




<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ</b>					
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	2 / 16	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 .....	5
4.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS .....	7
4.3 VERTIMIENTOS.....	7
4.4 OCUPACIÓN DE CAUCES.....	7
4.4.1 Permiso temporal de ocupación de cauce .....	7
4.4.2 Permiso permanente de ocupación de cauce .....	7
4.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN .....	12
4.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL.....	12
4.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS.....	15
4.8 RESIDUOS SÓLIDOS.....	15

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	3 / 16	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1 Requerimientos de agua para la variante San Pedro de la Paz .....	4
Tabla 4-2 Caudales mínimos mensuales – Caño Baúl .....	5
Tabla 4-3 Concesión de agua para la variante San Pedro de la Paz .....	5
Tabla 4-4 Sitio de captación de agua .....	7
Tabla 4-5 Listado de estructuras para el manejo de escorrentía y corrientes perennes e intermitentes .....	11
Tabla 4-6 Volumen forestal aprovechable Vte San Pedro de la Paz .....	12
Tabla 4-7 Especies que se aprovecharan .....	12
Tabla 4-8 Especies aprovechables en la ZODME La Damiana .....	14
Tabla 4-9 ZODMES Variantes Tramo 2 .....	16

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	4 / 16	

#### 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 San Pedro de la Paz en el municipio de Cimitarra en el Departamento de Santander.

##### 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 San Pedro de la Paz, en la corriente Caño Baúl 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 San Pedro de la Paz**

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	1,575	9	270	60%	510,3
Volumen total de agua (m <sup>3</sup> ) para dos calzadas					1020,6

Teniendo en cuenta que en el proceso de licenciamiento de los tramos largos 2, 3, 4 y 7 se solicita Concesión de Aguas a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S. para uso doméstico e industrial por bombeo sobre el Caño Baúl, para la construcción del Tramo 2, para la construcción de esta variante, se solicita la Concesión para un caudal adicional al solicitado. Teniendo en cuenta que para el Caño Baúl no cuenta con registros, se procedió a calcular los caudales por medio de la metodología de balances hídricos, en donde se tuvo en cuenta la precipitación promedio sobre la hoya hidrográfica a nivel diario y el cambio en la reserva de humedad del suelo. En la Tabla 4-2 se presentan los caudales mínimos mensuales calculados para el cuerpo hídrico Caño Baúl y en la

CAÑO BAÚL	CAUDALES MÍNIMOS MENSUALES (l/s)												Promedio (l/s)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Área (km <sup>2</sup> ): 403						Estación de referencia: Pto. Berrio							
Qmed (l/s)	3183	1746	796	2459	8873	7864	7692	9122	18209	20438	13157	6366	8325

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SAVIA</small>	
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	5 / 16		

CAÑO BAÚL	CAUDALES MÍNIMOS MENSUALES (l/s)												Promedio (l/s)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Qmín (l/s)	1228	674	307	159	121	63	30	15	8	2704	5074	2455	1070

Tabla 4-3 el caudal solicitado para la construcción de la variante San Pedro de la Paz.

Tabla 4-2 Caudales mínimos mensuales – Caño Baúl

CAÑO BAÚL	CAUDALES MÍNIMOS MENSUALES (l/s)												Promedio (l/s)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Área (km <sup>2</sup> ): 403						Estación de referencia: Pto. Berrio							
Qmed (l/s)	3183	1746	796	2459	8873	7864	7692	9122	18209	20438	13157	6366	8325
Qmín (l/s)	1228	674	307	159	121	63	30	15	8	2704	5074	2455	1070

Tabla 4-3 Concesión de agua para la variante San Pedro de la Paz

ABSCISA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas		Caudal mínimo - Qm(l/s)	Caudal solicitado Qs (L/s)
		Este	Norte		
12+799	Caño Baúl	1.190.710	959.874	1070	0.46
		1.160.824	959.927		
		1.190.876	959.815		
		1.190.762	959.762		

Aunque los caudales aquí solicitados, representan una fracción muy baja del caudal mínimo y medio de la corriente, 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

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	6 / 16

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

## • 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 acuerdo con el caudal solicitado. En la siguiente fotografía se puede observar la conformación típica de los sistemas de bombeo.

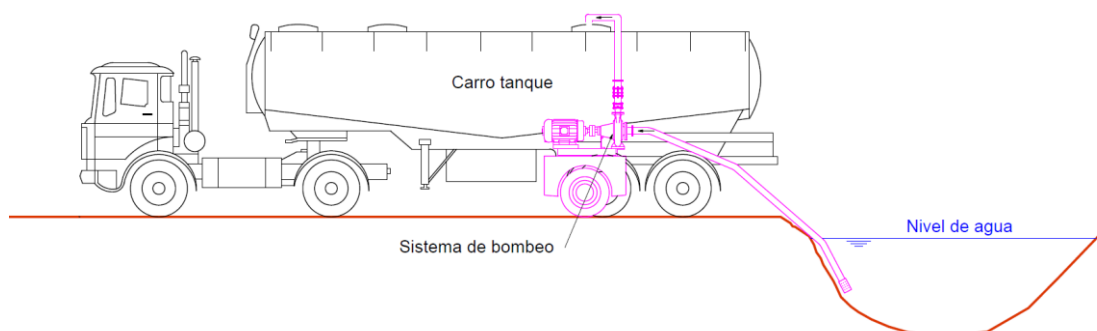
Fotografía 4-1 Conformación típica de los sistemas de bombeo




Fuente: CONSOL

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



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	7 / 16	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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 San Pedro de la Paz.

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

ABSCISA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas	
		Este	Norte
12+799	Caño Baúl	1.190.710	959.874
		1.160.824	959.927
		1.190.876	959.815
		1.190.762	959.762

## 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 San Pedro de la Paz, 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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SAES</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	8 / 16	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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 4-5.

##### – Proceso constructivo

Para el desarrollo de las intervenciones de las obras menores en la variante San Pedro de la Paz de la 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 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 San Pedro de la Paz (PR 13+400) – (PR 14+880), 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



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	9 / 16	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- 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.

### **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 4-1 Proceso constructivo obras menores**

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	10 / 16



Fuente: Ambiotec Ltda

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

## 4.4.2.1 Puentes

Para la variante San Pedro de la Paz no se tiene contemplado la construcción de puentes.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2


Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	11 / 16

## 4.4.2.2 Boxes y Alcantarillas

**Tabla 4-5 Listado de estructuras para el manejo de escorrentía y corrientes perennes e intermitentes**

ID	ABSCISA			OBRA PROPUESTA		LONGITUD (m)		COORDENAS (ORIGEN MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ) TIPO SUR		COORDENAS (ORIGEN MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ) TIPO NORTE	
	VIA EXISTENTE	SUR	NORTE	TIPO	DIMENSION	CALZADA SUR	CALZADA NORTE	Este	Norte	Este	Norte
1	PR14+027	PR13+444	PR13+462	ALCANTARILLA	900mm	3,0	20,0	960.172	1.191.351	960.187	1.191.338
2	PR14+098	PR13+493	PR13+507	CAJÓN	4X2	31	30	960.349	1.191.491	960.360	1.191.476
3	-	PR13+670	PR13+683	ALCANTARILLA	900mm	20,0	21,0	960.349	1.191.491	960.360	1.191.476
4		PR14+146	PR14+180	ALCANTARILLA	900mm	19,0	20,0	960.541	1.191.898	960.560	1.191.900
5	PR14+817	PR14+418	PR14+449	ALCANTARILLA	1500mm	9,0	16,0	960.478	1.192.162	960.498	1.192.161
6	PR15+060	PR14+745	PR14+768	ALCANTARILLA	2.150mm	24	19	960.562	1.192.473	960.584	1.192.475
7	PR15+182	PR14+786	PR14+808	ALCANTARILLA	1500mm	23	18	960.579	1.192.510	960.596	1.192.502

Fuente: Consol, 2013.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	12 / 16	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

#### 4.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

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

#### 4.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL

A continuación se presenta la información necesaria para la solicitud del permiso de aprovechamiento forestal para el paso por la variante Caserío San Pedro de la Paz entre los PR 13+400 y PR 14+880.

- **Resumen de Volumen requerido por el proyecto**

De **206** individuos inventariados en el área de influencia directa del proyecto, se van a talar **195** árboles, para los que se calculó un volumen total aprovechable de 103,993 m<sup>3</sup> y un comercial de 61,015 m<sup>3</sup>. En la Tabla 4-7 Especies que se aprovecharan se presenta el resumen general de aprovechamiento forestal para la zona. De acuerdo a la revisión de la normatividad vigente (Libro rojo de plantas fanerógamas de Colombia, resolución 0192 de 2014 y resolución 0469 de 2012) se logró establecer que en el área de influencia del proyecto no hay presencia de especies con algún grado de amenaza.

**Tabla 4-6 Volumen forestal aprovechable Vte San Pedro de la Paz**

Tipo	N° de Ind.	Vol. Comercial (m <sup>3</sup> )	Vol. Total (m <sup>3</sup> )
Comunes	170	61,015	96,238
Palmas	25	0,000	7,755
<b>Total</b>	<b>195</b>	<b>61,015</b>	<b>103,993</b>

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

**Tabla 4-7 Especies que se aprovecharan**

Nombre Técnico	Nombre Común	N° Ind.	Vol Comercial (m <sup>3</sup> )	Vol Total (m <sup>3</sup> )
<b>ESPECIES COMUNES</b>				
<i>Albizia guachapele</i>	Iguamarillo	8	0,771	1,540
<i>Albizia lebeck</i>	Campano	15	19,385	28,171
<i>Annona muricata</i>	Guanabano	3	0,060	0,140
<i>Bixa orellana</i>	Achote	1	0,016	0,040
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	24	4,479	8,721
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro	1	0,020	0,061
<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón mandarino	2	0,025	0,062
<i>Cordia alliodora</i>	Bara de humo	1	0,161	0,323
<i>Cordia gerascanthus</i>	Moncoro	24	0,658	1,484
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero	2	8,334	10,437
<i>Erythrina fusca</i>	Canta gallo	3	5,033	8,390

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	13 / 16

Nombre Técnico	Nombre Común	N° Ind.	Vol Comercial (m <sup>3</sup> )	Vol Total (m <sup>3</sup> )
<i>Ficus glabrata</i>	Higueron	3	4,058	5,325
<i>Ficus sp.</i>	Higuito, Suan	7	2,984	5,938
<i>Genipa americana</i>	Sapote de monte	1	0,219	0,438
<i>Guarea guidonia</i>	Trompillo	4	0,217	0,474
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasimo	3	0,135	0,369
<i>Inga sp.</i>	Guamo	3	0,756	1,571
<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	4	0,325	0,702
<i>Maclura tinctoria</i>	Moro	19	3,412	5,751
<i>Mangifera indica</i>	Mango	7	0,514	1,022
<i>Melicocca bijuga</i>	Mamon	1	0,054	0,127
<i>Muntingia calabura</i>	Chitato	1	0,028	0,066
<i>Ochroma pyramidatum</i>	Lano	1	0,411	0,821
<i>Parkia pendula</i>	Carbonero	6	0,870	1,554
<i>Pera sp.</i>	Euphorbiaceae	1	1,098	1,569
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	8	0,157	0,381
<i>Senna reticulata</i>	Doranse	1	0,011	0,022
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	3	1,290	2,288
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	5	4,114	5,846
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	3	0,443	0,990
<i>Vismia baccifera</i>	Papamo	1	0,044	0,077
<i>Vitex cymosa</i>	Aceituno	3	0,917	1,498
<i>Xylopia micans</i>	Escobillo	1	0,017	0,039
<b>Subtotal</b>		<b>170</b>	<b>61,015</b>	<b>96,238</b>
Nombre Técnico	Nombre Común	N° Ind.	Vol Comercial (m <sup>3</sup> )	Vol Total (m <sup>3</sup> )
PALMAS				
<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	2	0,000	0,652
<i>Elaeis guineensis</i>	Palma africana, Palma de aceite	23	0,000	7,104
<b>Subtotal</b>		<b>25</b>	<b>0,000</b>	<b>7,755</b>
<b>TOTAL</b>		<b>195</b>	<b>61,015</b>	<b>103,993</b>

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

- **Resumen de Volumen aprovechable requerido por la ZODME La Damiana.**

De un total de 279 individuos inventariados en el área de influencia de la ZODME Damiana, se identificaron 162 árboles, los cuales serán objeto de aprovechamiento forestal, presentando un volumen total aprovechable de 145,703 m<sup>3</sup> y un comercial de 85,992 m<sup>3</sup>. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se presenta el resumen general de aprovechamiento, para la zona. *Ficus sp.* es la especie con mayor volumen total aprovechable (62,325 m<sup>3</sup>), representado con 16 individuos. De acuerdo con el análisis de restricción por grado de amenaza realizado en los

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	14 / 16


libros rojos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN y la resolución 0192 de 2014 del MADS, que deroga las resoluciones 584 de 2002, 572 de 2005, 0383 de 2010 y 2210 de 2010 de este Ministerio, se logró establecer que no se presenta ningún individuo amenazado.

**Tabla 4-8 Especies aprovechables en la ZODME La Damiana.**

Nombre científico	N° Ind.	Vol. Comercial (m3)	Vol. Total (m3)
<b>Especies comunes</b>			
<i>Albizia lebbbeck</i>	1	0,151	0,352
<i>Cecropia sp.</i>	6	0,662	1,232
<i>Cedrela sp.</i>	1	0,028	0,076
<i>Crescentia cujete</i>	1	0,011	0,022
<i>Duguettia sp.</i>	1	0,014	0,041
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	0,011	0,034
<i>Erythrina fusca</i>	1	0,148	0,345
<i>Eugenia sp.</i>	1	0,019	0,057
<i>Ficus sp.</i>	16	42,017	62,325
<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	1,395	2,302
<i>Hura crepitans</i>	3	0,059	0,149
<i>Inga sp.</i>	9	3,526	6,733
<i>Licania sp.</i>	1	0,014	0,041
<i>Machaerium sp.</i>	1	0,215	0,429
<i>Maclura tinctoria</i>	50	23,669	39,860
<i>Psidium guajava</i>	5	0,272	0,589
<i>Rollinia sp.</i>	1	0,577	1,154
<i>Sapium sp.</i>	1	0,050	0,113
<i>Spondias mombin</i>	5	8,855	11,349
<i>Tabebuia ochraceae</i>	8	0,907	1,807
<i>Tabebuia rosea</i>	1	0,060	0,141
<i>Zanthoxylum cf. Juniperinum</i>	22	3,332	5,218
<b>Subtotal</b>	<b>142</b>	<b>85,992</b>	<b>134,368</b>
<b>Palmas</b>			
Nombre científico	N° Individuos	Vol. Comercial (m3)	Vol. Total (m3)
<i>Attalea butyracea</i>	12	0,000	8,264
<i>Bactris guineensis</i>	1	0,000	0,000
<i>Elaeis guineensis</i>	7	0,000	3,070
<b>Subtotal</b>	<b>20</b>	<b>0,000</b>	<b>11,334</b>
<b>Total</b>	<b>162</b>	<b>85,992</b>	<b>145,703</b>

Fuente: AMBIOTEC Ltda., 2014.

La localización de las áreas en las que se realizará el aprovechamiento forestal se encuentra en el plano AMB-RS-PL-20 de inventario forestal.

<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	15 / 16	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

El análisis de las coberturas vegetales se realizó con base en el plano AMB-RS-PL-11; del mismo modo se realizó el inventario forestal al 100% del área (Anexo 11), en el cual se reportan las especies encontradas en la zona así como el número de individuos por especie y su respectivo volumen.

#### **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 33.079,82m<sup>3</sup> a disponer.

- **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 San Pedro de la Paz, es necesaria la demolición de 9 viviendas

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

Entonces,

$$8 * 20 \text{ m}^3 = 160 \text{ m}^3$$

De acuerdo con lo anterior se tiene un volumen 33.239,82 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 1,0m, y la longitud de la variante a licenciar de 1,575 km, lo cual da una capacidad de 14.647m<sup>3</sup>, para la disposición del material restante se proponen las siguientes Zonas de Disposición de Material de Excavación, para efectos de licenciamiento, para la variante San Pedro de la Paz se incluye la solicitud del permiso de disposición de materiales en la ZODME denominada La Damiana, ubicada en el PR89+300. En el Anexo 2 de diseños se presenta los planos de detalle para esta zona.

**Tabla 4-9 ZODMES Variantes Tramo 2**

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