

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)					Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)	
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	2 / 24	

TABLA DE CONTENIDO

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS	6
1.1.1 Trazado y características geométricas	6
1.1.2 Derecho de vía.....	7
1.1.3 Infraestructura asociada.....	7
1.1.4 Sitios para acopio y almacenamiento de materiales.....	7
1.1.5 Sitios para disposición de material sobrante del proyecto.....	7
1.1.6 Planta Industriales.....	7
1.1.7 Fuentes de materiales.....	8
1.1.8 Sitios de captación de agua.....	8
1.1.9 Vertimientos de aguas residuales.....	8
1.1.10 Peajes y/o áreas de servicio	9
1.2 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	9
1.2.1 Área de Influencia	9
1.2.2 Línea Base Ambiental	10
1.3 APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	16
1.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	16
1.4.1 Identificación y evaluación de impactos ambientales.....	16
1.4.2 Metodología de evaluación de impactos ambientales.....	18
1.4.3 Evaluación de impactos ambientales	21
1.5 ZONIFICACIÓN DE MANEJO.....	21
1.6 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	22
1.7 PLAN DE CONTINGENCIA.....	23
1.8 EVALUACIÓN ECONÓMICA	¡Error! Marcador no definido.

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)				Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	3 / 24

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo permite presentar el Resumen Ejecutivo correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto que ejecuta La Concesionaria Ruta del Sol SAS, según contrato de concesión 001 del 14 de enero de 2010 suscrito con el INCO, hoy ANI, cuyo objeto es la Rehabilitación, Construcción, mejoramiento, mantenimiento, y operación del proyecto vial denominado Ruta del Sol, sector 2, Puerto Salgar - San Roque entre los departamentos de Cundinamarca y Cesar.

El Estudio de Impacto Ambiental presentado, contiene la información técnica pertinente sobre el proyecto, cumpliendo el marco legal definido por los tratados y convenios internacionales, ratificados por Colombia en la materia y los establecidos por la Constitución Política Colombiana, la Ley 99 de 1993, la Ley 21 de 1991, la Ley 70 de 1993, Decreto Reglamentario N° 2820 de 2010 y la reglamentación ambiental y de participación ciudadana vigente y las demás normas que se reglamenten en materia ambiental y satisface los objetivos y alcances generales para su licenciamiento.

El estudio se ha organizado en doce capítulos los cuales presentan los siguientes contenidos:

- Capítulo 1: Generalidades.
- Capítulo 2: Descripción del Proyecto.
- Capítulo 3: Caracterización del Área de Influencia de Proyecto.
- Capítulo 4: Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales.
- Capítulo 5: Evaluación Ambiental
- Capítulo 6: Zonificación de Manejo Ambiental del Proyecto
- Capítulo 7: Plan de Manejo Ambiental
- Capítulo 8: Programa de Seguimiento y Monitoreo del Proyecto
- Capítulo 9: Plan de Contingencia.
- Capítulo 10: Plan de Abandono y Restauración Final
- Capítulo 11: Plan de Inversión del 1% Interventoría Ambiental.
- Capítulo 12: Evaluación y Valoración Económica Ambiental

Se presentan adicionalmente 29 Anexos los cuales incluyen la siguiente información.

Anexo 1 Planos EIA

Anexo 2 Diseño

- Geométrico
- Hidráulico

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)

Proyecto Vial
Ruta del Sol Sector 2

CONCESIONARIA



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	4 / 24

Anexo 3 Tabulación de trabajo de campo componente social

Anexo 4 Información ambiental de fuentes de materiales

Anexo 5 Información ZODMES

Anexo 6 Suelos

- Análisis de laboratorio de suelos
- Perfiles de suelos

Anexo 7 Hidrología

- Informe hidrología
- Usos y usuarios
- Informe de calidad del agua
- Informe de caudales
- Inventario de pozos, aljibes y manantiales

Anexo 8 Atmosfera

- Información climatológica

Anexo 9 Calidad de aire

- Campaña 2010
- Campaña 2011
- Campaña 2012

Anexo 10 Fauna Tremarctos

Anexo 11 Análisis de fragmentación de ecosistemas

Anexo 12 Certificación del Ministerio del Interior y de Justicia y del INCODER (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural)

Anexo 13 Oficios de presentación autoridades municipales

Anexo 14 Actas de reunión

Anexo 15 Arqueología

Anexo 16 Forestal

Anexo 17 Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales sin y con proyecto

- Matriz de identificación de impactos ambientales sin proyecto
- Matriz de identificación de impactos ambientales con proyecto
- Matriz de evaluación de impactos ambientales sin proyecto
- Matriz de evaluación de impactos ambientales con proyecto

Anexo 18 Plan de contingencia para la atención de emergencias que involucran el transporte de sustancias y residuos peligrosos

Anexo 19 Cronograma de obra

Anexo 20. Esquema prototipo puente peatonal

Anexo 21 Procedimiento de atención al usuario

Anexo 22 Informes y actas interferencia de redes

Anexo 23 Peajes y áreas de servicio

Anexo 24 Información de recolección primaria para la evaluación económica

Anexo 25 Información de estimación de DAP's para la evaluación económica

Anexo 26 Identificación de NN y ND

Anexo 27 Inventario de accesos

Anexo 28 Estudios hidrogeológicos

Anexo 29 Informe de interpretación de coordenadas

Anexo 30. Oficio radicado a la CAS-concepto DMI Yariguies

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)				Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	5 / 24

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto vial Ruta del Sol, Sector 2, es una autopista de doble calzada con especificaciones de diseño tales que permiten mantener una velocidad de diseño de 100 Km/h, que conecta el interior del país con la costa caribe colombiana, uniendo en este caso Puerto Salgar en Cundinamarca con Río Sogamoso en el departamento de Santander, en una longitud total de la vía de 259.6 km.

Para la ejecución de los estudios ambientales, se determinó licenciar el proyecto de acuerdo con la necesidad de acometer las obras según los tiempos establecidos por el Gobierno Nacional en la estructuración del mismo y que hacen parte del documento contractual.

El Estudio que aquí se presenta corresponde a la segunda etapa de licenciamiento puesto mediante la resolución No 0861 se licenció la primera etapa del proyecto la cual comprendió:

ETAPA 1:

Esta etapa comprende los tramos denominados tramo 1, Puerto Salgar – Caño Alegre, adicionalmente se licenciaron tres (3) puentes vehiculares que por su magnitud, complejidad, estado de deterioro y tiempo requerido para la obra, requerían licenciamiento para su intervención inmediata que permita lograr un adecuado nivel de servicio para los usuarios de la autopista, que corresponden a:

- Puente La Colorada (Tramo 3)
- Puente Sogamoso (Tramo 4)

Asimismo, se licenciaron las plantas de asfalto y concreto ubicadas en la Fuente de materiales Altobonito K 73+100 (Ruta 45-10) y planta industrial PR 38.7 (K 38+900 Ruta 45-10).

Todo lo anteriormente descrito ya se encuentra con Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 0861 del 11 de mayo de 2011, y modificada mediante las Resoluciones 1460 del 21 de Julio de 2011 y 0097 del 22 de noviembre de 2011.

ETAPA 2:

Esta etapa comprende los restantes tramos rectos del proyecto así: tramo 2 Caño Alegre – Puerto Araujo (PR81+500 al PR60+400), tramo 3, Puerto Araujo – La Lizama, (PR64+920 al PR 149+340), tramo 4, La Lizama – Río Sogamoso (PR0+000 al PR9+800), dentro de los cuales se encuentran los siguientes pasos por centros poblados, lo cuales no forman parte del presente EIA.

- Tramo 2: El Trique, Dos y medio, San Pedro de la Paz, kilómetro 28, y Puerto Araujo
- Tramo 3: Palmas de Guayabito, Aguas Negras y Campo 23

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)					Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)	
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	6 / 24	

Se incluyen en este estudio siete (7) fuentes de materiales, cinco (5) plantas industriales, dos (2) peajes y tres (3) zonas de servicio, que se describen todos en los anexos correspondientes.

A continuación, se presenta la localización de las obras incluidas en el presente estudio, con el fin de obtener la licencia ambiental para la ejecución de las mismas:

- a.** Tramo 2. Caño Alegre – Puerto Serviéz PR 81+500 a PR 134+500 (RUTA 45-10) y Puerto Serviéz – Puerto Araujo PR 0+000 al PR60+400 (RUTA 45-11)

Este corredor vial, comprende una longitud de 113,4 Km y se encuentra ubicado en la región natural del Magdalena Medio, inicia en Caño Alegre; población que pertenece a la jurisdicción del municipio de Puerto Boyacá, recorre todo el municipio hacia el norte, hasta el límite con el departamento de Santander en la vereda de Puerto Serviéz, en el río Ermitaño, en el municipio de Bolívar y continúa hasta el corregimiento de Puerto Araujo en el municipio de Cimitarra en el departamento de Santander.

- b.** Tramo 3 Puerto Araujo – La Lizama PR 64+920 a PR 149+000 (RUTA 45-11)

El tramo Puerto Araujo – La Lizama esta ubicado al oriente del río Magdalena en el departamento de Santander pasando por los municipios de Cimitarra, Puerto Parra, Simacota y Barrancabermeja, en una longitud de 84,5 Km. Las principales vías de acceso son a las correspondientes a la vía Barrancabermeja – Campo 23 y la vía Bucaramanga – La Fortuna.

- c.** Tramo 4. La Lizama – Río Sogamoso PR0+000 al PR9+800 (RUTA 45-13)

El tramo La Lizama – Río Sogamoso comprende una vía en su gran mayoría adosada a la existente en el trayecto nor-occidental en el departamento de Santander pasando por el municipio de Barrancabermeja, al oriente del río Magdalena y al occidente de las estribaciones occidentales de la cordillera oriental, con una longitud 9,8 kilómetros.

Las principales vías de acceso al área que se espera licencias corresponden a la vía Barrancabermeja – La Fortuna – Río Sogamoso.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

Se presentan las principales características de las obras, descritas en el estudio de impacto ambiental para cada uno de los tramos:

1.1.1 Trazado y características geométricas

Para el trazado y características geométricas se contemplaron los taludes previstos en cortes y terraplenes, tipo y número de estructuras necesarias (Pasos a nivel y desnivel, puentes, cruces con otras obras lineales, viaductos, alternativas para cruces de cuerpos de agua permanentes y/o intermitentes).

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)					Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)	
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	7 / 24	

1.1.2 Derecho de vía

El derecho de vía se estableció de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 1228 de 2008, en su artículo segundo para Zonas de reserva para carreteras de la red vial, en lo pertinente: *“Establézcanse las siguientes fajas de retiro obligatorio o área de reserva o exclusión para las carreteras que forman parte de la red vial nacional: 1. Carreteras de primer orden sesenta (60) metros...”*

Igualmente, en su Parágrafo indica: *“El metraje determinado en este artículo se tomará la mitad a cada lado del eje de la vía. En vías de doble calzada de cualquier categoría la zona de exclusión de extenderá mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía, que se medirán a partir del eje de cada calzada exterior”.*

1.1.3 Infraestructura asociada

- Campamentos permanentes y transitorios.

Los campamentos para las actividades de construcción de la segunda calzada de la Ruta del Sol sector 2, para los tramos rectos a licenciar, se ubicarán en las siguientes plantas industriales.

LUGAR	ABSCISA
La Unión	PR 98+000 Ruta 4510
Nuevo Mundo	PR 42+000 Ruta 4511
El Hato	PR 42+200 Ruta 4511
Carare	PR 64+800 Ruta 4511
Santa Lucia	PR 97+000 Ruta 4511

Las características de los campamentos se describen en el Anexo 4 de Información ambiental de fuentes de materiales y plantas industriales.

Existirán adicionalmente campamentos transitorios, La Concesionaria Ruta del Sol S.A.S informa que al igual que los anteriores tramos licenciados, se tendrán contenedores que servirán de campamentos en cada frente de obra de 10 km.

1.1.4 Sitios para acopio y almacenamiento de materiales.

Para las actividades de construcción de los tramos a licenciar, los sitios de acopio y almacenamiento de materiales se adecuarán en los frentes de obra.

1.1.5 Sitios para disposición de material sobrante del proyecto.

Para la disposición de material sobrante y escombros, producto de la construcción del proyecto, se proponen cuarenta y cuatro (44) Zonas de Disposición de Material Estéril (ZODME), a lo largo de los tramos a licenciar.

1.1.6 Planta Industriales

Para la construcción de los tramos a licenciar, se tienen previstas las siguientes plantas, ubicadas en los siguientes sitios:

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)					Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)	
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	8 / 24	

LUGAR	ABSCISA	PLANTA DE TRITURADO	PLANTA DE SUELO	PLANTA DE CONCRETO	PLANTA DE ASFALTO
La Unión	PR 98+000 Ruta 4510	X	X	X	X
Nuevo Mundo	PR 42+000 Ruta 4511	X			
El Hato	PR 42+200 Ruta 4511		X	X	X
Carare	PR 64+800 Ruta 4511	X			
Santa Lucia	PR 97+000 Ruta 4511	X	X	X	X

1.1.7 Fuentes de materiales.

Para las actividades de construcción de los tramos a licenciar, los sitios previstos para extracción de material o fuentes de material son los siguientes:

DENOMINACIÓN	ABSCISA (RUTA 45-10)	
	DESDE	HASTA
Damiana	88+060	89+220
Edén	89+910	90+360
Unión	98+400	98+640
Vasconia	108+320	109+980
Brisas de Palagua	113+610	114+720
Morro Caliente	108+910	109+440
Nuevo Mundo	42+000*	


* Acceso en el PR42+000, esta fuente de material se encuentra en la vía que conduce de Puerto Berrío a Medellín, en el Departamento de Antioquía, aproximadamente a unos 20Km desde la troncal

1.1.8 Sitios de captación de agua.

Las fuentes de captación de agua requeridas en el de vía comprendido entre Caño Alegre – Puerto Araujo son once (11), las requeridas en el tramo Puerto Araujo – La Lizama son nueve (9), en el tramo La Lizama – Rio Sogamoso uno (1).

1.1.9 Vertimientos de aguas residuales.

En todos los casos, para la construcción de la segunda calzada de la Ruta del Sol en los tramos a licenciar y fuentes de materiales, se generarán vertimientos de aguas residuales en los frentes de obra por permanencia del personal, para ello se prevé la utilización de baños portátiles en donde se encargará a un proveedor legalmente autorizado del retiro, transporte y disposición final de los vertimientos generados.

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)				Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	9 / 24

Para la operación de las plantas industriales propuestas, se tiene previsto la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, las cuales una vez tratadas, serán vertidas al suelo a través de campos de infiltración.

En relación con la operación de áreas de servicio y peajes, que se proyectan a lo largo de los tramos a licenciar, es necesario el vertimiento de aguas residuales domésticas, para lo cual se propone el tratamiento de aguas residuales, a través de la tecnología AGAR, cuyo principio es la metabolización en condiciones aerobias de la carga orgánica, obteniendo remociones mayores al 80%.

1.1.10 Peajes y/o áreas de servicio

Las zonas de servicio y peajes que se proyectan a lo largo de los tramos a licenciar corresponden a las siguientes:

TRAMO	LUGAR	ABSCISAS	
		Calzada Norte	Calzada Sur
Caño Alegre – Puerto Araujo	Peaje Zambito	PR9+090 al PR9+205	PR9+080 al PR9+195
	Área de Servicio	PR8+180 al PR8+380	PR8+160 al PR8+360
Puerto Araujo – La Lizama	Peaje Aguas Negras	PR79+96 al PR80+070	PR79+810 al PR79+920
	Área de Servicio Aguas Negras	PR81+840 al PR81+980	PR81+640 al PR81+820
La Lizama – Sabana de Torres	Área de servicio La Lizama	PR3+790 al PR4+020	PR3+820 al PR4+060

En las áreas de peaje se proponen la construcción de un edificio administrativo y de control de peajes, y la zona de isletas de peaje.

En las áreas de servicio se propone un edificio administrativo con las oficinas de la CRDS, una bodega y zona de mantenimiento, un edificio de enfermería y policía, una zona de alimentación y una estación de servicio con su respectivo taller.


1.2 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

1.2.1 Área de Influencia

Se define como aquella correspondiente al área que incluirá las afectaciones de las características físicas, como afectación de calidad del aire, agua, ruido, suelos, etc. características bióticas, como son la afectación de la biota representada en talas, el desmonte y descapote y por último las características socioeconómicas y culturales del entorno donde se circunscribe el proyecto de construcción de la doble calzada de los tramos a licenciar

El área de influencia directa del proyecto corresponde a las siguientes zonas:

- Franja de 50 m al lado y lado del eje de la vía proyectada para los casos en que la vía nueva se desarrolla paralela a la vía existente. Cuando es necesario hacer rectificaciones de la vía existente, para lograr las especificaciones de diseño geométrico, esta franja es de 50m medidas del borde externo de cada calzada. Este

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)				Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	10 / 24

último caso también aplica en las zonas de separador superiores al ancho establecido de 9.30 m, bien sea por la presencia de canales o condicionantes de carácter geotécnico y/o biótico.

En el **Anexo 1** se presenta la cartografía del área de influencia indirecta y directa.

- Zonas de disposición de material estéril: Corresponde a 17 ZODMES ubicados en el tramo 2.
 - Fuentes de Materiales: Corresponde a 7 fuentes en el tramo 2.

1.2.2 Línea Base Ambiental

Geología y Geomorfología

El proyecto vial de la doble calzada proyecto vial Ruta del Sol sector 2 se encuentra en la denominada cuenca del Valle Medio del Magdalena (VMM), ubicada entre la cordillera central de Colombia (C.C.C.) y la cordillera oriental de Colombia (C.O.C.). La secuencia estratigráfica de la cuenca del valle medio del Magdalena comprende rocas del jurásico, cretáceo, terciario y cuaternario. El proyecto vial transcurre principalmente sobre terrenos planos y colinas disectadas, asociados con rocas y sedimentos recientes del terciario y cuaternario. La zona cordillerana que aflora al este está constituida por rocas sedimentarias del paleozoico, jurásico, cretáceo y el terciario; mientras que la zona plana y colinada ubicada en el valle del río Magdalena está conformada por rocas de edad terciaria pertenecientes al grupo mesa y depósitos cuaternarios (depósitos aluviales, abanicos aluviales y coluviales).

La columna estratigráfica generalizada para el valle medio del Magdalena se encuentra representada por un basamento cristalino, depositado en el triásico – jurásico en ambientes continentales a marginales. El área se caracteriza por un estilo estructural de planicies aluviales, con fallas cubiertas de tipo normal con inclinación preferencial hacia el oriente siendo las estructuras más importantes las fallas de infantas, casabe y cantagallo.

La secuencia sedimentaria marina cretácea de la cuenca del Valle Medio del Magdalena, está constituida por las formaciones Los Santos, Cumbre, Rosa Blanca, Paja, Tablazo, Simití, grupo Olini (La Luna), Cimarrona (Umir), unidades que se depositaron en una cuenca de antearco en la fase de subsidencia termal, en condiciones marinas de plataforma, las cuales cambiaron a transicionales desde el Maastrichtiano.

La secuencia terciaria, se depositó sobre la discordancia del eoceno medio, genéticamente relacionada con ambientes continentales en una cuenca de antepaís hasta el Mioceno medio, e intramontana a partir de este momento (Córdoba et al., 2001). La secuencia comprende las formaciones Guaduas (Lisama), La Paz, Esmeralda, Mugrosa, Colorado, Real y Mesa.

Finalmente, se encuentran depósitos sedimentarios no consolidados de edad cuaternaria representados por depósitos aluviales y depósitos de coluvión en forma de abanicos de deyección formados por bloques de roca transportados por acción de la gravedad hacia la base del piedemonte.

Hidrogeología

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)

Proyecto Vial
Ruta del Sol Sector 2

CONCESIONARIA



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	11 / 24

El proyecto de doble calzada se encuentra en el Valle Medio del río Magdalena, en una provincia intramontana de ambiente sedimentario y con buenas posibilidades hidrogeológicas.

La región hidrogeológica del Valle Medio del Magdalena corresponde a la unidades geológicas y tectónicas sedimentarias e ígneo – metamórficas y la litología constituye límites impermeables para el flujo regional de las aguas subterráneas. Las cuencas hidrogeológicas, en general, coinciden con las cuencas sedimentarias separadas de las regiones hidrogeológicas por rasgos tectónicos regionales como megafallas y fracturas.

A continuación, se presentan un resumen de las unidades hidrogeológicas de mayor importancia identificadas en la región hidrogeológica del VMM, basado en el trabajo de campo y en las unidades definidas en el Atlas de Aguas subterráneas de Colombia, elaborado por INGEOMINAS en el año 2000.

Unidad hidrogeológica	Tipo acuífero	Importancia hidrogeológica	Tipo de porosidad	Descripción
A1 Sedimentos con flujo esencialmente intergranular de mediana productividad	Libre a semiconfinado	Alto interés hidrogeológico	Alta	Acuífero libre de muy alta permeabilidad.
A2 Sedimentos con flujo esencialmente intergranular de baja productividad	Libre a Semiconfinado	Moderado interés hidrogeológico	Alta	Acuífero moderado, semiconfinado,.
A3 Rocas con limitados recursos de aguas subterráneas	Semiconfinado a Confinado	Bajo interés hidrogeológico	Baja	Acuíferos con muy baja productividad.

Suelos

La zona de estudio presenta un relieve muy variado con pendiente desde ligeramente plana hasta fuertemente quebrada. A través del tiempo ha habido un cambio de uso, por varios factores principalmente ambientales, económicos y sociales, donde la vegetación natural a través de los años ha sido reemplazada por actividades antrópicas, para dar origen a diversas actividades en su mayoría pecuarias y en muy pequeño porcentaje un orden agrícola, en la actividad pecuaria predominan los pastos naturales, y gramíneas, en términos de cobertura, en el área del proyecto, se identificaron cuatro clases de cobertura de la tierra, cada una con un uso específico, según las características físicas o naturales.

En cuanto a conservación existen algunas pequeñas áreas de bosque de galería o bosque ripiario, formando parte de la zona de ronda en las márgenes de los ríos quebrados y caños y algunas áreas que han sido declaradas como zonas de reserva.

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)				Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	12 / 24

En general la zona donde se encuentran amplias extensiones de actividad agrícola es la del Departamento del Cesar (palma africana) y en el departamento de Santander algunos cultivos de pancoger como plátano y maíz.

Hidrología

La red hidrográfica localizada en el corredor vial Puerto Salgar – Río Sogamoso de la Ruta del Sol en sus tramos 1, 2, 3, 4 (PR 0+000 al PR9+800), pertenece a la cuenca media del río Magdalena y está constituida básicamente por ambientes de tipo lótico, (corrientes perennes e intermitentes).

El corredor vial de la Ruta del Sol en sus tramos 1, 2, 3, 4 (PR 0+000 al PR9+800), transcurre por el valle del río Magdalena sobre la margen derecha, y las corrientes que atraviesa discurren por zonas predominantemente planas que drenan al río en mención.

Solo las corrientes más importantes cuentan con estaciones hidrométricas, lo que permitió caracterizar el régimen de caudales que se presenta en los sitios de cruce con el corredor vial. Los registros de la estación Pto. Araujo perteneciente al río Carare, indican un caudal medio multianual de esta corriente a la altura del puente de 250 m³/s, el máximo instantáneo de 1.585 m³/s y el mínimo mini morón de 23.0 m³/s. Los registros de la estación Ayacucho perteneciente al río La Colorada, indican un caudal medio multianual de esta corriente a la altura del puente de 61 m³/s, el máximo instantáneo de 1634 m³/s y el mínimo mini morón de 5.0 m³/s. Los registros de la estación Pte La Paz perteneciente al río Sogamoso, indican un caudal medio multianual de esta corriente aguas arriba del puente de 437 m³/s, el máximo instantáneo de 2810 m³/s y el mínimo mini morón de 61.0 m³/s. Los registros de la estación San Rafael perteneciente al río Lebrija, indican un caudal medio multianual de esta corriente en el sitio del puente de 88 m³/s, el máximo instantáneo de 706 m³/s y el mínimo mini morón de 15.0 m³/s. Los registros de la estación El Hoyo perteneciente al río San Alberto, indican un caudal medio multianual de esta corriente en el sitio del puente de 22 m³/s, el máximo instantáneo de 180 m³/s y el mínimo mini morón de 0.14 m³/s. Finalmente, los registros de la estación Hacienda Gracias a Dios perteneciente al río Animito, indican un caudal medio multianual de esta corriente en el sitio del puente de 5 m³/s, el máximo instantáneo de 102 m³/s y el mínimo mini morón de 0.01 m³/s.

En general, en los cuatro tramos 1, 2, 3, 4 (PR 0+000 al PR9+800), de la segunda etapa de construcción, las corrientes intervenidas por la calzada actual, en la zona del AID presentan buena cobertura vegetal en su ronda hidráulica, tanto hacia aguas arriba como hacia aguas abajo. En cuanto a su dinámica, algunas se aprecian con cauces bien definidos, tramos rectos estables y otras se presentan meándricas.

Monitoreos de Aire, Ruido y Agua.

Monitoreo de Ruido. Se implementó un plan de trabajo desarrollado durante 24 horas continuas, en los horarios diurno y nocturno, en el cual se tomaron lecturas para verificar los Niveles de Presión Sonora (NPS). De esta manera se monitorearon 6 puntos de ruido ambiental en el tramo 2 Caño Alegre – Puerto Araujo, 1 punto en el tramo Puerto Araujo – La Lizama, 7 puntos en el tramo La Lizama – Río Sogamoso, tomando en cuenta industrias, comercio y asentamientos humanos que se encuentran en el área de influencia del proyecto. De los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)				Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	13 / 24

Ninguno de los puntos monitoreados durante el horario diurno en el área de influencia de los tramos a licenciar, sobrepasa el límite máximo del nivel de ruido permitido por la normatividad ambiental vigente para el Sector C, subsector de otros usos como vías principales, establecido en 80dB. De acuerdo con lo anterior, se resalta que los niveles de presión sonora registrados en el área de influencia de los tramos a licenciar, en general son notables dadas las condiciones de tráfico presentadas, sin embargo se destaca que siempre se mantuvieron por debajo del límite máximo establecido por la normatividad ambiental; oscilando entre los 69,2dB a los 79,0dB.

En relación a los puntos monitoreados durante el horario nocturno en el área de influencia de los tramos a licenciar, la mayoría sobrepasan el límite máximo del nivel de ruido permitido por la normatividad ambiental vigente para el Sector C, estipulado en 70dB. De acuerdo con lo anterior, se resalta que los niveles reportados son similares a los muestreados en el horario diurno, ya que mantiene un promedio de 76,1dB, lo que denota que los niveles de presión sonora registrados en el horario nocturno son habituales del área y se incrementan un poco por la actividad de la fauna nocturna y por las condiciones de alto tráfico que se presentan igualmente en la noche; dicho sobrepaso, no se encuentra muy lejos del límite máximo de la normatividad vigente para este sector en el horario en mención y se mantuvo oscilando entre los 71,7dB a los 82,0dB.

Monitoreo de Calidad de Aire: En el área de influencia del Proyecto Ruta del Sol, se instalaron nueve (9) puntos de monitoreo, cuatro (4) en el tramo 2 Caño Alegre – Puerto Araujo, una (1) en el Tramo 3 Puerto Araujo – La Lizama, cuatro (4) en el Tramo 4 La Lizama – Rio Sogamoso, determinando en cada uno de ellos las concentraciones de los siguientes compuestos: Material Particulado (PST) y (PM10), Óxidos de Nitrógeno (NO_x) y Dióxidos de Azufre (SO₂) con muestreos diarios de 24 horas, en tanto que los muestreos de Monóxido de Carbono (CO) se efectuaron de manera puntual, cada uno de los 18 días de monitoreo. De los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- Los niveles promedio de material particulado PST reportados en el área de estudio registraron valores entre 22,86 µg/m³. Dadas las variadas condiciones locales a lo largo del área monitoreada, la zona específica de estudio y la ubicación de los equipos, dichas concentraciones se presentan debido a los procesos normales de transporte de material particulado en toda el área, a la generación de smog por parte de todos los vehículos que recorren la zona, a la superficie del terreno y el efecto del desprendimiento de partículas de la superficie del suelo en el sector, incrementando así la concentración de material particulado en el área de estudio.
- Los niveles de material particulado PM₁₀ presentes en el área de interés en general son normales con respecto a los valores máximos anuales; en el área de estudio se registraron valores máximos de 29,16 µg/m³; en tanto que los valores mínimos se registraron oscilan entre 14,23 µg/m³; estos resultados muestran claramente que a pesar del alto flujo vehicular, la generación constante de material particulado PM₁₀ y otras emisiones a la atmósfera, no se alcanzan los límites estipulados por la normatividad ambiental vigente.
- Los valores obtenidos de NO_x se encuentran en concentraciones muy inferiores al límite máximo estipulado por la normatividad ambiental vigente, el cual es de 96,88 µg/m³ para un año y de 145,32 µg/m³ para 24 horas. Las concentraciones de óxidos de nitrógeno fueron bajas, donde sus orígenes pueden ser de índole natural y por las quemadas de material vegetal y basura que se realizan en el área de estudio.

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)				Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	14 / 24

- Los valores de los dióxidos de azufre obtenidos fueron bajos y uniformes en los puntos monitoreados. Los resultados obtenidos en todas las estaciones se encontraron por debajo de los niveles máximos permitidos por la normatividad ambiental vigente, estipulados en 77,51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para un año y 242,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas.
- A lo largo del monitoreo no se registró la presencia de monóxido de carbono en el área de interés, por lo que se da amplio cumplimiento al límite máximo establecido para dicho parámetro por la normatividad ambiental (9,69 mg/m^3).

En ninguno de los casos anteriores se sobrepasaron los límites máximos establecidos por la normatividad ambiental vigente.

Monitoreo de Aguas. Con base en los términos de referencia, se realizaron monitoreos de agua sobre el corredor vial relacionado con los cruces de agua representativos existentes en el área de influencia directa, teniendo en cuenta que pudieran ser afectados durante la etapa constructiva. En el área de estudio fueron muestreadas en total 20 corrientes superficiales que cruzan.

La vía de interés en los mismos cuerpos de agua en los que se realizó la caracterización fisicoquímica y bacteriológica. Para todas estas estaciones se llevó a cabo la caracterización hidrobiológica, monitoreando las comunidades perifítica, bentónica e íctica, con la identificación de sus respectivos hábitats. Los ecosistemas muestreados corresponden a sistemas lóticos que se caracterizan por ser de aguas corrientes como ríos, caños y quebradas. De los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- Los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos evaluados en los cuerpos de agua monitoreados se encuentran en su mayoría dentro de la normatividad ambiental vigente, siendo aptos para su uso con fines agropecuarios y para la preservación de flora y fauna. Sin embargo, algunas estaciones presentaron valores que estuvieron por fuera de los límites establecidos en el Decreto 1594 de 1984, en parámetros como turbiedad, por lo que se recomienda realizar más que una desinfección antes de destinar el agua con los fines previamente mencionados. De igual forma, en aquellas estaciones donde los coliformes fecales superaron el máximo permisible, se hace necesario un tratamiento convencional.
- Al integrar los resultados de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos evaluados y su comparación con los criterios establecidos en el Decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Salud, así como la relación existente entre parámetros y los valores obtenidos de los índices de contaminación ICO, se determinó que existe una baja contaminación por materia orgánica, mientras que por sólidos suspendidos se encontró una alta contaminación.
- Para la comunidad perifítica se encontraron los taxa Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophycota y Euglenophycota, siendo las bacilariófitas el grupo más importante con un total de 83707 org/cm^2 . Por su parte, la comunidad bentónica El bentos estuvo representado por los phyla Annelida, Mollusca y Arthropoda, siendo el último el de mayor importancia dentro del monitoreo con ocho (8) órdenes de la clase Insecta, y uno (1) de las clases Branchiopoda, Entognatha, Malacostraca y Ostracoda.
- A pesar de haber encontrado un estado de eutrofia por parte del índice de contaminación ICOTRO, al unir estos resultados con los índices de diversidad, predominio y uniformidad,

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)					Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)	
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	15 / 24	

así como los bioindicadores obtenidos para las comunidades hidrobiológicas, se concluye que los ecosistemas evaluados se encuentran en un estado mesotrófico o medianamente contaminado.

- La comunidad íctica presente en los cuerpos de agua evaluados estuvo representada por 48 especies distribuidas en los órdenes Characiformes, Siluriformes, Gymnotiformes, Cyprinodontiformes Myliobatiformes y Perciformes, siendo los silúridos y carácidos los más sobresalientes dentro de la riqueza íctica. De igual forma, es de destacar que teniendo en cuenta el esfuerzo muestral, la mayor efectividad de capturas se presentó en el Río San Juan.

Zonificación Ambiental

Con base en la descripción del proyecto y la caracterización del ambiente actual en el cual se desarrollará, se definieron las variables físicas, bióticas y socioeconómicas a tener en cuenta para establecer las zonas de sensibilidad ambiental, en las que se estipulan desde el punto de vista físico, aquellas áreas de recuperación ambiental, dentro de las que se incluyen las áreas erosionadas, de conflicto por uso del suelo ó contaminadas y las áreas de riesgo y amenaza a deslizamientos y/o inundaciones; desde el punto de vista biótico y con base en el análisis de las coberturas forestales presentes, se definen las áreas de especial significado ambiental dentro de las que se contemplan, áreas protegidas, ecosistemas sensibles, rondas hídricas y corredores biológicos.

De acuerdo con los resultados obtenidos para cada tramo, se tienen las siguientes conclusiones:

Se presentan áreas de muy alto grado de sensibilidad que corresponden al 0,001, las áreas de alto grado de sensibilidad corresponden aproximadamente al 18%, las áreas de mediano grado de sensibilidad son cerca del 80, 3% y finalmente las áreas de bajo grado son aprox. el 1,06%. Lo anterior indica que la gran mayoría del área intervenida corresponde a mediano grado de sensibilidad que se debe a las amenazas por inundación en diferentes secotes especialmente en el tramo 2 por la influencia del río Magdalena, los conflictos de uso de suelo por la sobreutilización del suelo, y en algunos sectores del tramo 3 por la posibilidad de procesos erosivos.

Dentro de la categorización de importancia y sensibilidad ambiental media, se encuentran aquellas coberturas vegetales de uso agrícola como cultivos transitorios, permanentes, pastos, áreas agrícolas heterogéneas, plantaciones forestales, áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva y áreas declaradas regional o localmente como áreas de protección como es el caso del Distrito de Manejo Integrado los Yariguíes, dentro de los cuales, se pueden desarrollar las condiciones para el sustento alimenticio y hábitat de algunas especies de fauna de hábitos generalistas tales como aves del orden Passeriformes y pequeños mamíferos, principalmente roedores que se alimentan de semillas y frutos de estos tipos de cultivos.

Adicionalmente se hace referencia a aquellos sectores en los cuales se encuentran poblaciones dispersas, con niveles consolidados de organización, pero centrados en las JAC y con escasa participación social, con bajo desarrollo económico y limitada presencia de infraestructura social y cobertura de servicios básicos. Se desatacan en este nivel aquellas poblaciones que se consideran menos vulnerables frente a cambios que se puedan generar en el entorno social y físico.

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)

Proyecto Vial
Ruta del Sol Sector 2

CONCESIONARIA



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	16 / 24

La cartografía temática correspondiente a la zonificación ambiental consolidada de cada uno de los tramos se presenta en el **Anexo 1** en el plano de zonificación ambiental consolidada.

1.3 APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

En este capítulo se presentan los requerimientos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales correspondientes al proyecto Ruta del Sol, Sector 2, y obras complementarias.

Sin embargo, la demanda de recursos naturales correspondientes a las fuentes de materiales y plantas industriales, se presentan en el Anexo 4 del presente documento:

	Captación agua superficial	Exploración agua subterránea	Ocupación Temporal de cauces	Ocupación definitiva de cauces	Vertimientos	Disposición de material sobrante	Aprovechamiento o Forestal	Emisiones atmosféricas
Tramos a licenciar	X			X		X	X	
Peajes y/o áreas de servicio								
Zambito		X			X		X	
Aguas Negras		X			X		X	
La Lizama	X				X		X	
Plantas industriales								
El Hato		X			X		X	X
Nuevo Mundo		X			X		X	X
Carare	X	X			X		X	X
Sogamoso	X	X	X		X		X	X
Fuentes de materiales								
Damiana						X	X	X
Edén						X	X	X
Unión				X		X	X	X
Vasconia						X	X	X
Brisas de Palagua						X	X	X
Morro Caliente						X	X	X
Nuevo Mundo						X	X	X

1.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

1.4.1 Identificación y evaluación de impactos ambientales

La identificación y evaluación de los impactos por la construcción y operación del proyecto se ha realizado considerando el análisis de dos escenarios: sin proyecto y con proyecto.

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)

Proyecto Vial
Ruta del Sol Sector 2

CONCESIONARIA



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	17 / 24

Para el estado actual de la zona sin proyecto se identificaron las siguientes actividades que generan impacto sobre el entorno y que corresponden a los usos actuales del suelo identificados en la caracterización de la línea base: forestal, silvopastoril, pecuario, agrícola, minero, cuerpos de agua, antrópico y áreas sin uso.


Para la evaluación de impactos en el escenario con proyecto se consideraron las etapas de pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento para los tramos a licenciar y obras anexas.

El primer paso en la Evaluación de Impactos Ambientales es establecer para cada uno de los subsistemas del medio los componentes ambientales con sus respectivos factores ambientales que se encuentran afectados actualmente por las actividades que se desarrollan (escenario sin proyecto), y de igual manera se afectarán durante la ejecución de las obras (escenario con proyecto).

A continuación, se presenta la identificación de componentes y elementos ambientales para las actividades de construcción de la segunda calzada de los tramos a licenciar y sus obras anexas.

Tabla 1 Identificación de componentes y elementos ambientales

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO	IMPACTO	
ABIOTICO	Aire	Alteración de la calidad del aire (por emisión de material particulado)	
		Alteración de la calidad del aire (por emisión de gases)	
		Alteración de los niveles de ruido	
	Suelo	Cambio de uso del suelo	
		Generación de Inestabilidad	
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo	
		Generación de procesos erosivos	
	Agua	Cambios en la calidad del Agua	
		Alteración del régimen de caudales	
		Alteración del régimen sedimentológico	
		Alteración de la dinámica del cauce	
	Paisaje		Cambios en la calidad perceptual del paisaje
	BIOTICO	Ecosistemas	Alteración de la Vegetación Terrestre
Afectación de la biota Acuática			
Efecto borde			
Disminución en las poblaciones de flora y fauna nativa			
Efecto Barrera			
Fragmentación de hábitats			
Atropellamiento individuos de fauna silvestre			
SOCIOECONÓMICO	Infraestructura	Afectación de predios	
		Afectación a la movilidad	
		Afectación a la infraestructura existente y redes de servicios	

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)				Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.	
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)	
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	18 / 24	

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO	IMPACTO
	Economía	Productividad del sector
		Demanda de Mano de Obra y de servicios
		Afectación a los ingresos
	Social	Generación de Riesgos de Accidentes
		Traslado de población
		Conflicto con la comunidad
		Generación de Expectativas
		Cambio en las condiciones culturales (relación con el territorio)
		Cambio las relaciones sociales
		Afectación en las condiciones de salud
		Afectación al patrimonio arqueológico

1.4.2 Metodología de evaluación de impactos ambientales

En este capítulo se identifican y califican los impactos que se pueden generar con las diversas actividades, sobre los componentes físico, biótico y socioeconómico de la zona, teniendo presente en todo momento, que el proyecto se desarrolla como una vía paralela adosada a la vía existente, en donde los impactos de mayor incidencia tendrán lugar durante la construcción de la vía, y la oferta ambiental que a la fecha se puede encontrar es producto de procesos sucesionales y de recuperación natural, que han tenido lugar de manera paralela a la operación de la vía existente. Igualmente ocurre a nivel socioeconómico y cultural, debido a los procesos de colonización y poblamiento que han tenido lugar en torno a la vía, por lo cual la metodología para identificar los impactos socioeconómicos en la población residente y en las actividades económicas, está orientada a conocer los principales cambios que se suscitan en las unidades sociales por la venta involuntaria del predio. La adquisición de los predios para el desarrollo del proyecto corresponde a la venta generada por el requerimiento de estos predios, que puede ser involuntaria puede y por ello puede ser la única causa que genera impactos con valores diferenciales de acuerdo al tipo de tenencia y al uso que tienen las unidades sociales sobre el predio.

Antes de iniciar la identificación y evaluación de impactos ambientales generados por el proyecto, se mencionan las características de los componentes ambientales teniendo en cuenta las actividades que actualmente se desarrollan en la zona de estudio, es decir con el escenario sin proyecto.

La metodología utilizada busca medir la magnitud y naturaleza de los impactos ocasionados por las actividades de las obras proyectadas, con el fin de determinar las prioridades de acción. Para su aplicación fue necesario delimitar y describir una línea base, determinar las áreas de influencia del proyecto, obtener información primaria y secundaria en los aspectos sociales, económicos y ambientales, efectuar recorridos en el área de intervención, sistematizar información recolectada y evaluar el grado de afectación sobre los distintos componentes intervenidos.

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)

Proyecto Vial
Ruta del Sol Sector 2



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	19 / 24

Para la identificación de impactos ambientales se utilizó la evaluación propuesta por Conesa, 1997¹ en su matriz de importancia, la cual parte de la metodología propuesta por Leopold donde se trabaja con dos variables: en el eje de la “X” las actividades constructivas de la vía y en el eje de la “Y” los impactos que se pueden generar en cada uno de los componentes físico, biótico y socioeconómico. Para ello el consultor, efectuó la identificación de las actividades, componentes y elementos ambientales a impactar con las obras del proyecto como se puede detallar en la Matriz de identificación de impactos ambientales sin proyecto y la Matriz de identificación de impactos ambientales con proyecto.

Para la calificación de impactos se tomó la metodología desarrollada por Jorge Alonso Arboleda, descrita en el manual de evaluación ambiental de impactos ambientales de Colombia, MEIACOL, (Ministerio de Ambiente, 1998), donde se define la “Calificación ambiental (Ca)” teniendo en cuenta la evaluación de cinco (5) atributos característicos de cada impacto de acuerdo con lo que propone el autor. Estos cinco atributos son: Clase, presencia, duración, evolución y magnitud.

Posteriormente, se procede a calificar los impactos identificados para cada componente ambiental (físico, biótico, socioeconómico) con los parámetros antes descritos, lo cual permite obtener dos resultados: el primero la calificación para cada actividad de acuerdo con el impacto descrito y el segundo la calificación ponderada para el impacto como tal. Esta última se obtiene mediante el promedio de las calificaciones asignadas a cada actividad.

Por lo anterior, la metodología de evaluación, ajustada a criterio del grupo consultor puede considerarse Ad-hoc.

Con base en esta calificación y en la priorización de impactos que se describe a continuación se pueden determinar cuáles serán las medidas a proponer en el plan de manejo ambiental a ejecutar y cuáles son las de mayor importancia dentro de la obra.

ATRIBUTOS PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
CRITERIO	RANGO	VALOR
CLASE	Positivo	+
	Negativo	-
PRESENCIA	Cierta	1.0
	Muy probable	0.7
	Probable	0.3
	Poco Probable	0.1
	No probable	0.0
DURACION	Muy larga > 10 años	1.0
	Larga > 7 años	0,7 < D < 1.0
	Media > 4 años	0,4 < D ≤ 0,7
	Corta > 1 año	0,1 < D ≤ 0,4
	Muy corta < 1 año	0,0 < D ≤ 0,1

¹ Conesa, Vicente Fdez. Guía metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa. 3º. Edición. Madrid, 1997.

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)

Proyecto Vial
Ruta del Sol Sector 2

CONCESIONARIA



CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	20 / 24

ATRIBUTOS PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
CRITERIO	RANGO	VALOR
EVOLUCIÓN	Muy rápida < 1 mes	$0.8 < E \leq 1.0$
	Rápida < 12 meses	$0.6 < E \leq 0.8$
	Media < 18 meses	$0.4 < E \leq 0.6$
	Lenta < 24 meses	$0.2 < E \leq 0.4$
	Muy lenta > 24 meses	$0.0 < E \leq 0,2$
MAGNITUD	Muy alta: M > del 80%	$0.8 < M \leq 1.0$
	Alta: M entre 60 y 80%	$0.6 < M \leq 0.8$
	Media: M entre 40 y 60%	$0.4 < M \leq 0.6$
	Baja: M entre 20 y 40%	$0.2 < M \leq 0.4$
	Muy baja: M < del 20%	$0.0 < M \leq 0,2$
IMPORTANCIA AMBIENTAL	Ca entre 8.0 y 10.0	Muy alta
	Ca entre 6.0 y 8.0	Alta
	Ca entre 4.0 y 6.0	Media
	Ca entre 2.0 y 4.0	Baja
	Ca entre 0.0 y 2.0	Muy baja
CONSTANTES DE PONDERACIÓN		a= 7.0
		b= 3.0

Fuente: Adaptado de Ministerio de Ambiente, 1998.

Calificación	Rango*
Muy Alta	Ca entre -8.0 y -10.0
Alta	Ca entre -6.0 y -8.0
Media	Ca entre -4.0 y -6.0
Baja	Ca entre -2.0 y -4.0
Muy Baja	Ca entre -0.0 y -2.0

Fuente: Ministerio de Ambiente, 1998

*Estos rangos están definidos para los impactos de clase negativa, teniendo en cuenta que los impactos de clase positiva tienen una clave cromática diferente

Los impactos positivos identificados y calificados tienen una clave cromática que se puede identificar como se presenta a continuación:

Clase de impacto	Rango
Positivo	Ca entre 0.0 y 10.0
Alta	Ca entre 6.0 y 8.0
Media	Ca entre 4.0 y 6.0
Baja	Ca entre 2.0 y 4.0

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)				Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	21 / 24

Clase de impacto	Rango
Muy Baja	Ca entre 0.0 y 2.0

Fuente: Ministerio de Ambiente, 1998

1.4.3 Evaluación de impactos ambientales

Una vez establecidos los componentes y elementos ambientales para cada uno de los escenarios (sin proyecto y con proyecto), se procedió a realizar la respectiva calificación de estos últimos, siguiendo los factores ambientales y la metodología de Arboleda

La Matriz de evaluación de impactos ambientales sin proyecto. Matriz de evaluación de impactos ambientales con proyecto se presentan en el Anexo 17. La cual permite concluir que la mayoría de las actividades inherentes a la etapa de construcción se generarán mayores impactos de magnitud entre baja y alta a los componentes biótico, abiótico y socioeconómico que los impactos generados en la etapa de operación.

Posteriormente se relaciona la interpretación de los resultados alcanzados por la valoración cruzada de las actividades constructivas proyectadas, frente a los elementos del medio identificados como de posible afectación.

1.5 ZONIFICACIÓN DE MANEJO

A partir de la zonificación ambiental y teniendo en cuenta la evaluación de impactos ambientales potenciales realizada para la construcción y operación de los tramos a licenciar, se determinó la zonificación de manejo ambiental para evaluar la vulnerabilidad de las unidades ambientales identificadas, ante la ejecución de las diferentes actividades de construcción y operación del proyecto, atendiendo la siguiente clasificación:

- **Áreas de Exclusión (Zona Roja):** el criterio de exclusión está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio-ambiental de la zona, de la capacidad de recuperación de los medios a ser afectados y del carácter de las áreas con régimen especial de protección. En esta categoría las zonas protegidas expresamente por la legislación o por disposiciones del gobierno local y aquellas áreas que identifique el estudio, que por presentar un alto grado de vulnerabilidad o riesgo ambiental y social no deben ser intervenidas.
- **Áreas de Intervención con restricciones: (Zona Amarilla).** Se trata de áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad socio-ambiental de la zona. Se identificarán especificando el tipo de restricción y las acciones o tecnologías requeridas para su protección.
- **Áreas de Libre Intervención (Zona Verde):** son áreas donde se puede desarrollar el proyecto con manejo socio-ambiental, acorde con las actividades y etapas del mismo, debido a que no se presentan restricciones importantes desde el punto de vista abiótico, biótico y socioeconómico.

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)				Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	22 / 24

De acuerdo con el plano consolidado en el área de influencia del proyecto se encuentra lo siguiente:

Las zonas de intervención con restricción corresponden al 28,23% del área de influencia del proyecto, y hace referencia a todas las rondas de las corrientes de agua, 50 m aguas arriba y abajo del sitio de la ampliación de la banca o construcción del puente u obra hidráulica, así como los jagüeyes y cuerpos de agua artificiales que serán intervenidos, y las coberturas vegetales asociadas a bosques naturales, y a nivel social se presentan afectación predial parcial o total.

La zonificación de libre intervención corresponde al 71% del área de influencia del proyecto, en donde también se deberán implementar las medidas de manejo presentadas en el capítulo 7.

1.6 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Se desarrollaron los programas, proyectos y actividades, necesarios para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados por la construcción y operación de los tramos a licenciar.

Las fichas de los programas contienen la siguiente información: nombre de la ficha, fase de aplicación, tipo de medida, impactos a controlar, acciones a desarrollar, lugar de aplicación, personal requerido, mecanismos y estrategias participativas, indicadores de seguimiento y monitoreo, responsable de la ejecución, cronograma y presupuesto.

La estructura del Plan de Manejo Ambiental se presenta para los tres medios definidos en la línea base y que corresponden a Medio Abiótico, Biótico y Socioeconómico con la siguiente distribución:

COMPONENTE	PROGRAMA	FICHA	
	PROGRAMA DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	FICHA-GA-00	Programa de gestión socio-ambiental
ABIÓTICO	MANEJO DEL SUELO	FICHA-GA-01	Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación
		FICHA-GA-02	Manejo de taludes
		FICHA-GA-03	manejo de materiales y equipos de construcción
		FICHA-GA-04	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos
		FICHA-GA-05	Manejo morfológico y paisajístico
	MANEJO DEL RECURSO HIDRICO	FICHA-GA-06	Manejo de residuos líquidos
		FICHA-GA-07	Manejo de cruces de cuerpos de agua
		FICHA-GA-08	Manejo de la captación
		FICHA-GA-09	Manejo de escorrentía
	MANEJO DEL RECURSO AIRE	FICHA-GA-10	Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido
BIÓTICO	MANEJO DEL SUELO	FICHA-GA-11	Manejo de remoción de cobertura vegetal, y descapote
		FICHA-GA-12	Salvamento de fauna silvestre
		FICHA-GA-13	Manejo hidrobiótico de migraciones de

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)

Proyecto Vial
Ruta del Sol Sector 2




CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	23 / 24

COMPONENTE	PROGRAMA	FICHA
	PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HABITATS REVEGETALIZACIÓN Y PAISAJISMO CONSERVACIÓN DE ESPECIES VULNERABLES COMPENSACIÓN	peces
		FICHA-GA-14 Manejo del aprovechamiento forestal
		FICHA-GA-15 Protección y conservación de hábitats
		FICHA-GA-16 Revegetalización, reforestación y compensación por afectación paisajística
		FICHA-GA-17 Conservación de especies vegetales vulnerables
		FICHA-GA-18 Manejo de la compensación forestal
		FICHA-GA-19 Pasos de fauna y señalización
		FICHA-GS-20 Educación y capacitación ambiental al personal vinculado al proyecto
		FICHA-GS-21 Información y participación comunitaria
		FICHA-GS-22 Adquisición predial y traslado de población
SOCIO-ECONÓMICO	GESTIÓN SOCIAL	FICHA-GS-23 Apoyo a la capacidad de gestión institucional
		FICHA-GS-24 Capacitación y educación ambiental a la comunidad aledaña al proyecto
		FICHA-GS-25 Contratación de mano de obra local
		FICHA-GS-26 Accesibilidad y seguridad de la población del área de influencia del proyecto
		FICHA-GS-27 Restablecimiento de infraestructura
		FICHA-GS-28 Restablecimiento de equipamiento comunitario
		FICHA-GS-29 Apoyo al comercio local
		FICHA-GS-30 Fomento a la seguridad vial
		FICHA-GS-31 Manejo de redes de servicios públicos

1.7 PLAN DE CONTINGENCIA

Se realizó el análisis de riesgos con el fin de definir pautas de diseño al Plan de Contingencia; se contemplaron aspectos tales como localización temporal y espacial de los elementos del proyecto que generen amenaza potencial y la vulnerabilidad de los diferentes componentes ambientales frente a los elementos generadores de amenazas.

El análisis de riesgos contempló las posibles amenazas naturales, tecnológicas y sociales que pueden presentarse con la construcción y operación del proyecto vial, con el fin de plantear las medidas necesarias de prevención y atención, y así asegurar la integridad de los trabajadores, la comunidad y del medio ambiente cumpliendo con la normatividad vigente.

Estudio de Impacto Ambiental – EIA Tramo 1, 2, 3, y 4 - (PR 0+000 al PR 9+800)					Proyecto Vial Ruta del Sol Sector 2 CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
CÓDIGO	REVISIÓN	FECHA APROBACIÓN	ACCESO	(HOJA / HOJAS)	
PL-RS-GAM-0003	01	Agosto-2012	Sin restricción	24 / 24	

Con base en los resultados obtenidos en el Análisis de Riesgos, posteriormente en el plan de contingencia, se formularon las medidas tendientes a prevenir o a reducir el efecto producido ante la ocurrencia de los riesgos identificados.

Finalmente se determinó la necesidad de conformación de un Grupo de Atención, con responsabilidades específicas para cada uno de los cargos allí definidos.

Así pues, teniendo en cuenta los resultados anteriores, se concluye que el proyecto es rentable socioeconómicamente y se recomienda su ejecución.