

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES
TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO**

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	1 / 36



DESCRIPCION DE LAS REVISIONES

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

Elaborado por:
Ambiotec LTDA

Revisado por:
Grupo Ambiental

Aprobado Por:
Gerente Socioambiental – Hernando Medellín



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small> Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	2 / 36	


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	21
2.2.4	Necesidad de voladuras o empleo de explosivos	26
2.2.5	Infraestructura y servicios interceptados	27
2.2.6	Infraestructura asociada.....	34
2.2.7	Accesos alternos al área de interés.....	35

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	3 / 36	

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1 Abscisas Variante Puerto Araújo.....	7
Tabla 2-2 Parámetros de diseño	13
Tabla 2-3 Criterios para diseños de retornos	16
Tabla 2-4 Retornos de la variante Puerto Araújo	17
Tabla 2-5 Balance de masas PR60+400+ al PR64+920 (Ruta 45-11).....	19
Tabla 2-6 Resumen de cimentación a realizar	20
Tabla 2-7 Puente propuesto sobre el cuerpo hídrico Río Carare	21
Tabla 2-8 Alcantarillas y box culvert variante Puerto Araújo.....	24
Tabla 2-9 Cruces con obras lineales en la variante Puerto Araújo.....	25
Tabla 2-10 Inventario de estructuras de redes de energía existentes.....	28
Tabla 2-11 Redes de la Empresa de Energía de Santander – ESSA PR 60+400 – PR 60+880 ...	29
Tabla 2-12 Inventario de estructuras de redes de energía y comunicaciones existentes en la faja de la vía actual PR 63+400 y PR 64+480.....	30
Tabla 2-13 Interferencias fibra óptica entre PR 60+100 y PR 62+100	31
Tabla 2-14 Red aérea de fibra óptica existentes en la faja de la vía PR 62+710 – 64+910	31
Tabla 2-15 Inventario de la red de acueducto existente Puerto Araújo	32
Tabla 2-16 Inventario de la red de alcantarillado existente Puerto Araujo	32
Tabla 2-17 Inventario de la red de acueducto existente Carare	32
Tabla 2-18 Inventario de la red de alcantarillado de la red existente Carare	33
Tabla 2-19 Red de acueducto a construir	33
Tabla 2-20 Fuente de captación de agua variante Puerto Araújo	35

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small> Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	4 / 36	

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2-1 Localización general del proyecto.....	6
Figura 2-2 Sección de referencia para la vía.....	15
Figura 2-3 Sección típica de paso por zona rural.....	18
Figura 2-4 Vista variante Puerto Araújo	19
Figura 2-5 Sección transversal puente con vigas de concreto postensado	22
Figura 2-6 Planta general del puente sobre el Río Carare	23
Figura 2-7 Perfil por eje de la vía nueva del puente sobre el Río Carare.....	23



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	5 / 36	

TABLA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 2-1 Inicio de la Variante Puerto Araújo	8
Fotografía 2-2 Inicio Barrio Las Brisas	9
Fotografía 2-3 Hoteles de paso al sur de la variante – Hotel Paraíso Tropical	9
Fotografía 2-4 Cementerio de Puerto Araújo	9
Fotografía 2-5 Barrio Brisas de Carare.....	9
Fotografía 2-6 Acceso No. 3 al centro de Puerto Araújo	9
Fotografía 2-7 Estacion de policía	9
Fotografía 2-8 Jaguey	10
Fotografía 2-9 Subestación Eléctrica.....	11
Fotografía 2-10 Predios dedicados a la ganadería	11
Fotografía 2-11 Predios dedicados a la ganadería	11
Fotografía 2-12 Cuerpo hídrico - Río Carare.....	12
Fotografía 2-13 Acceso a Cimitarra.....	12
Fotografía 2-14 Acceso a Cimitarra – Vereda Panamericana El Cruce 1 – Sector El Puntazo.....	12
Fotografía 2-15 Zona de pastos.....	12
Fotografía 2-16 Fin de variante – Vista norte-sur.....	13
Fotografía 2-17 Fin de variante - Vista sur-norte	13
Fotografía 2-18 Subestación Electrica.....	28

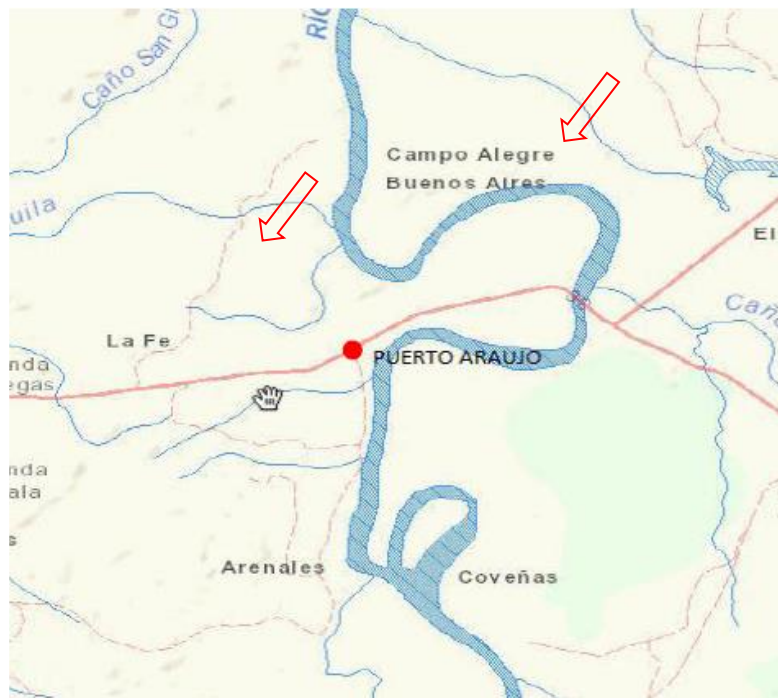
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	6 / 36	

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto de paso vial por el centro poblado del corregimiento de Puerto Araújo, localizado en el Municipio de Cimitarra, en el Departamento de Santander, entre las abscisas odométricas PR 60+400 y PR 64+920, donde se incluye un retorno doble desde las abscisas odométricas PR61+800 hasta el PR 62+800 de la Ruta 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: Mapa base IGAC, 2012

La variante y los tramos comprendidos entre el retorno sur y la variante tienen una longitud de diseño de 4.435 metros de la siguiente manera:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	7 / 36

Tabla 2-1 Abscisas Variante Puerto Araújo

Descripción	Abscisados						Long (m)	Coordenadas			
	Odometrica		Diseño Norte		Diseño sur			Inicial		Final	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		Este	Norte	Este	Norte
Tramo Recto	60+400	61+800	60+380	61+770	60+480	61+866	1390	996.251	1.212.531	997530	1212976
Retorno interno Doble	61+800	62+800	61+770	62+765	61+866	62+705	995	997530	1212976	998352	1213282
Tramo Recto	62+800	64+920	62+765	64+815	62+705	64+650	2050	998352	1213282	1.000.098	1.213.686
Longitud Total							4435				

Fuente: Consol, 2012



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	8 / 36

2.1.1 Recorrido del proyecto

El tramo objeto del actual licenciamiento inicia en el PR 60+400 de la ruta 4511, inmediatamente después del retorno N - N ubicado al sur del centro poblado del corregimiento de Puerto Araújo, se extiende hasta el PR 64+920. La variante atraviesa en su mayoría zonas de pastizales dedicadas a la ganadería, cercas vivas y cultivos además de las viviendas.

En el inicio de la variante, en el PR 60+400 se encuentra al costado derecho de la vía actual donde encontramos el letrero que enuncia la llegada a Puerto Araújo y una zona de lomería.

Fotografía 2-1 Inicio de la Variante Puerto Araújo



De acuerdo con la ANLA, la alternativa de la variante a construir en Puerto Araújo será por el centro, queriendo decir esto que la doble calzada será adosada a la vía existente.

A la altura del PR 60+580 inicia el barrio Las Brisas e igualmente encontramos la zona de hoteles de paso que ofrecen sus servicios principalmente a los conductores de mulas que pernoctan allí, e igualmente, comienza a desarrollarse todo el comercio para transeúntes y propios del poblado.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	9 / 36

Fotografía 2-2 Inicio Barrio Las Brisas



**Fotografía 2-3 Hoteles de paso al sur de la variante
– Hotel Paraíso Tropical**



En las siguientes imágenes se observa el cementerio en el PR 61+160 y el acceso al barrio Brisas de Carare en el PR 61+220 el cual ha sido construido entre los últimos dos años. Continuando en el recorrido se encuentran tres accesos al centro de Puerto Araújo, el primero en el en el PR 61+200, el segundo en el PR 61+480 y el tercero en el PR 61+600. Seguidamente está la estación de policía en el PR 61+700 y diagonal a está se ubica un jaguey en el PR61+779.

Fotografía 2-4 Cementerio de Puerto Araújo



Fotografía 2-5 Barrio Brisas de Carare



Fotografía 2-6 Acceso No. 3 al centro de Puerto

Fotografía 2-7 Estacion de policía

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	10 / 36

Araújo



Fotografía 2-8 Jaguey



En el PR 62+110 encontramos la subestación eléctrica, una antena de telecomunicaciones en el PR62+255, además de terrenos dedicados al pastoreo hasta llegar al Río Carare al lado y lado de la vía existente.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	11 / 36

Fotografía 2-9 Subestación Eléctrica



Fotografía 2-10 Predios dedicados a la ganadería



Fotografía 2-11 Predios dedicados a la ganadería



En el PR 63+500 la variante cruza el río Carare por medio de un puente que a su final llega al desvío hacia el centro poblado de Cimitarra en el PR 63+770. En continuidad con la vía se encuentra la vereda Panamericana El Cruce 1, sector que también es conocido como “El Puntazo” donde está el segundo desvío al centro poblado de Cimitarra en el PR 64+000.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	12 / 36

Fotografía 2-12 Cuerpo hídrico - Río Carare



Fotografía 2-13 Acceso a Cimitarra



Fotografía 2-14 Acceso a Cimitarra – Vereda Panamericana El Cruce 1 – Sector El Puntazo



Fotografía 2-15 Zona de pastos



El sector se caracteriza por ser un sector comercial y de hostales al igual que el centro poblado de Puerto Araújo, una vez se acaban dichas estructuras, se evidencian pastizales. La variante finaliza en el PR 64+920.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	13 / 36

Fotografía 2-16 Fin de variante – Vista norte-sur



Fotografía 2-17 Fin de variante - Vista sur-norte



2.2 CARACTERÍSTICAS 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
Ancho de la berma	Interna	1,0
	Externa	2,5
Bombeo de la calzada	2,0	%

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	14 / 36

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
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, 2012

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

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

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

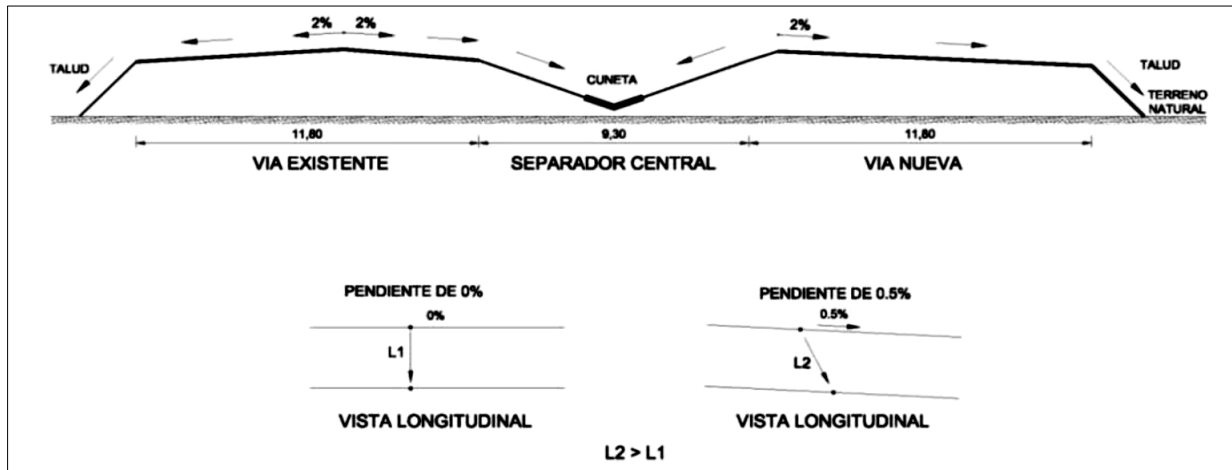
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	15 / 36



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Figura 2-2 Sección de referencia para la vía



Fuente: Estudio de diseño geométrico CONSORCIO RDS TRAMO I, E.D.L. – C.E.I., 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. Lo cual ocurre a lo largo de la variante, teniendo en cuenta que la nueva calzada se encuentra adosada a la vía existente.

- **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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	16 / 36	

- **Alineamiento Vertical**

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

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

- **Criterios para diseño de retornos**

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

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

Tabla 2-3 Criterios para diseños de retornos

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

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

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 Puerto Araújo tiene prevista la construcción de un retorno doble ubicado al norte del centro poblado de Puertó Araújo, entre las abscisas PR 61+800 - PR 62+800. Adicionalmente se tiene previsto un retorno N-N ubicado al sur del centro poblado con PR 59+700 – PR 60+400 y un retorno adicional al norte de la variante entre el PR65+900 al PR67+250, los cuales ya se encuentran licenciados en la Resolución 0997 de noviembre de 2012.


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	17 / 36	

Tabla 2-4 Retornos de la variante Puerto Araújo

Descripción	Abcisosados						Coordenadas				Estado
	Odometrica		Diseño Norte		Diseño sur		Inicial		Final		
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Este	Norte	Este	Norte	
Retorno sencillo N-N al sur de Puerto Araujo	59+700	60+400	59+680	60+380	59+775	60+480	995.560	1.212.423	996.251	1.212.531	Licenciado mediante Resolución 0997 de Noviembre de 2012
Retorno interno Doble	61+800	62+800	61+770	62+765	61+866	62+705	995	997530	1212976	998352	EIA Actual
Retorno doble al sur de Palmas de Guayabito	65+900	67+250	65+790	67+140	65+630	66+990	1.000.809	1.214.362	1.001.748	1.215.333	Licenciado mediante 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 Julio de 2014 y Marzo de 2015.

- **Costo total del proyecto**

El costo total del proyecto de construcción de la variante en doble calzada se estima en \$ 12.033.275.800 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 del corregimiento de Puerto Araújo. 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**

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. 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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

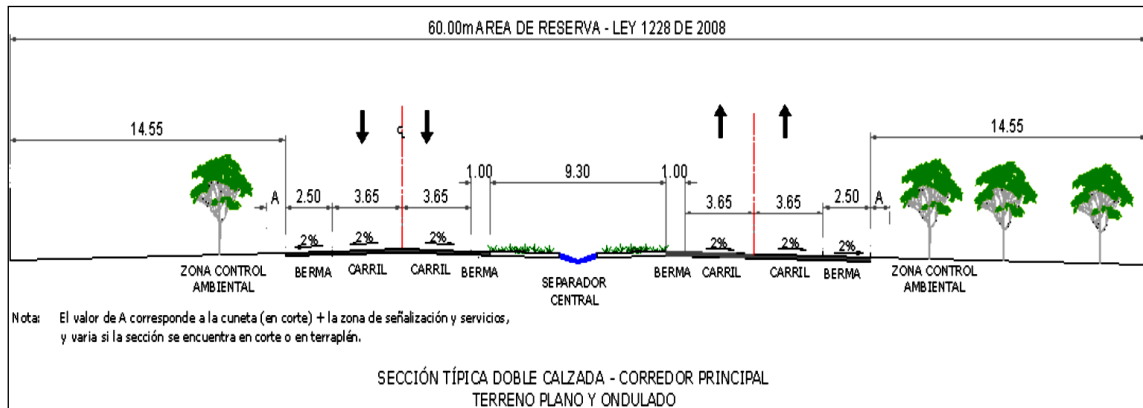
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	18 / 36

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 entre 4,0 y 9,30 m de ancho y una zona de control ambiental al exterior de cada calzada de 14,55 m de ancho cada una. El ancho total del corredor vial es de 60,00 m que da cumplimiento al área de reserva exigida en la Ley 1228 de 2008.

En la Figura 2-3, se observa la sección típica contractual de la vía para las zonas rurales.

Figura 2-3 Sección típica de paso por zona rural



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


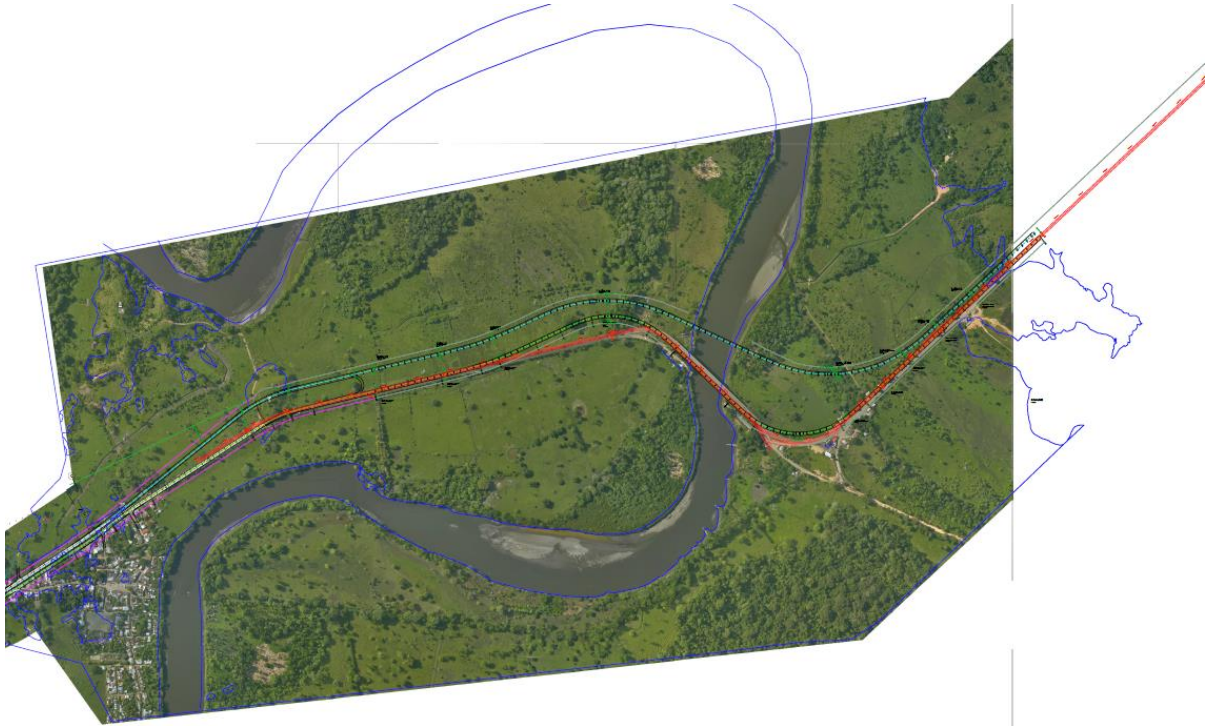
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAÚJO					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S. Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	19 / 36	

Figura 2-4 Vista variante Puerto Araújo



- **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 del corregimiento de Puerto Araújo:

Tabla 2-5 Balance de masas PR60+400+ al PR64+920 (Ruta 45-11)

Volúmenes Totales	Volúmenes (m ³)	
	Corte	Lleno
	57.160	207.215,6


Fuente: Consol (2013)

- **Volumen estimado de remoción de descapote**

El volumen estimado de descapote para la variante Puerto Araújo es de aproximadamente 50.831m³.

- **Taludes previstos en cortes y terraplenes**

Una de las dificultades que puede presentarse en la conformación de los terraplenes es el sitio al cual se encuentra el nivel freático y los niveles de inundación que se generan debido a las crecientes en las llanuras de inundación del río Carare, como consecuencia de las intensas lluvias en la zona. Dichos cambios en los niveles de inundación pueden variar en gran proporción y por

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	20 / 36	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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. Se requiere que durante la construcción del proyecto el constructor debe efectuar ensayos de laboratorio propios para verificar los parámetros que fueron empleados en los análisis de estabilidad para los taludes, con el fin de comprobar que las inclinaciones de los taludes sean las adecuadas para garantizar la estabilidad de la obra.

Si se presentaran diferencias importantes entre los parámetros estimados y los parámetros verificados durante construcción, de inmediato La Concesionaria implementará las medidas necesarias para corregir las deficiencias presentadas, ya sea utilizando otro tipos de materiales o modificando los diseños o aplicando tratamientos adicionales para enriquecer y aumentar su estabilidad.

Tabla 2-6 Resumen de cimentación a realizar

Sector	Localización		Longitud (m)	Tratamiento a realizar
	Desde	Hasta		
1	PR 61+850	PR 62+080	230	Pilotes de 5,0 m de longitud, de 0,30 m de diámetro y con un espaciamiento de 2,5 m al tres bolillo.
2	PR 62+200	PR 63+300	1100	Pilotes de 3,5 m de longitud, de 0,30 m de diámetro y con un espaciamiento de 2,5 m al tres bolillo.

Fuente: Consol (2012)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO						
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)		
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	21 / 36		

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 presenta el puente proyectado sobre el río Carare que será atravesado por la construcción de la variante Puerto Araújo. En el **Anexo 2** se presentan los planos de diseño del puente planteado para el cruce de la variante por el Río Carare, con el respectivo informe hidráulico.

Tabla 2-7 Puente propuesto sobre el cuerpo hídrico Río Carare

Puente	Tipo de corriente	Abscisa de diseño		Descripción	Coordenadas	
		Norte	Sur		Este	Norte
Río Carare	Perenne	63+410	63+650	Conformado por 5 luces, dos luces extremas de 43.05 m y otras 3 de 51,00 m, para una longitud total de 239,10 m	998.005	1.213.323

Puente sobre el cruce hídrico Río Carare

El puente está conformado por 5 luces, dos luces extremas de 43.05 m y otras 3 de 51,00 m, para una longitud total de 239,10 m. El tablero de 11.6 m de ancho se encuentra constituido por una pre-losa reforzada, que consta de placas reforzadas prefabricadas de 0.1m de espesor que servirán de formaleta para el vaciado secundario de 0.15 m de espesor, para un total de 0.25 m; además, la prelosa llevara el refuerzo encargado de atender el momento positivo generado por las sollicitaciones en la losa. La losa se apoya sobre cuatro vigas de concreto postensado que serán izadas en campo. Los apoyos corresponden a fundaciones profundas conformadas por pórticos con pilas circulares, terminando en una viga cabezal que amarra las pilas y sirve de apoyo a las vigas metálicas y apoyos intermedios postensados. Para el puente sobre el Río Carare se utilizará superestructura con vigas de concreto postensado y una losa de concreto reforzado. Los análisis estructurales y los planos se han preparado teniendo en cuenta esta condición.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO

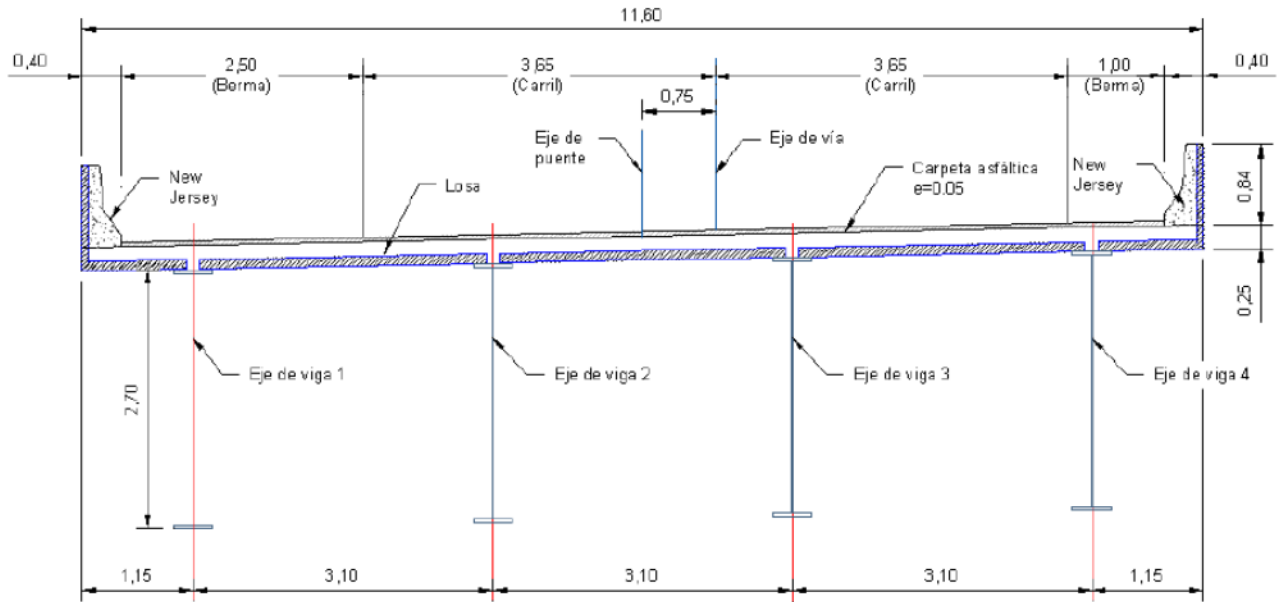
CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	22 / 36

Figura 2-5 Sección transversal puente con vigas de concreto postensado



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	23 / 36

Figura 2-6 Planta general del puente sobre el Río Carare

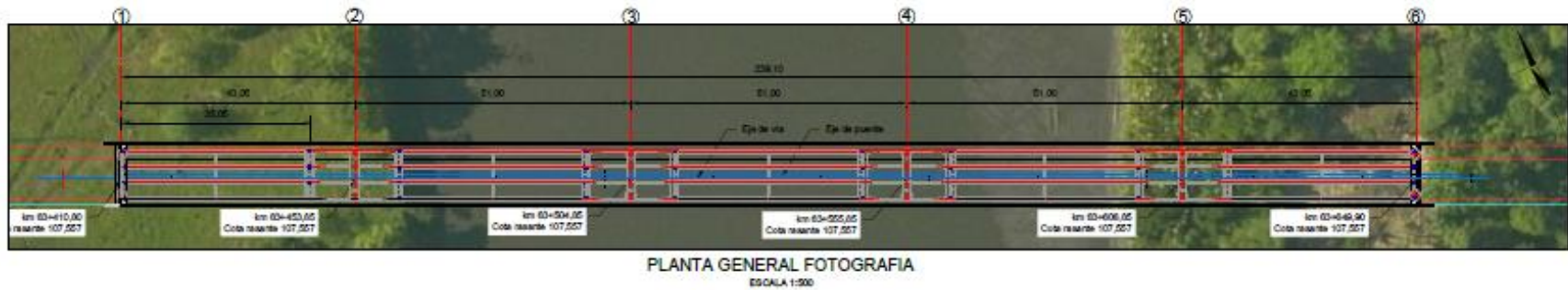
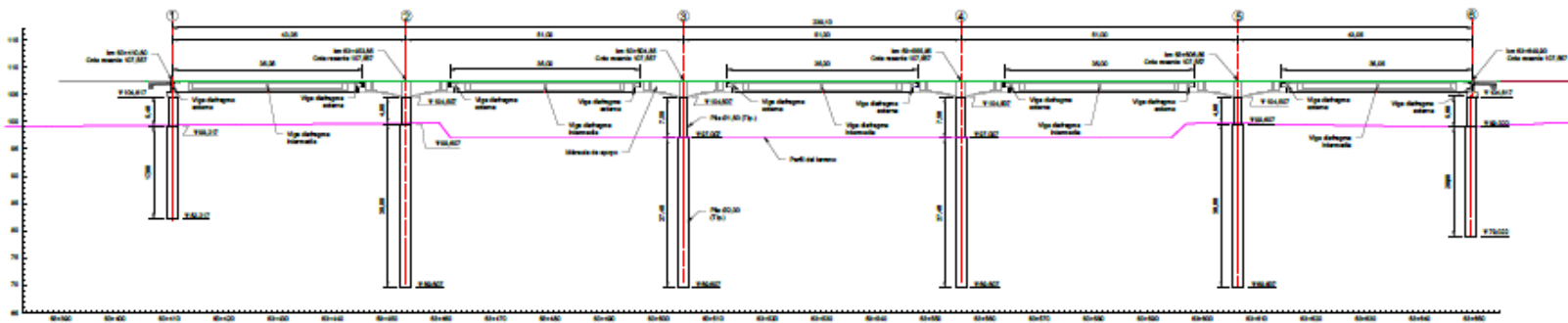


Figura 2-7 Perfil por eje de la via nueva del puente sobre el Río Carare



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	24 / 36



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

A continuación se presenta el listado de obras de arte propuestas para la variante.

Tabla 2-8 Alcantarillas y box culvert variante Puerto Araújo

Número de la obra	Abscisa	Existente o Nueva	Calzada (N=Norte o S=Sur, veredal, etc)	Tipo de obra (T: tubería, T, AC: Alcantarilla de cajón)	# de celdas	Ancho o diámetro (m)	Altura (m)	Longitud (m)	COORDENADAS	
									ESTE	NORTE
1	PR 60+499	Existente	Norte	T	sencillo	0,9	-	24	996367	1212553
2	PR 60+525	Nueva	Sur	T	sencillo	0,9	-	17	996293	1212558
3	PR 60+594	Nueva	Sur	T	sencillo	0,9	-	18	996361	1212571
4	PR 60+658	Existente	Norte	T	sencillo	0,9	-	18	996527	1212570
5	PR 60+759	Nueva	Sur	T	sencillo	0,9	-	20	996526	1212582
6	PR 61+123	Existente	Norte	T	sencillo	0,9	-	19	996985	1212607
7	PR 61+220	Nueva	Sur	T	sencillo	0,9	-	13	996980	1212617
8	PR 61+432	Existente	Norte	T	sencillo	0,9	-	15	997245	1212773
9	PR 61+527	Nueva	Sur	T	sencillo	0,9	-	18	997239	1212782
10	PR 61+584	Existente	Norte	T	sencillo	0,9	-	15	997367	1212863
11	PR 61+678	Nueva	Sur	T	sencillo	0,9	-	17	997358	1212874
12	PR 61+733	Existente	Norte	T	sencillo	0,9	-	20	997491	1212946
13	PR 61+827	Nueva	Sur	T	sencillo	0,9	-	18	997475	1212968
14	PR 61+887	Existente	Norte	T	sencillo	0,9	-	23	997620	1213028
15	PR 61+978	Nueva	Sur	T	sencillo	0,9	-	18	997592	1213063
16	PR 62+036	Existente	Norte	T	sencillo	0,9	-	21	997746	1213108
17	PR 62+134	Nueva	Sur	T	sencillo	0,9	-	19	997713	1213160
18	PR 62+187	Existente	Norte	T	sencillo	0,9	-	22	997882	1213173
19	PR 62+308	Nueva	Sur	T	sencillo	0,9	-	25	997869	1213235
20	PR 62+326	Existente	Norte	T	sencillo	0,9	-	26	998018	1213206
21	PR 62+446	Nueva	Sur	T	sencillo	0,9	-	27	998003	1213267
22	PR 62+464	Existente	Norte	AC	sencillo	1,5	1,5	21,25	998115	1213229
23	PR 62+468	Nueva	Sur	AC	sencillo	1,5	1,5	28,9	998111	1213292
24	PR 62+666	Nueva	Sur	AC	sencillo	2	2	26,7	998303	1213338
25	PR 62+671	Existente	Norte	AC	sencillo	2	2	28,06	998317	1213277
26	PR 62+832	Nueva	Sur	AC	sencillo	2	2	27,85	998461	1213385
27	PR 62+842	Existente	Norte	AC	sencillo	2	2	28	998481	1213326
28	PR 63+192	Nueva	Sur	T	doble	0,9	-	25,15	998801	1213497
29	PR 63+192	Nueva	Norte	T	doble	0,9	-	26	998805	1213451
30	PR 63+915	Nueva	Sur	AC	triple	3	3	28	999481	1213278
31	PR 64+034	Existente	Norte	AC	triple	3	3	16,42	999515	1213152

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAÚJO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	25 / 36



Número de la obra	Abscisa	Existente o Nueva	Calzada (N=Norte o S=Sur, veredal, etc)	Tipo de obra (T: tubería, T, AC: Alcantarilla de cajón)	# de celdas	Ancho o diámetro (m)	Altura (m)	Longitud (m)	COORDENADAS	
									ESTE	NORTE
32	PR 64+123	Nueva	Sur	AC	sencillo	2	2	26,95	999678	1213340
33	PR 64+253	Nueva	Sur	T	sencillo	0,9	-	21,9	999779	1213422
34	PR 64+286	Existente	Norte	AC	sencillo	2	2	17,07	999700	1213323
35	PR 64+394	Nueva	Sur	T	sencillo	0,9	-	21,8	999881	1213518
36	PR 64+411	Existente	Norte	T	sencillo	0,9	-	17,58	999792	1213409
37	PR 64+551	Existente	Norte	T	sencillo	0,9	-	16,59	999894	1213505

Fuente: Consol (2013)

- **Cruces con otras obras lineales**

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

Tabla 2-9 Cruces con obras lineales en la variante Puerto Araújo

Acceso	Descripción	Fotografía
PR 61+200 (Abscisa de diseño de la calzada norte) E: 997388 N: 1212874	Lleva de la via al centro del Puerto Araújo 1	
PR 61+220 (Abscisa de diseño de la calzada norte) E: 997072 N: 1212687	Lleva al barrio "Brisas de Carare"	
PR 61+600 (Abscisa de diseño)	Lleva de la via al centro del Puerto Araújo 3	




ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO

CONCESIONARIA




RUTA DEL SOL
S.A.S.
Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	26 / 36

Acceso	Descripción	Fotografía
de la calzada norte) E: 997244 N: 1212838		
PR 63+770 (Abscisa de diseño de la calzada norte) E: 0999268 N: 1213116	Acceso No. 1 a Cimitarra de sur a norte	
PR 64+000 (Abscisa de diseño de la calzada norte) E: 0999492 N: 1213131	Acceso No. 2 a Cimitarra de norte a sur	

2.2.4 Necesidad de voladuras o empleo de explosivos

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	27 / 36	

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 Puerto Araújo.

2.2.5 Infraestructura y servicios interceptados

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

2.2.5.1 Redes eléctricas

Las redes eléctricas, ubicadas en la variante Puerto Araújo, pertenecen a la redes de la Empresa Electrificadora de Santander S.A. E.S.P – ESSA desde la a y el inventario de las redes eléctricas se encuentran en la faja de dominio de 60 m de ancho del proyecto Ruta del Sol.

Las primeras corresponden a las redes que serán afectadas y que están localizadas en la servidumbre extendida, o sea la faja requerida por el proyecto adicionalmente a la faja de 30,0 m, 15,0 a cada lado del eje, de la vía existente, sea por la construcción de la segunda calzada o sea por ampliaciones de la existente.

Las segundas se refieren a las localizadas en la referida faja de 30,0 m que no cumplan los criterios que las definen como obstáculos o que serán afectadas por ampliaciones de la vía existente.

En este tramo serán afectadas solamente redes aéreas rurales y urbanas a 34,5 kV y a 13,2 kV, trifásicas y bifásicas, algunas de ellas con cable de guarda, y redes secundarias a 220 V. 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 Primarias

En este tramo serán afectadas redes primarias a 34,5 kV y a 13,2 kV, trifásicas o bifásicas, algunas de ellas con cable de guarda.

Las principales redes típicas que serán afectadas son:

- Red primaria a 13,2 kV, tres hilos (trifásica, sin neutro), estructura de suspensión
- Red primaria a 13,2 kV, tres hilos (trifásica, sin neutro), estructura de suspensión, con derivación
- Red primaria a 13,2 kV, cuatro hilos (trifásica, con cable guarda), estructura de suspensión
- Red primaria a 13,2 kV, dos hilos (bifásica, sin neutro), estructura de suspensión
- Red primaria a 13,2 kV, dos hilos (bifásica, sin neutro), estructura de retención
- Red primaria a 13,2 kV, dos hilos (bifásica, sin neutro), estructura de ángulo
- Red primaria doble circuito 34,5 kV y 13,2 kV, estructura de suspensión, con derivación y transformador
- Red primaria a 13,2 kV, tres hilos (trifásica, sin neutro), estructura de retención, con salida de circuito
- Red primaria a 13,2 kV, estructura de retención en “H”, con cable de guarda

- Redes Secundarias

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S. Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	28 / 36	

- En este tramo se afectan varias redes secundarias, normalmente abiertas, principalmente para redes de alumbrado y para alimentación de viviendas y otras construcciones. En pocos casos serán afectadas redes secundarias trenzadas, pero se solicitó a ESSA que las redes abiertas sean remplazadas por trenzadas, más utilizadas actualmente.

- Red secundaria abierta
- Red secundaria trenzada con caja de conexiones

A continuación se describen las redes de la Empresa Electrificadora de Santander S.A. E.S.P. - ESSA:

**Tabla 2-10 Inventario de estructuras de redes de energía existentes
en la faja de la vía proyectada PR 61+000-64+920**

Item	Tipo	Km	Distancia a borde de vía (m)	Vía	Margen
1	PE concreto	61+630	6	Proyectada	Derecha
2	PE concreto	61+980	6	Proyectada	Derecha
3	PE concreto	62+130	1	Proyectada	Derecha
4	Torre Energía	62+600	Sobre la vía	Proyectada	Derecha
5	PE concreto	64+920	1	Proyectada	Izquierda

Fuente: Consol, 2012

Ademas de la subestación eléctrica en el PR 62+110.

Fotografía 2-18 Subestación Electrica



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	29 / 36



Tabla 2-11 Redes de la Empresa de Energía de Santander – ESSA PR 60+400 – PR 60+880

No	Poste #	PR	Lado	Material	Estado	Tensión	Tipo de Estructura	Descripción
251	12	60+580	Derecho	Concreto	Bueno	Baja	I	Poste en concreto de 12 metros para red de baja tensión trifásica
252	11	60+580	Izquierdo	Concreto	Bueno	Baja	I	Poste en concreto de 12 metros para red de baja tensión trifásica
253	X	60+620	Izquierdo	Metálico	Bueno	Baja	I	Tubo metálico con cruceta y seccionador bifásico
254	X	60+660	Izquierdo	Madera	Bueno	Baja	I	Poste en madera de 10 metros para red trifásica de baja tensión.
255	10	60+720	Izquierdo	Concreto	Bueno	Baja	I	Poste en concreto de 10 metros para red trifásica de baja tensión.
256	9	60+740	Izquierdo	Madera	Bueno	Baja	I	Poste en madera de 10 metros para red trifásica de baja tensión.
257	8	60+750	Izquierdo	Concreto	Bueno	Media	I	Poste en concreto de 12 metros para red de media y baja tensión trifásica
258	7	60+755	Izquierdo	Concreto	Bueno	Media	I	Poste en concreto de 12 metros para red de media y baja tensión trifásica
259	6	60+760	Derecho	Concreto	Bueno	Media	I	Poste en concreto de 12 metros para red de media y baja tensión trifásica
260	5	60+780	Derecho	Concreto	Bueno	Baja	I	Poste en concreto de 12 metros para red de media y baja tensión trifásica
261	4	60+790	Izquierdo	Concreto	Bueno	Media	H	Estructura en h concreto de 12 metros para red de media y baja tensión trifásica
262	3	60+810	Izquierdo	Concreto	Bueno	Baja	I	Poste en concreto de 12 metros para red de baja tensión trifásica
263	2	60+840	Izquierdo	Concreto	Bueno	Baja	I	Poste en concreto de 12 metros para red de baja tensión

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	30 / 36



No	Poste #	PR	Lado	Material	Estado	Tensión	Tipo de Estructura	Descripción
								trifásica
264	1	60+880	Izquierdo	Concreto	Bueno	Baja	I	Poste en concreto de 12 metros para red de baja tensión trifásica

Fuente: Consol, 2012

Tabla 2-12 Inventario de estructuras de redes de energía y comunicaciones existentes en la faja de la vía actual PR 63+400 y PR 64+480

Item	Tipo	Km	Distancia a borde (m)	Vía	Margen
9	PEI Concreto	63+400	2,5	Existente	Derecha
10	PEI Concreto	63+430	2,5	Existente	Izquierda
11	PEI Concreto	63+460	2,5	Existente	Derecha
12	PEI Concreto	63+490	2,5	Existente	Izquierda
13	PEI Concreto	63+520	2,5	Existente	Derecha
14	PEI Concreto	63+550	2,5	Existente	Izquierda
15	PEI Concreto	63+580	2,5	Existente	Derecha
16	PEI Concreto	63+605	2,5	Existente	Izquierda
17	PEI Concreto	63+640	2,5	Existente	Derecha
18	PEI Concreto	64+000	7	Existente	Izquierda
19	PEI Concreto	64+020	9	Existente	Derecha
20	PEI Concreto	64+045	3,5	Existente	Izquierda
21	PEI Concreto	64+070	3,5	Existente	Izquierda
22	PEI Concreto	64+100	3,5	Existente	Izquierda
23	PEI Concreto	64+100	4	Existente	Derecha
26	PE Concreto	64+165	3,5	Existente	Izquierda
27	PE Concreto	64+200	3,5	Existente	Izquierda
29	PE Concreto	64+280	4	Existente	Derecha


2.2.5.2 Redes de gas

No hay intersecciones con gasoductos en esta variante.

2.2.5.3 Fibra óptica

A continuación se presenta las características de la infraestructura existente de fibra óptica a lo largo del tramo Caño Alegre – Puerto Araujo.

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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	31 / 36	

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.

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.

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 f1 plano CT 049 cada 500 metros.

Por lo anterior se reubicará el tritubo de la fibra óptica por fuera del derecho de vía para evitar daños en la red correspondiente a la empresa Telefónica- Telecom.

La ubicación propuesta para el tritubo de la fibra óptica es al costado norte de la vía en la parte correspondiente al derecho de vía para evitar la zona de talud ya que cualquier apique que se requiera hacer para detectar un daño podría erosionar el talud o incluso afectar estructuralmente la banca.

Tabla 2-13 Interferencias fibra óptica entre PR 60+100 y PR 62+100

HITO	ABSISADO PR		Dir	Longitud	Le corresponde quitar la interferencia a:
	Inicio	Final			Telefónica
Hito	PR 60+100	PR 61+100	SUR NORTE	1.000	2000
	PR 61+100	PR 62+100		1.000	

Consol, 2012

Tabla 2-14 Red aérea de fibra óptica existentes en la faja de la vía PR 62+710 – 64+910

Item	Tipo	Km	Distancia a borde (m)	Vía	Margen
1	PE Concreto	62+710	8	Existente	Derecha
2	PE Concreto	62+220	5	Existente	Derecha
3	PE Concreto	62+280	5	Existente	Derecha
4	PE Concreto	62+480	5	Existente	Derecha
5	PE Concreto	62+530	5	Existente	Derecha
6	PE Concreto	62+590	5	Existente	Derecha

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	32 / 36



Item	Tipo	Km	Distancia a borde (m)	Vía	Margen
7	PE Concreto	62+710	5	Existente	Derecha
8	PE Concreto	62+770	5	Existente	Derecha
24	PE Concreto	64+135	3,5	Existente	Izquierda
25	PE Concreto	64+160	3,5	Existente	Derecha
28	PE Concreto	64+220	3,4	Existente	Derecha
30	PE Concreto	64+400	4	Existente	Derecha
31	PE Concreto	64+540	4	Existente	Derecha
32	PE Concreto	64+610	4	Existente	Derecha
33	PE Concreto	64+670	4	Existente	Derecha
34	PE Concreto	64+720	4	Existente	Derecha
35	PE Concreto	64+790	4	Existente	Derecha
36	PE Concreto	64+850	4	Existente	Derecha
37	PE Concreto	64+910	4	Existente	Derecha

Consol, 2012

2.2.5.4 Acueducto y alcantarillado

Las redes de acueducto y alcantarillado del centro poblado están localizadas entre el PR61+500 al PR61+800 sobre el costado oriental de la vía. En la Tabla 2-15 y Tabla 2-16, se muestra el inventario del acueducto y el alcantarillado del poblado Puerto Araújo.

Tabla 2-15 Inventario de la red de acueducto existente Puerto Araújo

NOMBRE	ACUEDUCTO			
	LADO DESDE EJE EXISTENTE	DISTANCIA DESDE EJE EXISTENTE (m)	DIAMETRO (Pul)	LONGITUD (m)
PUERTO ARAUJO	DERECHO	78	3"	350
	DERECHO	62	1"	170

Tabla 2-16 Inventario de la red de alcantarillado existente Puerto Araujo

NOMBRE	ALCANTARILLADO		
	DISTANCIA DESDE EJE EXISTENTE (m)	DIAMETRO (Pul)	LONGITUD (m)
PUERTO ARAUJO	DERECHO	6"	122

- Panamericana El Cruce 1: el acueducto abastece en la actualidad las edificaciones del lado oriental de la vía existente, el tramo de la red que se afecta por la construcción de la nueva calzada se encuentra entre los PR63+700 y PR65+600 de la vía proyectada. En la Tabla 2-17 se muestra el inventario de las redes de acueducto del poblado Carare, afectadas por el proyecto.

Tabla 2-17 Inventario de la red de acueducto existente Carare

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	33 / 36



NOMBRE	ACUEDUCTO			
	LADO DESDE EJE EXISTENTE	DISTANCIA DESDE EJE EXISTENTE (m)	DIAMETRO (Pul)	LONGITUD (m)
CARARE	DERECHO	45	1.5"	215
	DERECHO	8	2"	296
	CRUCE VÍA		2"	25
	IZQUIERDO	22	2"	630
	CRUCE VÍA		2"	21
	DERECHO	8.5	3"	325
	CRUCE VÍA		2"	17
	CRUCE VÍA		2"	28
	CRUCE VÍA		2"	15
	DERECHO	9	1/2"	87

La red de alcantarillado se encuentra entre los km 65+100 y km 65+600 sobre el costado oriental de la vía proyectada. En la Tabla 2-18 se muestra el inventario de las redes de alcantarillado del poblado Carare, afectadas por el proyecto.

Tabla 2-18 Inventario de la red de alcantarillado de la red existente Carare


ALCANTARILLADO			
LADO	DISTANCIA DESDE EJE EXISTENTE (m)	DIAMETRO (Pul)	LONGITUD (m)
DERECHO	10	8"	360

Se relocalizarán las redes de acueducto que esta sobre la vía proyectada a la altura de los PR63+700 al PR65+ 600. En la Tabla 2-19 se muestra la longitud y diámetros de las redes a construir.

Tabla 2-19 Red de acueducto a construir

CARARE	
DIAMETRO (pul.)	LONGITUD (m)
2"	976,12
3"	272,00

El alcantarillado del poblado Panamericana El Cruce 1 se reubicará, la red proyectada de 358,86 m en tubería de 8" de concreto, deberá conservar la pendiente y diámetro de la tubería existente.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	34 / 36	

2.2.6 Infraestructura asociada

- **Campamentos permanentes y transitorios**

Para las actividades de construcción de la variante Puerto Araújo, 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, sin embargo también se contempla la utilización de las ZODMES licenciadas 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 fuentes de materiales de la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S o terceros que también cuenten con las respectivas autorizaciones minero – legales y ambientales

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	35 / 36	

Los materiales serán procesados para obtener los concretos asfálticos y rígidos de las plantas que se encuentran licenciadas a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S

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

Para la construcción de la variante Puerto Araújo, se propone captar agua del Río Carare PR 63+600, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 2-20 Fuente de captación de agua variante Puerto Araújo

ABSCISA (Ruta Nacional 4511)	DESCRIPCIÓN	Coordenadas	
		Este	Norte
63+600	Río Carare	999.027	1.213.260
		999.154	1.213.177
		999.221	1.213.390
		999.069	1.213.475

Fuente: Concesionaria Ruta del Sol S.A.S., 2013

- **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 vertimientos de residuos domésticos, debido a que se tiene previsto la utilización de baños portátiles los cuales contarán con el debido mantenimiento por el proveedor legalmente autorizado.

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

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


2.2.7 Accesos alternos al área de interés

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

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

- **Vías existentes**

- Tipo y estado: La vía existente en la zona de proyecto, que se requiere para la construcción del proyecto, es el actual corredor vial (calzada bidireccional) que se

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – PUERTO ARAUJO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	36 / 36	

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.

Adicionalmente existen 1 acceso a un barrio y 3 accesos al centro del corregimiento de Puerto Araújo que serán interceptados por la variante, los cuales 2 de ellos se encuentran sin pavimentar y sin obras de drenaje.

- 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 del corregimiento de Puerto Araújo para dar paso a la Ruta del Sol Sector 2.