

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	2 / 17	

TABLA DE CONTENIDO

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.....	6
4.3	VERTIMIENTOS	6
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.....	11
4.6	APROVECHAMIENTO FORESTAL	12
4.7	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	15
4.8	RESIDUOS SÓLIDOS.....	16

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	3 / 17	

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1 Requerimientos de agua para la variante El Burro	4
Tabla 4-2 Fuente de agua para la variante El Burro	4
Tabla 4-3 Caudales mínimos mensuales – Quebrada La Floresta	5
Tabla 4-4 Fuente de agua para la variante La Floresta	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4-5 Sitio de captación de agua	6
Tabla 4-6 Puentes Variante El Burro	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4-7 Pontones Variante El Burro	7
Tabla 4-8 Listado de estructuras para el manejo de la escorrentía y corrientes perennes e intermitentes- permisos de ocupación permanente de cauce, autorizaciones de obra	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4-9 Fuentes de materiales	11
Tabla 4-10 Planta de triturado, concreto y asfalto – La ilusión.....	12
Tabla 4-11 Biomasa Vegetal que se aprovechara	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4-12 Especies que se aprovecharan.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4-13 ZODMES autorizadas.....	16

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	4 / 17	

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 el Corregimiento El Burro, ubicada en el municipio de Pailitas, departamento del Cesar.

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 El Burro, en la corriente quebrada La Floresta, para ser utilizada como fuente de agua durante la construcción del proyecto.

El volumen de agua requerido, será utilizado principalmente para la humectación del terraplén y del descapote, para lo cual con base en la experiencia del Contratista, se necesitan 2 m³/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 El Burro

Caudal unitario (m ³ /día/km)	Distancia (Km)	Tiempo de Obra		% del tiempo de Suministro	Volumen total (m ³)
		Meses	Días		
2	2,21	9	270	60%	716
Volumen total de agua (m ³) para dos calzadas					1.432

Teniendo en cuenta la Concesión de Aguas otorgada a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S. para uso doméstico e industrial por bombeo sobre la Quebrada La Floresta, se requiere un caudal adicional para la construcción de la variante El Burro.

Tabla 4-2 Fuente de agua para la variante El Burro

ABSCISA RUTA 45- 15	DESCRIPCIÓN	Caudal mínimo estimado Qm (lt/s)	Q Concesionado para construcción Tramos rectos T7 Qs (l/s)	Q adicional solicitado para variante El Burro Qs (l/s)
27+133	Quebrada La Floresta	729.4	0.23	0,23

Como para la quebrada La Floresta no se 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 4-3 se presentan los caudales mínimos mensuales calculados para la quebrada La Floresta y en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** la relación de caudal solicitado contra caudal mínimo.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	5 / 17	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 4-3 Caudales mínimos mensuales – Quebrada La Floresta

HOYA No.	ABSCISA ODOMÉTRICA	ABSCISA DE DISEÑO		NOMBRE	ÁREA CUENCA (km ²)	CAUDALES MÍNIMOS MENSUALES (l/s)												Promedio (l/s)
		CALZADA SUR	CALZADA NORTE			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
148	27+133	27+267	27+ 184	La Floresta	194,9	0,0	207,5	162,6	1086,6	1100,0	741,2	926,5	1550,6	1194,8	1353,4	326,1	103,8	729,4

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, proceder 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 acuerdo con el caudal solicitado. En las siguientes fotografías se puede observar la conformación típica de los sistemas de bombeo.

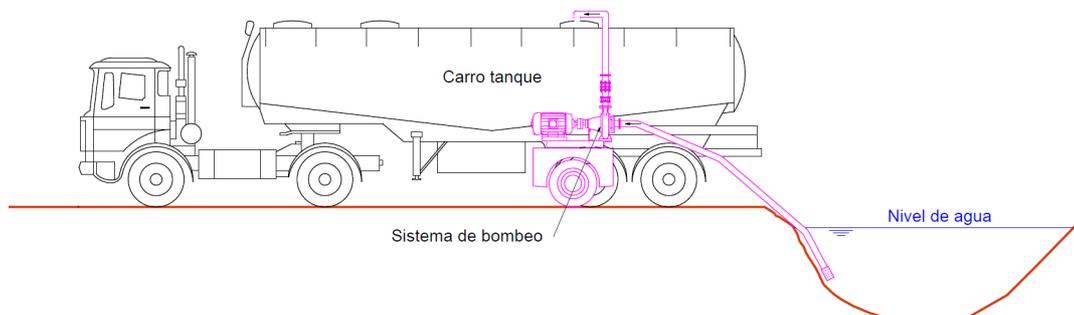
Fotografía 4-1 Sistema de captacion de aguas.



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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S. Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	6 / 17	

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 las crecientes ordinarias de la fuente hídrica.

- **Sitios de captación de caudal**

A continuación se presentan los sitios donde se plantea la captación de agua para la construcción de la variante El Burro:

Tabla 4-4 Sitio de captación de agua

ABSCISA ODOMÉTRICA RUTA 45-15	DESCRIPCIÓN	Coordenadas	
		Este	Norte
27+133	Quebrada La Floresta	1.044.415	1.469.607
		1.044.612	1.469.725
		1.044.635	1.469.594
		1.044.452	1.469.484

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 El Burro, 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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	7 / 17	

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 para los siguientes puentes y obras de drenaje menores. En el Anexo 2 de Planos de Diseño, se presentan los planos de detalle de las obras hidráulicas que se presentan en las siguientes tablas.

4.4.2.1 Pontones

Tabla 4-5 Pontones Variante El Burro

ID	PR EJE 1	PR EJE 2	D1 (m)	D2 (m)	D3 (m)	B1 (m)	B2 (m)	H1 (m)	H2 (m)	H3 (m)	H4 (m)	ANCHO TABLERO (m)	NMA (msnm)
Pontón 91	K30+715	K30+724,4	9,4	10,6	10	8,95	9,85	2,1	1,12	2,1	1,05	11,60	57,43
Pontón 24 D	K32+415	K32+424,4	9,4	10,6	10	8,95	9,85	3,3	1	3,2	1	11,60	61,30
Pontón El Burro	K30+692	K30+701,4	9,4	10,6	10	8,95	9,85	1,05	1,15	1,05	1,20	11,60	57,41
Pontón 24 I	K32+426	K32+432,9	6,9	8,1	7,5	6,45	7,35	3,2	1	3,2	1,1	11,60	61,06

4.4.2.2 Obras hidráulicas menores

Se requieren permisos de ocupación permanente de cauce para la construcción de las estructuras hidráulicas relacionadas en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y autorizaciones de obra, para la construcción de estructuras de drenaje de alivio de niveles de exceso de lluvias altas, sobre vaguadas o depresiones del terreno, relacionadas en la misma Tabla

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	8 / 17

Tabla 4-6 Alcantarillas y box coulvert variante El Burro

Calzada Sur					Calzada Norte					Calzada Sur		Calzada Norte	
Abscisado vía	obra proyectada	b - φ	h	L	Abscisado vía	obra proyectada	b - φ	h	L	Este	Norte	Este	Norte
K30+555.38	Box Couvert	1	1	2,8	K30+571.83	Box Couvert	1	1	13,0	1045616	1472704	1045634	1472700
					K30+914	Box Couvert	2	1,5	18,0			1045706	1473031
K30+958	Alcantarilla	2,3		19	K31+005	Alcantarilla	2,3		19,6	1045671	1473099	1045685	1473125
K31+164	Box Couvert	5,5	2,00	6,20	K31+182	Box Couvert	5,5	2	6,2	1045638	1473302	1045658	1473299
K31+200	Box Couvert	4	2	22,2	K31+226	Box Couvert	4	2	18,0	1045633	1473336	1045651	1473343
K31+428	Box Couvert	1	1	22	K31+426	Box Couvert	1	1	21,5	1045640	1473563	1045654	1473542
K31+720	Alcantarilla	1,7		25,5	K31+724	Alcantarilla	1,7		23,0	1045790	1473809	1045802	1473795
K31+818	Box Couvert	1	1,5	19,6	K31+746	Alcantarilla	1,2		14,0	1045866	1473871	1045896	1473872
					K31+896	Box Couvert	1	1,5	8,0			1045896	1473871
K32+022	Box Couvert	4	2	5,7	K32+035	Box Couvert	4	2	17,5	1046020	1474005	1046044	1473990
K32+173	Box Couvert	1	1,2	14,7	K32+190	Alcantarilla	1,7		15,0	1046101	1474131	1046156	1474096
K32+263	Box Couvert	2,5	1,5	10	K32+256	Alcantarilla	2,3		21,0	1046146	1474208	1046192	1474151

Fuente: CONSOL, 2012

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	9 / 17	

– Proceso constructivo

Para el desarrollo de las intervenciones de las obras menores en la variante El Burro Ruta Nacional 4515, 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 El Burro, obedecen a dos tipos de intervención: nueva y prolongación de obras menores, descritas a continuación.

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 2500 psi 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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	10 / 17	

- 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 los tramos donde debe realizarse una ampliación de la obra existente, a fin de adecuarla a las nuevas especificaciones del proyecto de la Ruta del Sol, se hace 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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S. Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	11 / 17	

Fotografía 4-1 Proceso constructivo obras menores



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.

4.5 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 en cercanías del sitio de obra, las cuales serán utilizadas para la variante. En la siguiente tabla se presentan 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 ³)	ABSCISA (RUTA 45-15)	
			DESDE	HASTA
Villa María	2.79	28.818	48+800	49+250
Unión del Futuro	16,1	217.339	13+500	14+100
TOTAL		246.157m³		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	12 / 17	

Los materiales de construcción serán procesados para obtener los concretos asfálticos y rígidos en la planta La Ilusión localizada en la abscisa PR76+800, la cual se encuentra licenciada a la Concesionaria Ruta del Sol S.A:S

Tabla 4-8 Planta de triturado, concreto y asfalto – La ilusión

LUGAR	ABSCISA	PLANTA DE TRITURADO	PLANTA DE SUELO	PLANTA DE CONCRETO	PLANTA DE ASFALTO
La Ilusión	PR 76+800 Ruta 4515	X	X	X	X

4.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL

La información aquí registrada hace referencia a la variante El Burro, cuyo punto de referencia inicia en PR 30+364 hasta el PR 32+566, incluyendo el retorno norte.

- **Biomasa vegetal que será requerida por el proyecto**

De 1165 individuos inventariados en el área de influencia de la variante El Burro, se van a talar 674 árboles, para los que se calculó un volumen total aprovechable de 545,171m³ y un comercial de 359,071m³ la Tabla 4-9 muestra el resumen general de aprovechamiento para la zona. *Spondias mombin* (Jobo, Hobo) es la especie con mayor volumen total aprovechable (63,04m³), de acuerdo al análisis de restricciones por grado de amenaza, se logró establecer que serán aprovechados 16 individuos con algún grado de amenaza, en los cuales la mayor representación de volumen total aprovechable está en la especie *Anacardium excelsum* (caracolí) con 51,101m³.

En la Tabla 4-10, se encuentra la relación de especies a ser aprovechadas.

Tabla 4-9 Volumen aprovechable Variante El Burro

Tipo	N° de Ind.	Vol. Comercial (m ³)	Vol. Total (m ³)
Comunes	656	318,523	485,400
Palmas	2	0,031	0,126
Amenazadas	16	40,517	59,646
Total	674	359,071	545,171

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

Tabla 4-10 Especies que se aprovecharan

Nombre Técnico	Nombre Común	Ind.	Vol Comercial	Vol Total
ESPECIES COMUNES				
<i>Acacia glomerosa</i>	Guacamayo	36	32,15661418	45,86388137
<i>Albizia guachapele</i>	iguamarillo	57	15,82475012	25,78908821
<i>Alibertia cf edulis</i>	Uvito	1	0,123165826	0,197065321

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	13 / 17	

Nombre Técnico	Nombre Común	Ind.	Vol Comercial	Vol Total
<i>Andira inermis</i>	Papilionasio	2	4,019953811	5,498837441
<i>Annona muricata</i>	Guanabano	9	0,126237989	0,310232652
<i>Annona squamosa</i>	Anon	2	0,078675313	0,196688283
<i>Astronium graveolens</i>	gusanero	3	3,755803611	5,623902422
<i>Bellucia sp.</i>	Nisperillo	2	1,261374457	2,522748915
<i>Bursera simaruba</i>	resbalamono	28	5,520621873	10,31638074
<i>Calliandra sp.</i>	Clavellino	5	0,074067068	0,172823159
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Guayabo rojo	1	0,080658255	0,16131651
<i>Casearia sp.</i>	Bara de piedra, Varepiedra	10	0,191870572	0,38608716
<i>Cassia fistula</i>	cañandongo	1	0,469761721	0,704642582
<i>Cassia sp.</i>	caranganito	4	0,364470301	0,558016599
<i>Cecropia sp.</i>	guarumo	8	0,900786254	1,544935144
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	2	37,75968175	45,3116181
<i>Centrolobium paraense</i>	baraustre, Guayacan	2	1,242718047	2,302446866
<i>Citrus sp.</i>	limon, naranjo, toronja	23	1,274118169	2,701974696
<i>Coccoloba acuminata</i>	Maiz tostado, Mortiño	7	0,204698951	0,460358462
<i>Cordia gerascanthus</i>	cedro negro, moncoro	10	0,700509125	1,371134479
<i>Crescentia cujete</i>	calabazo, totumo	28	1,057243104	2,302749465
<i>Crudia sp.</i>	almendrillo	1	0,135175192	0,243315346
<i>Delonix regia</i>	Acacia roja	5	1,75833879	2,999716256
<i>Dialium guianense</i>	tamarindo	5	2,700710965	4,925236595
<i>Dilodendron costaricense</i>	zorro	1	3,48606766	5,577708256
<i>Diphysa carthagenensis</i>	sangregado	3	1,182000925	1,813302587
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	orejero	14	22,61159782	34,42797634
<i>Ficus sp.</i>	higo amarillo	22	15,38047913	22,70689075
<i>Genipa americana</i>	Zapote de monte	1	0,040329128	0,100822819
<i>Gliricidia sepium</i>	matarraton	40	1,803583379	4,646172438
<i>Guazuma ulmifolia</i>	guasimo	49	10,17648533	19,5929545
<i>Jacaranda copaia</i>	Pavito	1	0,018879841	0,066079443
<i>Libidibia coriaria</i>	Dividivi	4	0,228326569	0,6007745
<i>Lonchocarpus cf. sericeus</i>	Frijolsillo 2, Garrapato	1	0,342127294	0,752680047
<i>Machaerium pachyphyllum</i>	siete cueros	1	2,039022814	3,058534222
<i>Machaerium sp.</i>	quijada de macho	4	2,972597431	4,307256952
<i>Maclura tinctoria</i>	moro	39	8,27782238	15,09199957
<i>Mangifera indica</i>	Mango	32	20,48682665	31,72305671
<i>Manilkara zapota</i>	Nispero	4	2,244690193	4,237686414

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	14 / 17	

Nombre Técnico	Nombre Común	Ind.	Vol Comercial	Vol Total		
<i>Melicocca bijuga</i>	mamon	10	8,20550678	12,50963607		
<i>Parkia pendula</i>	carbonero	3	0,874762237	1,699252708		
<i>Parkia sp.</i>	carbonero	1	0,018879841	0,056639523		
<i>Persea americana</i>	aguacate	2	0,241974765	0,510984569		
<i>Piptadenia sp.</i>	Rabo de iguana, raboiguano	4	3,195273424	4,59685025		
<i>Pithecellobium sp.</i>	changao	14	4,979501719	7,806632006		
<i>Platymiscium cf. hebestachyum</i>	trebol	1	0,535282589	0,841158354		
<i>Plumeria alba</i>	Azuceno	1	0,021896147	0,06568844		
<i>Poponax sp.</i>	viva seca	3	0,393609008	0,614730002		
<i>Pourouma sp.</i>	Ubero	7	0,866245125	1,864255967		
<i>Pouteria sapota</i>	Zapote	1	0,081105115	0,16221023		
<i>Psidium cf. guineense</i>	guayaba agria	1	0,162880521	0,325761041		
<i>Psidium guajava</i>	guayabo	12	0,644605745	1,422357465		
<i>Samanea saman</i>	campano	9	8,597393574	15,00048044		
<i>Sapium sp.</i>	Piñique	1	0,65766641	1,127428131		
<i>Schizolobium parahyba</i>	tamborero	2	0,449373727	0,688220472		
<i>Senegalia polyphylla</i>	Guacamayo	1	0,312989816	0,500783705		
<i>Senna siamea</i>	Acacio amarillo	15	2,133036397	3,767176965		
<i>Spondias mombin</i>	jobo	26	43,14166526	63,04442485		
<i>Spondias purpurea</i>	ciruelo	1	0,059097253	0,206840387		
<i>Sterculia apetala</i>	camajon	12	16,28358347	20,45100112		
<i>Swartzia sp.</i>	bolon bolon	1	1,512342283	2,772627519		
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cañaguate	2	0,041837281	0,106632001		
<i>Tabebuia ochraceae</i>	polvillo	5	0,58655979	0,843448512		
<i>Tabebuia rosea</i>	roble	19	13,75712003	19,83422242		
<i>Terminalia catappa</i>	almendro	2	1,513515291	2,608322632		
<i>Trichillia 2 sp.</i>	cedrillo	6	0,579968603	1,017612252		
<i>Trichillia sp.</i>	cedrillo	7	0,09674522	0,199076192		
<i>Vitex cymosa</i>	Aceituno	18	5,209244142	9,092263249		
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Mapurito	1	0,296296201	0,493827002		
SUB TOTAL		656	318,523	485,400		
PALMAS						
<i>Cocos nucifera</i>	palma de coco	2	0,031391925	0,125567699		
SUB TOTAL		2	0,031	0,126		
ESPECIES AMENAZADAS					CITES	UICN
<i>Anacardium excelsum</i>	caracoli	8	34,05392647	51,10097049	NT	NT

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	15 / 17	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Nombre Técnico	Nombre Común	Ind.	Vol Comercial	Vol Total		
<i>Eschweilera sp.</i>	Cocuelo	1	0,684254588	0,957956423	NT	NT
<i>Licania sp.</i>	garsero	1	0,16131651	0,282303893	EN	EN
<i>Myroxylon balsamum</i>	balsamo macho	2	0,234880861	0,496685045	NT	NT
<i>Pachira quinata</i>	tolua	4	5,382681734	6,808361079	EN	EN
SUB TOTAL		16	40,517	59,646		
TOTAL		674	359,071	545,171		

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

APROVECHAMIENTO FORESTAL

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.

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 10**), 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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO						
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2	
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	16 / 17		

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 a disponer de 68.633,730 m³.

- **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 m².
- Cada vivienda Volumen total (muros y concreto): 20 m³.

Teniendo en cuenta que para la construcción de la variante de El Burro, es necesaria la demolición de siete (7) construcciones

Entonces,

$$\underline{7 * 20 \text{ m}^3 = 140 \text{ m}^3}$$

De acuerdo con lo anterior se tiene un volumen de 68.773,73 m³, 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 1,0 m y 2.218 m de longitud, obteniendo una capacidad de 20.627 m³. El material restante se dispondrá en la siguientes ZODMES autorizadas a la Concesionaría Ruta del Sol, S.A.S

Tabla 4-11 ZODMES autorizadas.

DENOMINACIÓN	AREA (m ²)		VOLUMEN (m ³)	ABSCISA (RUTA 45-15)	
	PREDIO	EFFECTIVA		DESDE	HASTA
ZODME 5 "137"	41.679,97	36.752,30	40.400	PR27+520	PR27+880

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 7- EL BURRO



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Julio 2013	Sin restricción	17 / 17	

DENOMINACIÓN	AREA (m ²)		VOLUMEN (m ³)	ABSCISA (RUTA 45-15)	
	PREDIO	EFFECTIVA		DESDE	HASTA
ZODME 3 "PR473+200"	56.907,82	52.031,27	57.200	PR33+020	PR33+300
Total			97.600		