

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	1 / 34

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

DESCRIPCION DE LAS REVISIONES

REVISION	FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	OBSERVACIONES
00	Octubre 2013	Primera entrega a la ANLA	

Elaborado por:
Ambiotec LTDA

Revisado por:
Profesionales Área Ambiental

Aprobado Por:
Gerente Socioambiental – Hernando Medellín


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	2 / 34	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.....	14
2.2.1	Trazado y características geométricas	19
2.2.2	Tipo y número de estructuras necesarias.....	23
2.2.3	Infraestructura y servicios interceptados	27
2.2.4	Necesidad de voladuras o empleo de explosivos	31
2.2.5	Infraestructura asociada.....	31
2.2.6	- Accesos alternos al área de interés	34

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	3 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1 Abscisas Variante Campo Veintitres.....	7
Tabla 2-2 Parámetros de diseño	15
Tabla 2-3 Criterios para diseños de retornos.....	17
Tabla 2-4 Criterios para diseños de retornos.....	18
Tabla 2-5 Volúmenes de corte y relleno necesarios para la variante de Campo Veintitres	20
Tabla 2-6 Pendientes de Taludes de Corte	21
Tabla 2-7 Abscisas de localización de rondas de coronación.....	21
Tabla 2-8 Localización de Terraplenes.....	22
Tabla 2-9 Tratamientos	22
Tabla 2-10 Alcantarillas y box culvert variante Campo Veintitres.....	24
Tabla 2-11 Acceso identificado en la zona	25
Tabla 2-12 Volumen final y disposición de la Variante Campo Veintitres.....	32
Tabla 2-13 Fuentes de Materiales	33
Tabla 2-14 Plantas de triturado, concreto y asfalto.....	33
Tabla 2-15 Fuente de captación de agua variante Campo Veintitres.....	33

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	4 / 34	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.....	16
Figura 2-3 Sección típica de paso por zona rural.....	20
Figura 2-4 Vista variante Campo Veintitres	20
Figura 2-5 Ronda de coronación	21


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	5 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

TABLA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 2-1 Estación de Servicio.....	8
Fotografía 2-2 Cuerpos de agua Variante Campo Veintitres	8
Fotografía 2-3 Comercio ubicado en la vía	9
Fotografía 2-4 Acceso a Campo 23 hacia Barrancabermeja	9
Fotografía 2-5 Accesos Secundarios en la Variante Campo Veintitres	10
Fotografía 2-6 Estación de servicio Abandonada	11
Fotografía 2-7 Tuberías de agua y gas y ZODME 309 de Ecopetrol	12
Fotografía 2-8 Redes en la Variante Campo Veintitres.....	12
Fotografía 2-9 Viviendas en la Variante Campo Veintitres.....	13
Fotografía 2-10 Final de la Variante Campo Veintitres	14

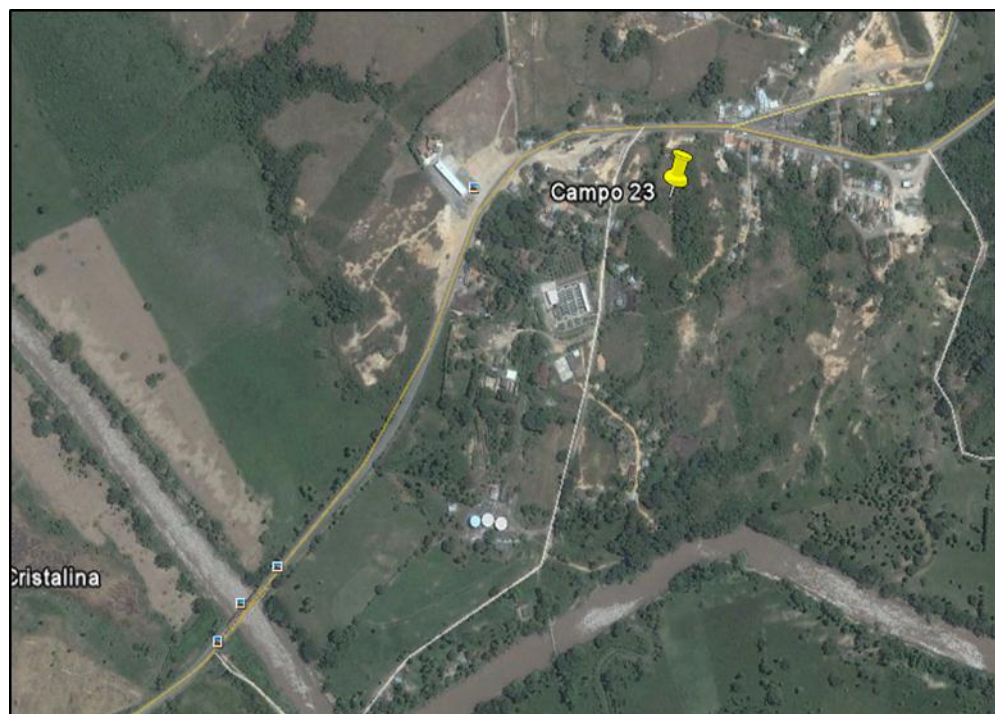
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	6 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto de paso vial por el centro poblado de la Campo Veintitrés, Municipio de Barrancabermeja, se encuentra localizado en el departamento de Santander, entre las abscisas odométricas PR 115+790 y el PR 117+900 de la Ruta Nacional 4511 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: GOOGLE EARTH

La variante, se localiza entre las abscisas odométricas 115+790 y 117+900 en una longitud de diseño de 2.051 metros de la siguiente manera:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES




Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	7 / 34

Tabla 2-1 Abscisas Variante Campo Veintitrés

Descripción	Abscisados				Long (m)	Coordenadas			
	Odometrica		Diseño Norte			Inicial		Final	
	Inicial	Final	Inicial	Final		Este	Norte	Este	Norte
	Tramo recto	115+730	116+000	115+730		115+950	173.721	1034314	1250414
Variante geométrica	116+000	117+000	115+950	116+940	989.15	1034361.3	1250579.6	1035222.19	1250986.8
Tramo recto	117+000	117+900	116+940	117+830	887.94	1035222.19	1250986.8	1035540	1251792

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	8 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

2.1.1 Recorrido del proyecto

El tramo objeto del actual licenciamiento inicia en el PR 115+790 de la ruta 4511, la variante inicia donde empalma con la calzada existente, pasando por la Estación de Servicio

Fotografía 2-1 Estación de Servicio



FUENTE AMBIOTEC LTDA

En la variante se intercepta a lo largo de su recorrido, una corriente intermitente, de la cual no se evidencia usuarios o vertimientos.

Fotografía 2-2 Cuerpos de agua Variante Campo Veintitrés



FUENTE AMBIOTEC LTDA

En la zona se evidencia presencia de comercio ubicado en la vía existente, los cuales se verán afectados por los accesos y facilidades que se dejen para ingresar al centro poblado de manera que se deberán tomar las medidas de manejo necesarias.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	9 / 34

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 2-3 Comercio ubicado en la vía



FUENTE AMBIOTEC LTDA

El principal acceso es la vía hacia Barrancabermeja, la cual es tiene un ancho de 8 m aproximadamente la cual se encuentra en buen estado. Además se encontraron otros accesos de secundarios que permiten la comunicación de la población con otras comunidades.

Fotografía 2-4 Acceso a Campo 23 hacia Barrancabermeja



FUENTE AMBIOTEC LTDA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	10 / 34

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 2-5 Accesos Secundarios en la Variante Campo Veintitrés



FUENTE AMBIOTEC LTDA

Posteriormente se encuentra en la zona una estación de servicio abandonada, la cual todavía tiene infraestructura como dispensadores, caseta de energía, lumbrada entre otros.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	11 / 34

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 2-6 Estación de servicio Abandonada



FUENTE AMBIOTEC LTDA

Dentro del área se evidencia la intervención de redes de servicios públicos del caserío, tales como tuberías, mangueras y postes de energía eléctrica, así como tuberías de flujo, de inyección de agua y de gas y una zona de disposición de material sobrante resultante de la conformación de las subrasantes de las plataformas nuevas en Campo 23 (ZODME 309), propiedad de Ecopetrol.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	12 / 34

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 2-7 Tuberías de agua y gas y ZODME 309 de Ecopetrol



FUENTE AMBIOTEC LTDA

Fotografía 2-8 Redes en la Variante Campo Veintitrés



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	13 / 34

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2



FUENTE AMBIOTEC LTDA

En la zona se observa asentamientos humanos e infraestructura social, económica y cultural a intervenir, se hace referencia a las viviendas, edificaciones o locales comerciales que será necesario reubicar acorde a la ubicación de la variante.

Fotografía 2-9 Viviendas en la Variante Campo Veintitrés



FUENTE AMBIOTEC LTDA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	14 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Al finalizar la variante se ubica en una zona con presencia de lomas y vegetación hasta donde empalma con la vía existente.

Fotografía 2-10 Final de la Variante Campo Veintitrés



FUENTE AMBIOTEC LTDA

2.2 CARACTERISTICAS 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 Agencia Nacional de Infraestructura – 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) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	15 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 2-2 Parámetros de diseño

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

Fuente: Contrato de Concesión Ruta del Sol

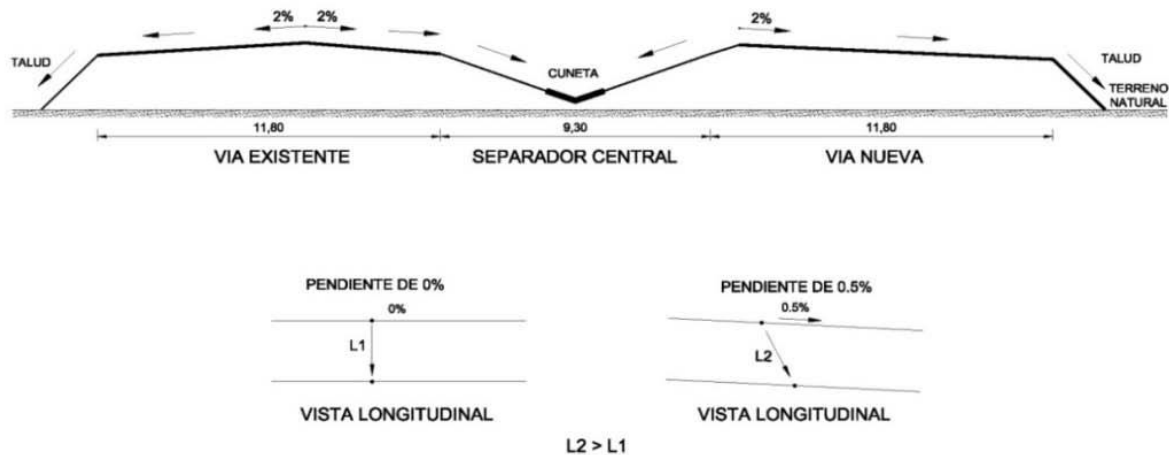
El tramo de la variante se ha diseñado tal como lo exige el contrato de concesión, con una velocidad de diseño de 100 Km/h.

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) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	16 / 34	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 los PR 84+700 y el PR84+940 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 comfortable

- **Alineamiento Vertical**

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

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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	17 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Terreno escarpado: 6%

- **Criterios para diseño de retornos**

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

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

Tabla 2-3 Criterios para diseños de retornos

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

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.

- **Alineamiento Horizontal**


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

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

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

- **Alineamiento Vertical**

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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	18 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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

- **Criterios para diseño de retornos**

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

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

Tabla 2-4 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.


La variante Campo Veintitrés tiene prevista la construcción de Retorno N-N al sur de la variante, inicia PR113+000 y finaliza en PR114+300, y el Retorno sencillo S-S al norte inicia en PR117+900 y finaliza PR118+840., los cuales se encuentran licenciados en la Resolución 0997 de noviembre de 2012.

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

Se ha estimado que la construcción del proyecto tiene una duración de 9 meses, el cual se espera iniciar en Octubre de 2014 y Junio de 2015.

- **Costo total del proyecto**

El costo total del proyecto de construcción de la variante en doble calzada se estima en \$5.591.380.757 con base en precios del año 2012.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	19 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Planos de planta perfil**

En el Anexo 2, se presentan todos los planos planta - perfil, de la variante del centro poblado Campo Veintitrés, del Municipio de Barrancabermeja.

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

2.2.1 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 Campo Veintitrés, se encuentra en zona rural del municipio Barrancabermeja.

- Sectores rurales

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

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.

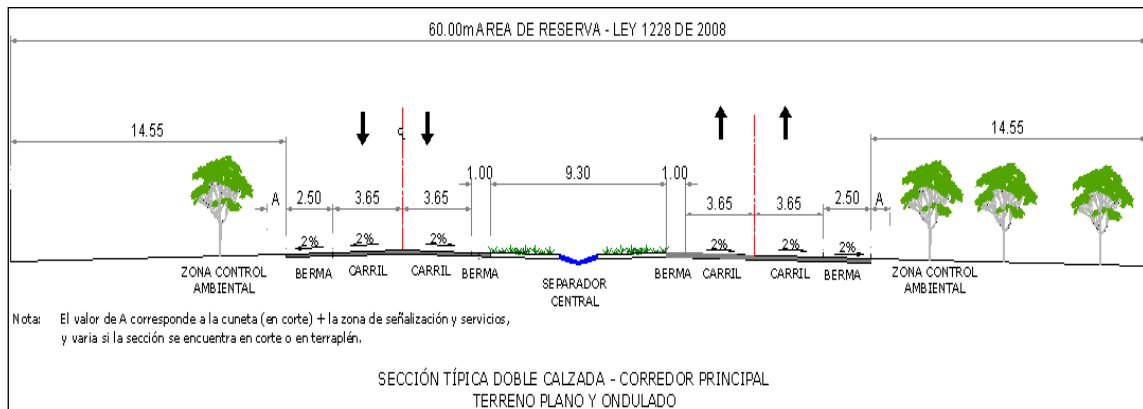
Finalmente la vía debe estar señalizada para garantizar la comunicación de la información a los usuarios y elevar el grado de seguridad y el adecuado ambiental para que se minimicen los efectos de las luces de los vehículos en sentido contrario y de la luz solar, sin descuidar el tema estético de la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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	20 / 34	

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

Figura 2-3 Sección típica de paso por zona rural



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

Figura 2-4 Vista variante Campo Veintitrés




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

A continuación se presentan los diagramas de masas para la construcción del paso vial por el centro poblado de Campo Veintitrés, Municipio de Barrancabermeja

Tabla 2-5 Volúmenes de corte y relleno necesarios para la variante de Campo Veintitrés

CALZADA	PR INICIAL	PR FINAL	CUERPO TERRAPLÉN	CUERPO CORONA INF	CUERPO CORONA SUP	EXC MAT COMUN	DESCAPOTE
NORTE	PR115+730	PR117+830	22.470,50	12.252,70	5.903,30	166.357,35	-
SUR	PR116+020	PR117+690	43.530,60	15.567,74	6.199,90	408.159,49	166,48

Consol (2012)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	21 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Volumen estimado de remoción de descapote**

De acuerdo con la Tabla 2-5, el volumen estimado de descapote es de aproximadamente 166.48m³.

- **Taludes previstos en cortes y terraplenes**

Para lograr la estabilidad de cada uno de los tramos con un factor de seguridad mínimo de 1,5 estático las pendientes de los cortes deberán coincidir con los presentados en la Tabla 2-6 que está entre 0,75H:1V.

Tabla 2-6 Pendientes de Taludes de Corte

PR correspondientes	Ancho de Berma (m)	Corte	Notas
PR 114+630- PR 117+000	5,0	0,75 H:1 V	(2), (8), (9)
PR 117+000 - PR119+000	5,0	0,75 H: 1 V	(3), (5), (6), (7), (8), (9)

Figura 2-5 Ronda de coronación

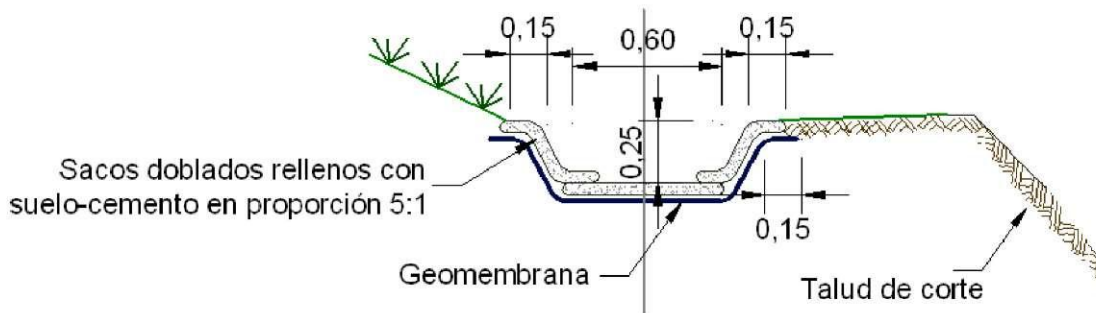



Tabla 2-7 Abscisas de localización de rondas de coronación

Localización		Longitud
Desde	Hasta	
PR 116+000	PR 116+440	440
PR 116+440	PR 116+538	98
PR 116+765	PR 116+885	120
PR 116+885	PR 117+030	145
PR 117+030	PR 117+170	140
PR 117+325	PR 117+365	40
PR 117+445	PR 117+560	115
PR 117+560	PR 117+985	425

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	22 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Terraplenes

A partir de la altura del terraplén definida según el diseño geométrico, las condiciones hidráulicas y el descapote a efectuarse a lo largo del tramo analizado, se define si es necesario la realización de un reemplazo, el refuerzo de la fundación o si la altura del lleno a conformar es suficiente para conformar las diferentes capas requeridas para cumplir con el diseño del pavimento.

Tabla 2-8 Localización de Terraplenes

Abscisa		Longitud (m)	Altura máxima (m)
De (m)	a (m)		
km 115+885	km 116+000	115	2
km 116+538	km 116+655	117	10
km 117+365	km 117+445	80	8


Teniendo en cuenta los resultados mostrados en la Tabla 2-8, se define necesidad de realizar una serie de actividades que permitan el asentamiento del terreno en el menor tiempo posible. Los asentamientos diferenciales en el tiempo ponen en riesgo la estabilidad de la carpeta asfáltica, para el caso en estudio se estimó que el 50 % de los asentamientos se presentarían en el primer año y el 90 % de los asentamientos se presentarían dentro de los 4 años. Esta situación hace que las deformaciones generen afectación a la carpeta asfáltica durante los 4 años iniciales del proyecto por lo tanto se requiere de cualquier método para acelerar los asentamientos.

Teniendo presente esta situación se realizó una discusión referente a que estrategias se utilizarán para controlar dichos asentamientos y que estos se realicen en el menor tiempo posible, por lo tanto la estrategia definida se orientó a la instalación de pilas de gravas y pilas de cal que permitirán que los asentamientos se alcancen durante el tiempo de construcción de los terraplenes. La distribución de pilas, diámetro y distancia obedecen a criterios de campo para evacuar el agua en el suelo con mayor rapidez desde el punto de vista funcional y económico.

A continuación se indican los resultados obtenidos de cada una de las secciones analizadas y los tratamientos que fueron asignados para aquellas zonas donde los asentamientos por consolidación superaran los 9 cm. El tratamiento en general, consiste es la implementación de pilotes de grava y de cal, con el fin de acelerar el proceso de consolidación y mejorar la resistencia del suelo de fundación.

Tabla 2-9 Tratamientos

Localización		Longitud	Tratamientos
Desde	Hasta		
PR 115+190	PR115+440	250	Pilotes de grava intercalados con pilotes de cal de 5,0 m de longitud, de 0,30 m de diámetro y con un espaciamiento de 3,0 m a los tres bolillos

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	23 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Localización		Longitud	Tratamientos
Desde	Hasta		
PR 116+550	PR 116+650	100	Pilotes de grava intercalados con pilotes de cal de 3,0 m de longitud, de 0,30 m de diámetro y con un espaciamiento de 3,0 m a los tres bolillos
PR 118+000	PR118+140	140	Pilotes de grava intercalados con pilotes de cal de 2,0 m de longitud, de 0,30 m de diámetro y con un espaciamiento de 2,5 m a los tres bolillos

En términos generales, se observan que los factores que influyen en la inestabilidad del material de los taludes existentes del tramo a evaluar están directamente relacionados con procesos erosivos, los cuales se favorecen de la meteorización diferencial que se presenta en algunos taludes del tramo analizado; por ello se presentan las diferentes recomendaciones para los cortes a realizar en el tramo evaluado, dichas recomendaciones definidas a partir de los análisis de estabilidad realizados en los diferentes sectores geológicamente identificados.

Taludes del terraplén

Una de las dificultades que puede presentarse en la conformación de los terraplenes es la posición del nivel freático y los niveles de inundación que se generan debido a las crecientes en el río La Colorada, a causa de las intensas lluvias en la zona. Dichos cambios en los niveles de inundación pueden variar en gran proporción y por ende generar inestabilidad en los taludes del terraplén conformado sino se compacta bien con materiales adecuados.

El terraplén se conformará por capas de 0,30 m las cuales deberán conseguir un porcentaje de compactación superior a la del 95% del Proctor modificado. De esta forma no se presentaría mayor inconveniente en la época de inundación ya que el material bien compactado no perderá rigidez. Los terraplenes deben conformarse con pendientes de 1,5H: 1,0V para alturas menores a los 5,0 m y de 2,0H:1,0V para alturas superiores.

2.2.2 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.

- **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) VARIANTE CAMPO VEINTITRES



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	24 / 34

Tabla 2-10 Alcantarillas y box couvert variante Campo Veintitrés

Obra	Abscisa	Tipo	Celdas	Ancho o	Altura (m)	Longitud nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)		Coordenadas Locales	
								Este	Norte	Este	Norte
64N	km 116+097	Alcantarilla	1	1,5	0	Norte	33.60	1034449	1250697	1034426	1250711
64N	km 115+970	Alcantarilla	1	1,5	0	Sur	34.25	1034436	1250711	1034414	1250725
65N	km 116+210	Alcantarilla	1	0,9	0	Norte	30.85	1034542	1250762	1034519	1250776
65N	km 116+088	Alcantarilla	1	0,9	0	Sur	14.45	1034533	1250779	1034510	1250793
68N	km 116+705	Box-couvert	1	1	1	Norte	151.60 (Norte 110.14 Sur 41.46)	1035022	1250865	1034999	1250878
70E	km 117+015	Alcantarilla	1	0,9	0	Norte	4,55	1035020	1250883	1034997	1250897
70N	km 116+887	Alcantarilla	1	0,9	0	Sur	13,45	1035276	1251040	1035253	1251053
72E	km 117+531	Alcantarilla	1	0,9	0	Norte	0	1035263	1251052	1035240	1251066
72N	km 117+391	Alcantarilla	1	0,9	0	Sur	19,7	1035498	1251501	1035476	1251514

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	25 / 34

- **Cruces con otras obras lineales**

El alineamiento geométrico propuesto por la variante cruza por un acceso principal se dirige al centro poblado Barrancabermeja, otros accesos secundarios que se dirigen fincas privada y obras del Ecopetrol, el cual se describe a continuación:

Tabla 2-11 Acceso identificado en la zona

Acceso	Descripción	Fotografías
<p style="text-align: center;">Acceso a Barrancabermeja Coordenadas E:1.013.837.273 N: 1.226.907</p>	<p>Acceso de aproximadamente 8 metros de ancho, el cual se encuentra pavimentado</p>	
<p style="text-align: center;">Acceso a ZODME 309 Coordenadas 1.034.983 1.250.910</p>	<p>Acceso a obras que adelanta Ecopetrol en el área, acondicionamiento y utilización del ZODME 309, para la disposición del material sobrante resultante de la conformación de las subrasantes de las plataformas nuevas en Campo 23</p>	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	26 / 34

Acceso	Descripción	Fotografías
<p>Acceso Pozos de extracción operados por Ecopetrol Coordenadas 1.034.993 1.250.928</p>	<p>Acceso a Pozos de extracción operados por Ecopetrol de aproximadamente 11 metros de ancho, acondicionada y con obras de drenaje.</p>	
<p>Acceso Finca Privada Coordenadas 1.034.928 1.250.848</p>	<p>Acceso a Finca Privada, con ancho de 8m aproximadamente, se encuentra con adecuación para su tránsito.</p>	
<p>Acceso a Barrio y Finca Privada Coordenadas 1.034.761 1.250.854</p>	<p>Acceso a Finca privada, aproximadamente de 3 metros de ancho, se encuentra en regular estado (Trocha) a mano izquierda se encuentra el acceso al Barrio.</p>	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	27 / 34

Acceso	Descripción	Fotografías
<p>Acceso Barrio Coordenadas 1.034.768 1.250.832</p>	<p>Acceso al Barrio, aproximadamente de 6 metros, adecuada para el tránsito de la comunidad, sin presencia de obras de arte.</p>	
<p>Acceso Finca Coquitos Coordenadas 1.034.370 1.250612</p>	<p>Acceso Finca Coquitos, aproximadamente 6 metros de ancho, pavimentado en buen estado.</p>	

2.2.3 Infraestructura y servicios interceptados

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

- Disposición de Residuos

Lo que corresponde a Campo 23, de acuerdo a información suministrada por los pobladores, existe un carro recolector de basuras cuya frecuencia es de cada ocho días y el pago se hace a los operadores del carro, se desconoce el sitio de disposición final de estos residuos por parte de la comunidad.

La variante no genera afectación sobre este servicio.

- Alumbrado público y domiciliario

Para el centro poblado rural de Campo 23 el servicio tiene una cobertura del 100% para el centro urbano y centros poblados del corregimiento El Centro, no obstante se presenta una buena calidad en la cabecera, mientras que en las veredas es calificada como regular.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	28 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Las redes eléctricas, ubicadas en la variante Campo Veintitrés, se observan varias torres de energía de alta tensión paralelas a la vía existente, e infraestructura secundaria que son afectadas por la variante.

- **Acueducto**

El corregimiento El Centro, del cual hace parte el centro poblado de Campo 23, cuenta con servicio de acueducto de Ecopetrol que toma sus aguas del Río la Colorada y la quebrada la Llana.

Sin embargo sólo el centro urbano de este corregimiento cuenta con tanque elevado y red de distribución, los demás centros poblados ubicados en área rural se abastecen del servicio captando el agua de tuberías industriales de la misma empresa, se requieren mantenimientos periódicos a las redes, sus presiones bajan y se acumulan residuos afectando la continuidad del servicio. Su administración está a cargo de la JAC, quien establece las tarifas de cobro.

En la salida de campo se identificó interferencias en las redes de acueducto que utiliza la población más próxima a la variante.

Para las interferencias se aplicarían los criterios de diseño, son los siguientes:

- Acometidas que cruzan la vía proyectada

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


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

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

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

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

Debido a la irregularidad de la redes que existen actualmente en la zona, se debe garantizar un máximo acople a los accesorios que se van a utilizar. De acuerdo a lo anterior, se plantea una

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	29 / 34	

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 300 m, radio de curvatura mínimo de 42 m. 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.

- **Alcantarillado**

En el centro poblado de Campo 23 se cuenta con servicio de tubería para aguas residuales las cuales son tratadas en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales-PTAR- ubicada en el poblado.

Para el caso de los barrios Las Esperanza y Sapo Escondido debido a su conformación reciente, no tienen conexión con las redes de alcantarillado existentes en el poblado, por tal razón el manejo de aguas residuales se ejecuta mediante pozo séptico para los dos barrios, los cuales fueron diseñados y construidos por la misma comunidad.

Según lo evidenciado en la salida de campo no se presentará interferencia con la red de alcantarillado de la zona cercana al proyecto, pero se tendrán en cuenta 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.


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	30 / 34

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SERVICIOS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	31 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- Gasificación

Las viviendas del centro poblado Campo 23 no cuentan con red de distribución de gas domiciliario, los habitantes utilizan gas de pipeta el cual adquieren con el distribuidor del centro urbano VIVAGAS-GASAN que es subsidiado por ECOPEPETROL.

La vía no hará interferencia la infraestructura existente.

- Telefonía

De acuerdo al PBOT, El centro poblado Campo 23 cuenta con una escasa red de telefonía local que no fue hallada en visita a campo, predomina en el poblado la comunicación por móviles ubicándose en la cercanía dos antenas de telefonía celular. La Variante no afectará este servicio.

- Red Vial

Algunos de los trayectos que facilitan la movilidad de pobladores y turistas en actividades económicas, turísticas, laborales y recreativas son:

▪ Nacional -Troncal Magdalena Medio:

Atraviesa el centro poblado de sur a norte, siendo de gran importancia para el comercio, transporte de pasajeros y para la movilidad de la empresa Ecopetrol. Intercepta las carreteras que van a Barrancabermeja y a El Centro. Se encuentra en buen estado.

▪ Regional y Local Barrancabermeja – El Centro- Campo 23:

Comunica el casco urbano del municipio con el centro poblado y con la Troncal Magdalena. Por su intersección con esta troncal se ha convertido en la principal salida hacia el centro del país

Campo 23 - Vereda la Colorada:

Esta vía comunica al centro poblado de Campo 23 con la vereda Colorada y otras zonas rurales, las condiciones del camino son precarias pues no se halla pavimentada y no se le efectúa el correspondiente mantenimiento.

Para la construcción de la variante se realiza las medidas de manejo previstas en el estudio para no afectar la movilidad de la población.

2.2.4 Necesidad de voladuras o empleo de explosivos

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

2.2.5 Infraestructura asociada

• Campamentos permanentes y transitorios

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	32 / 34	

Para las actividades de construcción de la variante de Campo Veintitrés, 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**

En primera instancia, se ha previsto utilizar el separador central para disponer el material sobrante de excavación, que para este caso mide 9,3 m de ancho, por una altura hasta de 0.75 m, sobre la longitud de la variante, los valores estimados se encuentran en la tabla a continuación:

Tabla 2-12 Volumen final y disposición de la Variante Campo Veintitrés

Volumen de material Sobrante	
Altura	0.75 m
Volumen a disponer en separador	14.305,725 m ³

Fuente. Análisis técnico para las alternativas de diseño. Consorcio INTEGRAL.

Sin embargo también se contempla la utilización de los ZODMES licenciados a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S

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

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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	33 / 34	

Tabla 2-13 Fuentes de Materiales

DENOMINACIÓN	AREA (Ha)	VOLUMEN (m ³)	ABSCISA (RUTA 45-11)
Nuevo mundo	13.2	1.100.000	42+000

Los materiales serán procesados para obtener los concretos asfálticos y rígidos en las plantas: que se encuentran licenciadas a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S, entre las cuales se tienen

Tabla 2-14 Plantas de triturado, concreto y asfalto

LUGAR	ABSCISA	PLANTA DE TRITURADO	PLANTA DE SUELO	PLANTA DE CONCRETO	PLANTA DE ASFALTO
Carare	PR 64+800 Ruta 4511	X			
Hato	PR 42+200 Ruta 4511		X	X	X
Nuevo Mundo	PR 42+000 Ruta 4511	X			

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

Para la construcción de la variante de Campo Veintitrés, se propone captar agua del Río La Colorada. en el PR 115+300. En la siguiente tabla se presenta el polígono de captación.

Tabla 2-15 Fuente de captación de agua variante Campo Veintitrés


ABSCISA RUTA 45-11	DESCRIPCIÓN	Coordenadas	
		Este	Norte
115+300	Río La Colorada	1.034.092	1.249.812
		1.034.199	1.249.989
		1.034.084	1.250.059
		1.033.971	1.249.886

- **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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE CAMPO VEINTITRES					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SURVIA S</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	34 / 34	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

2.2.6 - 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 Campo Veintitres para dar paso a la Ruta del Sol Sector 2.