



<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS</b>					
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	2 / 19	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	2
LISTADO DE TABLAS .....	3
4 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES 4	
4.1 AGUAS SUPERFICIALES.....	4
4.1.1 Información técnica sobre concesiones de agua superficial y caudales .....	6
4.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	8
4.3 VERTIMIENTOS .....	8
4.4 OCUPACIÓN DE CAUCES.....	8
4.4.1 Permiso temporal de ocupación de cauce.....	8
4.4.2 Permiso permanente de ocupación de cauce.....	8
4.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	13
4.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL .....	14
4.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS .....	18
4.8 RESIDUOS SÓLIDOS.....	18

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	3 / 19	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1 Requerimientos de agua para la variante Aguas Negras .....	4
Tabla 4-2 Caudal obtenidos mediante la aplicación de modelo lluvia-escorrentía en cuenca identificadas en la zona de estudio.....	5
Tabla 4-3 Régimen de caudales medios mensuales .....	5
Tabla 4-4 Caudales mínimos.....	5
Tabla 4-5 Sitio de captación de agua .....	7
Tabla 4-6 Listado de estructuras para el manejo de escorrentía y corrientes perennes e intermitentes.....	12
Tabla 4-7 Fuentes de Materiales .....	13
Tabla 4-8 Fuentes de Materiales .....	13
Tabla 4-9 Planta de triturado, concreto y asfalto.....	13
Tabla 4-10 Biomasa Vegetal a aprovechar en el área de intervención de la segunda calzada .....	14
Tabla 4-11 Especies comunes que se aprovecharan dentro de la ejecución del proyecto.....	15
Tabla 4-12 Especies con algún grado de amenaza que se aprovecharan dentro de la ejecución del proyecto .....	17
Tabla 4-13. Aprovechamiento forestal por cobertura en la variante de Aguas Negras.....	17
Tabla 4-14 Volumen de disposición de material sobrante.....	19

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	4 / 19	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

#### 4 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

En este capítulo se presenta la demanda de recursos naturales del proyecto que serán utilizados, aprovechados o afectados durante las diferentes etapas del mismo, incluyendo los que requieran o no permisos, concesiones o autorizaciones, para la construcción de la variante propuesta por la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S, para el paso vial por centro poblado de Aguas Negras, municipio de Puerto Parra.

##### 4.1 AGUAS SUPERFICIALES

Para el presente proceso de licenciamiento se solicita una Concesión de Aguas Superficial puntual para la construcción y operación de la variante Aguas Negras, en la corriente quebrada Aguas Negras para ser utilizada como fuente de agua durante la construcción del proyecto.

El volumen de agua requerido para la construcción de la variante, será utilizado principalmente para la humectación del terraplén y del descapote, para lo cual con base en la experiencia del Contratista, se necesitan 2 m<sup>3</sup>/día de agua por cada kilómetro de construcción de carretera. Como la demanda no es constante en el tiempo, por ser baja al comienzo, alta, durante la etapa de la obra donde se realiza la compactación y baja al final, se plantea la captación durante un 60% del tiempo total de construcción.

**Tabla 4-1 Requerimientos de agua para la variante Aguas Negras**

Caudal unitario (m <sup>3</sup> /día/km)	Distancia (Km)	Tiempo de Obra		% del tiempo de Suministro	Volumen total (m <sup>3</sup> )
		Meses	Días		
2	1.540	9	270	60%	498.960
Volumen total de agua (m <sup>3</sup> ) para dos calzadas					997.920

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

La variante se construirá durante la ejecución del tramo 3 perteneciente a la segunda etapa del licenciamiento, por esta razón se solicitará una nueva concesión de agua para uso doméstico e industrial sobre la Qda. Aguas Negras.

- **Microcuenca Aguas Negras**

Corresponde a la Hoya Hidrográfica de la Quebrada Aguas Negras, la cual nace a una altura de 200 m.s.n.m y drena al Sistema de Ciénagas y Humedales de Macías a una altura de 90 m.s.n.m, está quebrada presenta un rumbo dominante hacia el norte, sus tributarios más importantes son las quebradas la Capote, la Eme y Aguas Lindas, las cuales son corrientes permanentes.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	5 / 19

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Tabla 4-2 Caudal obtenidos mediante la aplicación de modelo lluvia-escorrentía en cuenca identificadas en la zona de estudio**

Nombre Cuenca	Caudal por el método del SCS (m <sup>3</sup> /s)						Caudal por el método de W&H (m <sup>3</sup> /s)						Caudales asumidos (m <sup>3</sup> /s)					
	2,33	5	10	25	50	100	2,33	5	10	25	50	100	2,33	5	10	25	50	100
<b>Q. Aguas Negras</b>	84	107	126	150	168	187	62	79	93	110	124	138	73	93	109	130	146	163

**Tabla 4-3 Régimen de caudales medios mensuales**

Cuenca	Área de la cuenca (Km <sup>2</sup> )	Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Qda Aguas Negras	47	0,8	0,4	0,4	0,5	0,9	1,2	0,8	0,6	0,6	0,9	1,4	1,3	0,8	0,8

**Tabla 4-4 Caudales mínimos**

Cuenca	Área de la cuenca (Km <sup>2</sup> )	Caudal mínimo estimado para diferentes Tr ( m3/s)					
		2,33	5	10	25	50	100
Quebrada Aguas Negras	47	0,035	0,009	0,003	0,001	0,000	0,000

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	6 / 19	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

### Ruta 4511 – PR 88+300 – Quebrada Aguas Negras.

Esta corriente de tipo perenne es cruzado por un puente de 30.6 m de longitud, presenta en la zona de cruce un cauce meándrico, orillas inestables con regular cobertura vegetal. Hay tendencia de erosión lateral en las márgenes de aguas arriba, no hay socavación local, no se observa vertimientos a la corriente. Aguas arriba del puente cruza una tubería de servicios de 6”.

**Fotografía 4-1 Quebrada Aguas Negras**



Cabe aclarar que se incluye como medida de manejo, la necesidad de mantener una supervisión permanente en cada punto de toma y en caso de observarse agotamiento del recurso o una reducción significativa del mismo, se procederá a suspender el bombeo.

#### 4.1.1 Información técnica sobre concesiones de agua superficial y caudales

- **Sistema de captación**

Para el desarrollo del presente proyecto se proponen sistemas de captación basados en el bombeo directo desde el cauce al vehículo encargado del transporte e irrigación de agua en los frentes de obra.

El sistema de captación propuesto, no genera obras civiles requeridas para su captación. El mecanismo de succión corresponde a la utilización de mangueras de polietileno en diámetros de 2” a 4” de acuredo con el caudal solicitado. En la siguiente fotografía se puede observar la conformación típica de los sistemas de bombeo.

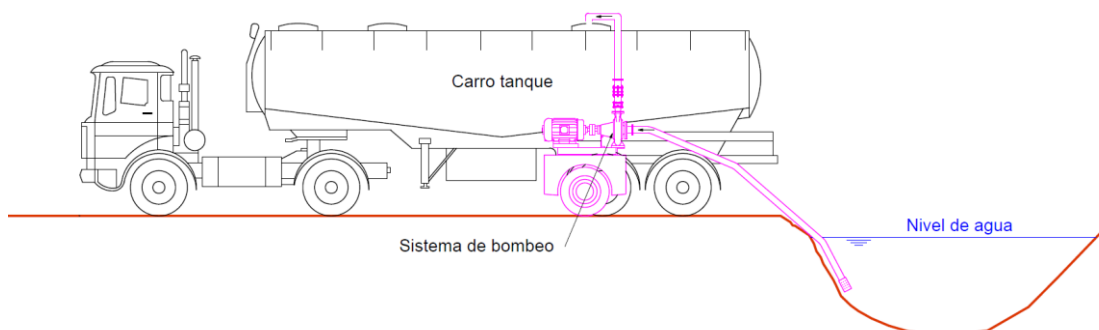
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	7 / 19	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Fotografía 4-2 Sistema de captación de aguas.**



En la figura siguiente se presenta un esquema típico para este sistema de captación, en cual será adaptado a las condiciones de cada sitio.

**Figura 4-1 Esquema típico para este sistema de captación**



Igualmente, se podrá realizar la captación utilizando motobombas portátiles, ubicadas en la margen del cuerpo de agua, a una altura tal que no sea alcanzada por los niveles altos de crecientes ordinarias, de la fuente hídrica.

- **Sitio de captación de caudal**

A continuación se presentan el sitio donde se plantea la captación de agua para la construcción de la variante Aguas Negras:

**Tabla 4-5 Sitio de captación de agua**

ABSCISA RUTA 45-11	DESCRIPCIÓN	Coordenadas	
		Este	Norte
88+270	Qda. Aguas Negras	1.016.979	1.229.523
		1.017.104	1.229.638
		1.017.021	1.229.727
		1.018.897	1.229.612

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	8 / 19	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

## 4.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

No se contempla la captación de agua proveniente de fuentes subterráneas para la construcción de la variante, por este motivo no será necesario solicitar el Permiso de Concesión de Agua Subterránea.

## 4.3 VERTIMIENTOS

Para la construcción de la variante de Aguas Negras, no se requiere la obtención del permiso de vertimientos Industriales.

Las aguas residuales domésticas generadas durante la construcción de la variante, provienen del frente de obra, para lo cual se tiene previsto la instalación de sanitarios portátiles, cuyo proveedor deberá estar legalmente autorizado para que realice el retiro, transporte, tratamiento y disposición final de estas residuales domésticas.

Por estas razones, no se requiere solicitar permiso de vertimiento de aguas residuales para la construcción de la variante.

## 4.4 OCUPACIÓN DE CAUCES

Para los permisos de ocupación de cauce se verificó en campo la existencia de cauces de agua, drenajes y la presencia de depresiones en terreno susceptibles de inundaciones por lluvias altas, con el fin de determinar el tipo de permiso a solicitar.

### 4.4.1 Permiso temporal de ocupación de cauce

Para el actual proceso de licenciamiento ambiental no se requieren permisos de ocupación temporal de cauce.

### 4.4.2 Permiso permanente de ocupación de cauce

Se requiere permiso de ocupación permanente de cauce en el caso de las siguientes obras de drenaje menores. En el Anexo 2 de Planos de Diseño, se presentan los planos de detalle de cada una de las obras hidráulicas que se presentan en la Tabla 4-6.


#### – Proceso constructivo

Para el desarrollo de las intervenciones de las obras menores en la variante Aguas Negras Ruta Nacional 4511, se utilizarán los siguientes procesos constructivos.

#### Obras menores:

La ubicación de las obras se ha hecho a partir de la infraestructura existente en la calzada actual, con el fin de dar continuidad al drenaje. Para la selección del tipo de obra se tuvieron en cuenta diversos factores, tales como el caudal de diseño, la pendiente de la corriente en el sitio de cruce, la sección de la vía nueva y la relación con la calzada actual (corte, terraplén o semibanca), las



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	9 / 19	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

condiciones geotécnicas para garantizar la estabilidad de las obras y los taludes, el tipo de material presente en el cauce, y las facilidades de construcción y mantenimiento de las obras.

Las alcantarillas y boxes, propuestos en la variante Aguas Negras (PR 83+500) – (PR84+940), Ruta Nacional 4511, para la calzada existente, obedecen a tres tipos de intervención: Reemplazo, nueva y prolongación de obras menores, descritas a continuación.


### **Reemplazo y/o construcción de nuevas de alcantarillas y boxes:**

Se instalan en lugares de la vía actual, en donde se ha determinado que es necesario mejorar las condiciones de continuidad hidráulica de la zona. Estas alcantarillas son proyección de una alcantarilla idéntica, que se propone en la calzada proyectada.

Desde el punto de vista operativo, esta actividad se desarrolla cuando la calzada nueva se encuentra en operación, es decir, todo el tráfico se desvía hacia dicha calzada de manera que sobre la calzada existente no hay flujo de vehículos.

Los pasos del proceso constructivo son los siguientes:

- Identificación del eje de la obra sobre la vía existente.
- Realización de obras de adecuación previas para el manejo de las aguas superficiales.
- Demolición de la estructura de vía existente, desde la carpeta asfáltica hasta el nivel de fundación de la nueva alcantarilla.
- Instalación de alcantarillas
  - Para el caso de alcantarillas Fundición de la capa de aislamiento y cimentación, generalmente en concreto de 2500psi con espesor variable de 10cm, a 25cm.
  - Instalación de la tubería en concreto prefabricado.
- Instalación de Boxes
  - Para el caso de boxes, fundición de la capa de aislamiento, mediante concreto de Solado o concreto pobre.
  - Fundición de la losa inferior del box
  - Fundición de los cuerpos laterales y losa superior mediante de concreto de segunda etapa.
- Construcción de sistemas de descole
  - En la zona de empate entre la obra hidráulica y el talud del relleno de la vía se construirá un sistema de descole mediante aletas, en el siguiente orden:
    - Prologación de la losa inferior hasta el punto de terminación de las aletas
    - Entibado temporal del relleno mientras se instala el refuerzo de las aletas
    - Fundida de las aletas
- Reconstrucción de la estructura de la vía
  - Una vez terminada la intervención, se reconstruye la estructura de la vía desde la instalación del material de terraplén si es necesario, sub base, base, carpeta y señalización horizontal.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	10 / 19	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

### Prolongación de obras hidráulicas menores:

En la mayoría de los casos, es necesario realizar una ampliación de la obra existente, a fin de adecuarla a las nuevas especificaciones del proyecto de la Ruta del Sol. Esta ampliación es en el eje longitudinal de la obra, es decir, que no hay cambio en los diámetros o en la sección hidráulicamente útil.

El proceso constructivo de este tratamiento es el siguiente:


- Identificación del eje de la obra sobre la vía existente
- Identificación del costado sobre el que se realiza la ampliación
- Demolición del sistema de descole existente:
  - Retiro de la losa de fondo si es necesario.
  - Contención del relleno de la vía
  - Demolición de aletas
  - Prologación de la losa de fondo
  - Instalación de la sección a prolongar, sea box o alcantarilla.
  - Prologación de la losa inferior hasta el punto de terminación de las aletas
  - Entibado temporal del relleno mientras se instala el refuerzo de las aletas
  - Fundida de las aletas

Prolongación del relleno lateral de la vía. A continuación se presentan unas imágenes generales del proceso descrito.

**Fotografía 4-3 Proceso constructivo obras menores**



Fuente: Ambiotec Ltda

<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS</b>					
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	11 / 19	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

En el Anexo 2 se encuentra el estudio de hidrología con los respectivos criterios de diseño de todas las obras existentes la variante.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	12 / 19

### 4.4.2.1 Boxes y Alcantarillas

**Tabla 4-6 Listado de estructuras para el manejo de escorrentía y corrientes perennes e intermitentes**

Obra	Abscisa	Tipo	Celdas	Ancho	Altura (m)	Longitud nueva (m)	Calzada	Coordenadas (MAGNAS SIRGAS origen Bogotá)		Coordenadas Locales	
79E	km 83+488	Alcantarilla	1	0,9	0	34.72	Norte	1013631	1226404	1034426	1250711
79N	km 83+352	Alcantarilla	1	0,9	0	55.70	Sur	1013623	1226430	1034414	1250725
80N	km 83+583	Alcantarilla	1	0,9	0	29.25	Norte	1013667	1226491	1034519	1250776
80N	km 83+417	Alcantarilla	1	0,9	0	41.25	Sur	1013648	1226491	1034510	1250793
82N	km 83+927	Alcantarilla	1	0,9	0	42.60 (Norte 21.09; Sur 21.51)	Norte	1013753	1226823	1034999	1250878
82N	km 83+778	Alcantarilla	1	0,9	0		Sur	1013736	1226832	1034997	1250897
83N	km 84+202	Alcantarilla	1	1,8	0	27.85	Norte	1013950	1227008	1035253	1251053
83N	km 84+077	Alcantarilla	1	1,8	0	29.90	Sur	1013952	1227029	1035240	1251066
84N	km 84+457	Alcantarilla	1	0,9	0	41.90 (Norte 19.38; Sur 21.51)	Norte	1014188	1227098	1035476	1251514
84N	km 84+322	Alcantarilla	1	0,9	0		Sur	1014181	1227116	1035457	1251517
85E	km 84+797	Alcantarilla	1	0,9	0	18.37	Norte	1014468	1227285	1034307	1250478
85N	km 84+635	Alcantarilla	1	0,9	0	20.75	Sur	1013631	1226404	1034426	1250711

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	13 / 19	

#### 4.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

En el presente proceso de licenciamiento no se solicitan autorizaciones para fuentes de materiales de construcción, puesto que el proyecto ya tiene autorizadas varias instalaciones industriales, las cuales serán utilizadas para la variante. En la siguiente tabla se presentan algunas de las fuentes de materiales ya licenciadas de donde se propone la obtención de materiales de construcción.

**Tabla 4-7 Fuentes de Materiales**

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

También se contempla obtener materiales para el desarrollo del proyecto de otras fuentes licenciadas, las cuales cuentan con autorización minera

**Tabla 4-8 Fuentes de Materiales**

DENOMINACIÓN	AREA (Ha)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	ABSCISA (RUTA 45-13)
Provincia	3.6	374.700	43+800
Colinas de San Alberto	13.1	3.000.000	87+100

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

**Tabla 4-9 Planta de triturado, concreto y asfalto.**

LUGAR	ABSCISA	PLANTA DE TRITURADO	PLANTA DE SUELO	PLANTA DE CONCRETO	PLANTA DE ASFALTO
Carare	PR 64+800 Ruta 4511	X			
Hato	PR 42+200 Ruta 4511		X	X	X
Nuevo Mundo	PR 42+000 Ruta 4511	X			
La Ilusión	PR 76+800 Ruta 4515	X	X	X	X

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	14 / 19	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

#### 4.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL

A continuación se presentan los volúmenes comercial y total para la solicitud del permiso de aprovechamiento forestal para el proyecto “Red vial Ruta del Sol Tramo 3 sector 2” correspondiente a la variante de Aguas Negras, entre los PR83+500 y el PR84+940.

- **Resumen de Volumen requerido en el área de intervención de la segunda calzada**

De un total de 481 individuos inventariados en el área de estudio, se prevé talar 457 por afectación directa del proyecto, para los cuales se calculó un volumen total aprovechable de 422,414 m<sup>3</sup> y un volumen comercial de 128.537 m<sup>3</sup>.

En La Tabla 4-10 se muestra el resumen del aprovechamiento forestal para la zona. Donde dentro del conjunto de las especies comunes (especies sin ningún grado de amenaza), se tiene que el escobillo (*Xylopia Micans*) es la más relevante en cuanto a volumen; con 92 individuos presentada en volumen total de 32,850 m<sup>3</sup> y volumen comercial de 12,383 m<sup>3</sup>.

**Tabla 4-10 Biomasa Vegetal a aprovechar en el área de intervención de la segunda calzada**


Tipo	N° de Individuos	Volumen Comercial (m <sup>3</sup> )	Volumen Total (m <sup>3</sup> )
Comunes	404	108.876	292,602
Palmas*	22	0 **	83,338
Amenazadas	31	19,661	46,474
<b>Total</b>	<b>457</b>	<b>128,537</b>	<b>422,414</b>

\* En este grupo solo se encuentra la palma taparo (*Attalea amigdalina*), la cual a su vez se encuentra dentro de las especies de las amenazadas.

\*\*No se calculó valor comercial ya que no se conoce ningún uso a su estípite.

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

Dentro de los individuos a aprovechar que corresponden a 457 individuos en total (Tabla 4-11), se tiene a que estos se dividen en dos categorías; la primera categoría corresponde, a especies comunes que no tiene ningún grado de amenaza y por lo tanto su aprovechamiento no tiene alguna restricción especial, para lo cual, se tiene en el proyecto un total de 59 especies con 404 individuos en total para esta categoría.; Por otro lado se tiene la categoría del grupo de las especies que presentan algún grado de amenaza, ya sean por estar incluidas en libros Rojos, Resolución 383 del 23 de febrero del 2010 del ministerios de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial, además de las resoluciones establecidas por la corporación Autónoma de Santander quien es la que tiene la jurisdicción del área donde se desarrolla el proyecto que para este caso se tiene la resolución 469 del 13 de abril del 2012; para este caso se encontraron 53 individuos representadas en 9 especies (Tabla 4-12).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	15 / 19	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Tabla 4-11 Especies comunes que se aprovecharan dentro de la ejecución del proyecto**

Especies	Nombre Común	Nº Individuos	Volumen Total (m <sup>3</sup> )	Volumen Comercial (m <sup>3</sup> )
<i>Attalea amygdalina</i>	Palma Taparo	22	83,3378	0,0000
<i>Xylopia micans</i>	Escobillo	88	32,8501	12,3830
<i>Inga coruscans</i>	Moradillo	55	32,2738	11,4512
<i>Cariniana pyriformis</i>	Abarco	9	20,7510	11,4206
<i>Caryocar labrum</i>	Cagui	13	18,6711	6,6289
<i>Brosimum alicastrum</i>	Guaimaro	9	16,9508	6,1374
<i>Andira inermis</i>	Coco abarco	8	16,3354	7,4022
<i>Lecythis sp.</i>	Coco Cristal	9	12,9463	4,6489
<i>Clathrotropis brachipetala</i>	zapán	11	12,3660	5,1368
<i>Xylopia sp.</i>	Arrayan	42	11,8547	3,3611
<i>Vismia sp.</i>	Carate	20	11,6693	4,9351
<i>Jacaranda copaia</i>	Pavito	4	11,2434	2,7016
<i>Machaerium sp.</i>	Chicharron	2	8,9855	3,1911
<i>Ficus dendrocida</i>	Patudo	5	8,0191	1,9288
<i>Tectona grandis</i>	Teca	14	7,7006	3,0249
<i>Astronium graveolens</i>	Gusanero	3	7,0573	3,0880
<i>Eschweilera coriacea</i>	Cabuyo	3	6,9076	2,4459
<i>Oxandra sp.</i>	Yaya sangre	4	6,8861	3,8314
<i>Syzygium malaccense</i>	Brasil	2	6,8631	2,2493
<i>Guarea guidonia</i>	Yaya	5	6,7239	3,5780
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	9	5,9678	2,2507
<i>Aspidosperma cuspa</i>	Amargo	7	5,1815	2,0056
<i>Bursera simaruba</i>	Resbala mono	2	4,8767	2,7338
<i>Couroupita guianensis</i>	Coco Picho	4	4,5568	1,6278
<i>Hymenaea courbaril</i>	algarrobo	2	4,5457	0,6758
<i>Virola sebifera</i>	Sangretoro	4	4,5091	1,9172
<i>Abarema jupunba</i>	cansa viejo	4	4,3608	1,8142
<i>Dialium guianense</i>	Tamarindo	1	3,9121	1,5916
<i>Aniba sp.</i>	Guayacan yema de Huevo	4	3,7751	1,1842
<i>Muntingia calabura</i>	Niguito	11	3,6860	1,1831
<i>Bellucia sp.</i>	Guayabo de Mico	8	2,9217	0,9239
<i>Hura crepitans</i>	Arenillo	3	2,7750	1,0225
<i>Machaerium pachyphyllum</i>	Siete Cueros	4	2,4959	0,8416
<i>Inga sp.</i>	Guamo	2	2,1616	0,4397

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS

CONCESIONARIA




Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	16 / 19

Especies	Nombre Común	Nº Individuos	Volumen Total (m <sup>3</sup> )	Volumen Comercial (m <sup>3</sup> )
<i>Cordia gerascanthus</i>	Solera	4	2,1177	0,9336
<i>Ocotea cernua</i>	laurel	3	2,0414	0,7641
<i>Tabebuia ochraceae</i>	Polvillo	1	1,9807	1,1614
<i>Centrolobium paraense</i>	Guayacan	4	1,8104	0,5818
<i>Tabebuia sp.</i>	Chicala	2	1,7897	0,3775
<i>Brachycylis vageleri</i>	Guamo Rosado	2	1,7305	0,2927
<i>Isidodendron tripterocarpum</i>	Marfil	1	1,6047	0,6855
<i>Cecropia sp.</i>	Yarumo	11	1,6044	0,5002
<i>Sapium glandulosum</i>	lechoso	2	1,4746	0,3017
<i>Luehea sp.</i>	Malagano	3	1,3911	0,4976
<i>Gustavia romeroi</i>	Mula Muerta	4	1,3173	0,3568
<i>Delonix regia</i>	Acacia	2	0,9079	0,2159
<i>Enterolobium cf. schomburgkii</i>	zorriño	1	0,8876	0,3346
<i>Goupia glabra</i>	Zaino	2	0,7465	0,2959
<i>Albizia sp.</i>	Calienta Manos	3	0,7406	0,2003
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasimo	2	0,7337	0,1867
<i>Ocotea sp.</i>	Laurel Comino	1	0,6606	0,2352
<i>Casearia nitida</i>	Piedro	2	0,4350	0,1731
<i>Bravaisia integerrima</i>	Madre de agua	2	0,4083	0,1106
<i>Simaba cedron</i>	Cedron	1	0,3324	0,1183
<i>Cordia sp.</i>	Muñeco	1	0,3312	0,1048
<i>Samanea saman</i>	Campano	1	0,2934	0,0928
<i>Parkia pendula</i>	Carbonero	1	0,1835	0,0436
<i>Inga thibaudiana</i>	Guamo Churimo	2	0,1645	0,0661
<i>Triplaris americana</i>	Vara Santa	1	0,1592	0,0425
<i>Trichospermum colombianum</i>	Balso blanco	1	0,1205	0,0536
<i>Citrus sp.</i>	Naranja	1	0,0968	0,0172
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro	1	0,0918	0,0109
<i>Cordia dentata</i>	Sauco	1	0,0879	0,0125
<i>Swartzia oraria</i>	Rayo	1	0,0516	0,0147
<b>Total general</b>		<b>457</b>	<b>422,414</b>	<b>128,537</b>

Fuente: AMBIOTEC Ltda. 2013



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS						
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	17 / 19		

**Tabla 4-12 Especies con algún grado de amenaza que se aprovecharán dentro de la ejecución del proyecto**

Especie	Nombre Común	Volumen Total	Volumen Comercial	Nº Individuos	Libro Rojo	Res 0383/2010	CAS (Res 469/2012)
<i>Attalea amygdalina</i>	Palma Taparo	83,338	0,000	22		EN	
<i>Cariniana pyriformis</i>	Abarco	20,751	11,421	9	CR	CR	veda
<i>Lecythis sp.</i>	Coco Cristal	12,946	4,649	9	VU*	VU*	
<i>Couroupita guianensis</i>	Coco Picho	4,557	1,628	4	LC		
<i>Hymenaea courbaril</i>	algarrobo	4,546	0,676	2	EN		
<i>Isidodendron tripterocarpum</i>	Marfil	1,605	0,685	1	VU	VU	
<i>Gustavia romeroi</i>	Mula Muerta	1,317	0,357	4	EN	EN	
<i>Ocotea sp.</i>	Laurel Comino	0,661	0,235	1		EN*	
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro	0,092	0,011	1		EN*	
<b>SUBTOTALES</b>		129,812	19,661	53			

\*Se decide incluir esta especie al listado ya que al no poderse identificar plenamente, se tiene alta probabilidad de que sean especies incluidas dentro de especies con algún grado de amenaza.

Fuente: AMBIOTEC Ltda. 2013

Donde

Resolución 383/2010	
Sigla	Categoría
N	Ninguna
EN	En Peligro
VU	Vulnerable

Libro Rojo	
Sigla	Categoría
CR	Críticamente Amenazado
LC	Preocupación Menor
VU	Vulnerable
EN	En Peligro

- Aprovechamiento por Coberturas.**

Dentro de los 457 individuos con clase diamétrica mayor a 10 cm, se tiene que en total con la ejecución del proyecto se talarán 457 individuos entre palmas y árboles, los cuales en su gran mayoría (38,95 %) se localizan en coberturas de Bosque Fragmentado (Tabla 4-13) con un total de 178 individuos, esto obedece al alto grado de intervención antrópico sobre los bosques con el fin de ampliar la frontera agrícola y ganadera, seguido de 75 individuos (27,8%) a talar dentro de la cobertura de plantación forestal, seguido de bosque de galería con 75 individuos (16,41%), los restantes 77 individuos (16,85%), se encuentran dispersos entre las demás coberturas como pastos limpios, cultivos, red vial y pastos enmalezados y pastos arbolados.

**Tabla 4-13. Aprovechamiento forestal por cobertura en la variante de Aguas Negras**

Cobertura	Código	Nº Individuos	Volumen comercial	Volumen total
Bosque Fragmentado	3.1.3	178	31,006	126,824
Plantación Forestal	3.1.5	127	77,943	186,275
Bosque de Galería	3.1.4	75	11,306	83,257

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	18 / 19	

Cobertura	Código	Nº Individuos	Volumen comercial	Volumen total
Otros cultivos transitorios	2.1.1	39	4,927	11,975
Pastos Arbolados	2.3.2	15	0,653	2,514
Pastos Limpios	2.3.1	14	2,164	9,489
Áreas desnudas y degradadas	3.3.3	4	0,052	0,206
Red Vial, Ferroviaria, y terrenos asociados	1.2.2	2	0,262	1,037
cuerpos de Agua artificiales	5.1.4	2	0,038	0,135
Pastos Enmalezados	2.3.3	1	0,187	0,702
<b>TOTAL</b>	<b>Total general</b>	<b>457</b>	<b>128,538</b>	<b>422,414</b>

Fuente: AMBIOTEC Ltda. 2013

#### 4.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Teniendo en cuenta que no existirán fuentes fijas tales como plantas de asfalto o concreto dentro del área de influencia del proyecto no se requiere permiso de emisiones atmosféricas para la construcción de la variante.

En el capítulo 7 del presente estudio, se presentan las medidas de manejo ambiental para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos generados al ambiente y a la comunidad del área de influencia por las emisiones atmosféricas y los niveles de ruido que se pueden presentar por la construcción y operación de la variante

#### 4.8 RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos domésticos y residuos comunes, especialmente los que se generan en los baños portátiles, serán acopiados temporalmente en sitios destinados para tal fin y se entregarán los operadores autorizados para su transporte y disposición final a sitios autorizados en la cabecera municipal de este municipio por ser el centro poblado más cercano y con mayor desarrollo al proyecto.

Por ser este un proyecto donde es posible que se pueden presentar residuos industriales (estopas, empaques, aceites usados, lubricantes) inesperadamente por un mantenimiento de maquinaria requerido de última hora en un frente de obra, estos serán acopiados en caneca y manejado como residuos peligrosos y posteriormente entregados a los operadores licenciados más cercanos al proyecto, para realizar su debida disposición y tratamiento final.

- **Manejo y disposición de material sobrante de excavación**

De acuerdo con el balance de masas presentado en el capítulo de descripción del proyecto se estima un volumen de 24.201,25 m<sup>3</sup> a disponer.

El material de excavación que no sea reutilizado en alguna actividad constructiva del proyecto, será dispuesto en zonas acondicionadas para el acopio de material sobrante. La Tabla 4-14

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE AGUAS NEGRAS					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0088	00	Octubre 2013	Sin restricción	19 / 19	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

muestra el volumen de material generado en las actividades para la construcción del corredor variante Aguas Negras

- **Centro de Generación de Escombros**

Para el cálculo de la generación de escombros, producto de las demoliciones de viviendas se consideró lo siguiente:

- Cada vivienda es de 40 m<sup>2</sup>.
- Cada vivienda Volumen total (muros y concreto): 20 m<sup>3</sup>.

Teniendo en cuenta que para la construcción de la variante Aguas Negras, es necesaria la demolición de 3 viviendas

Entonces,  
 $3 * 20 \text{ m}^3 = 60 \text{ m}^3$

De acuerdo con lo anterior se tiene un volumen 24.201,25 m<sup>3</sup>, para lo cual se propone como primera opción disponer en el separador central, teniendo en cuenta que el ancho de separador es de 9,3 m en promedio con una altura de 0,75m, y la longitud de la variante a licenciar de 1.534 km, los valores estimados se encuentran en la tabla a continuación.

**Tabla 4-14 Volumen de disposición de material sobrante**

Volumen de material Sobrante	
Altura	0.75 m
Volumen a disponer en separador	10.741 m <sup>3</sup>

Adicionalmente se propone la disposición de material sobrantes y escombros en las ZODMES autorizadas a la Concesionaría Ruta del Sol, S.A.S. más cercanas al proyecto.