

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	1 / 16	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

### DESCRIPCION DE LAS REVISIONES

REVISION	FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	OBSERVACIONES
00	Enero 2012	Primera versión para entrega al MADS	
01	Febrero-2012	Información adicional EIA Variante Besote	Información adicional visita de evaluación del 13 al 18 de febrero 2012
02	Mayo – 2012	Información análisis físico-químicos e hidrobiológicos identificación de NN's, calidad del aire y actualización de información del componente biótico	Información adicional visita de evaluación del 13 al 18 de febrero 2012


<b>Elaborador por:</b> Ambiotec Ltda.	<b>Revisado por:</b> RP Ambiental – Pedro Simón Lamprea Q.
<b>Aprobado Por:</b> Gerente Ambiental y Social – Hernando Medellín H.	

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	2 / 16	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2


## TABLA DE CONTENIDO

4	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	6
4.1	AGUAS SUPERFICIALES.....	6
4.2	AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	8
4.3	VERTIMIENTOS .....	8
4.4	OCUPACIÓN DE CAUCES.....	9
4.5	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	11
4.6	APROVECHAMIENTO FORESTAL .....	11
4.7	EMISIONES ATMOSFÉRICAS .....	15
4.8	RESIDUOS SÓLIDOS.....	15

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
<b>PR-RS-GAM-0035</b>	<b>02</b>	<b>Mayo - 2012</b>	Sin restricción	3 / 16	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

## LISTADO DE TABLAS


Tabla 4-1 Requerimientos de agua para la variante Besote .....	6
Tabla 4-2 Fuente de agua para la variante Besote .....	6
Tabla 4-3 Sitio de captación de agua .....	8
Tabla 4-4 Pontones que requieren ampliación variante Besote .....	9
Tabla 4-5 Listado de estructuras para el manejo de la escorrentía y corrientes perennes e intermitentes –permisos de ocupación permanente de cauce y Autorización de obra .....	10
Tabla 4-6 Demanda de materiales por alternativa para la fase de construcción .....	11
Tabla 4-7 Abscisas de inicio y final.....	11
Tabla 4-8 Volumen (Leñosas) .....	12
Tabla 4-9 Volumen (Palmas) .....	14
Tabla 4-10 Volumen especies en amenaza.....	14
Tabla 4-11 Resumen General .....	14
Tabla 4-12 Material de excavación para la variante.....	15
Tabla 4-13 Volumen a disponer en la ZODME 40 .....	16

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	4 / 16	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 4-1 Sistema de captacion de aguas. .... 7

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	5 / 16	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

## LISTA DE FIGURAS

Figura 4-1 Esquema típico para este sistema de captación..... 7

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	6 / 16	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, que cubre el paso vial por centro poblado corregimiento de Besote, municipio de La Gloria.

##### 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 Besote, en la quebrada Besote, para ser utilizada como fuente de agua durante la construcción de la obra.

El volumen de agua requerido para la construcción de la variante, será utilizado principalmente para el descapote que se debe realizar y la humectación del terraplén, 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 inicio de la obra, alta durante 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 Besote**

Tramo	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		
6	2	2.213	9	270	60%	717
Volumen total de agua (m <sup>3</sup> ) para dos calzadas						1434

Teniendo en cuenta que en la Resolución 861/11 se le otorgó Concesión de Aguas a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S. para uso doméstico e industrial por bombeo sobre la Qda. Besotes, para la construcción del tramo 6, para la construcción de esta variante, se solicita la Concesión para un caudal adicional al autorizado.

**Tabla 4-2 Fuente de agua para la variante Besote**

ABSCISA RUTA 45-14	Fuente de Captación	Tipo de instalación	Long. Aferente (m)	Q concesionado Res.861/2011 (L/s)	Q solicitado variante (L/s)
86+100	Rio Besote	Planta Industrial		10.5	0.1
86+200		Tramo 6	11.128	0.3	

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	7 / 16	

## 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.

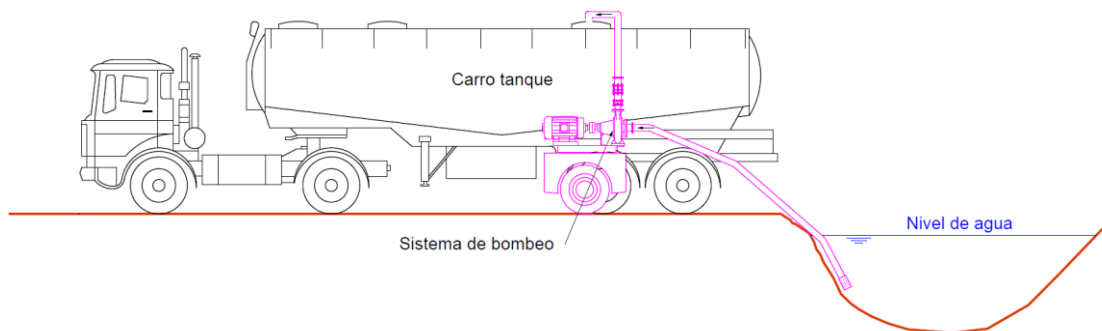
El sistema de captación propuesto, no genera ocupación de cauce con obras civiles. El mecanismo de succión son mangueras de polietileno en diámetros de 2" a 4" de acuerdo con el caudal solicitado. En las siguientes fotografías se puede observar la conformación típica de los sistemas de bombeo.

**Fotografía 4-1** Sistema de 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



Para cada fuente superficial se presenta a continuación la información relacionada con el nombre de la fuente, abscisa y coordenada de localización del punto propuesto de toma.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	8 / 16	

### Sitios de captación de caudal

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

**Tabla 4-3** Sitio de captación de agua

VARIANTE BESOTE				
FUENTE	ABSCISA	PUNTO	X	Y
Rio. Besote	86+360	1	1048351.34	1430381.50
		2	1048432.24	1430399.63
		3	1048459.80	1430323.67
		4	1048368.83	1430303.44

RIO BESOTE

**Área= 5.547 Ha.**

Q. Max. Besote =? > Q Max. = Rend. Max \* Área

Q. Max. Besote = (0,348 lt/s – Ha) \* (5.547 Ha.)

**Q Max. Besote= 1.930 lt/s**

Q. Min. Besote =? > Q Min. = Rend. Min \* Área

Q. Min. Besote = (0,076lt/s – Ha) \* (5.547 Ha.)=>

**Q Min. Besote= 421lt/s**

Relación del Caudal concesionado + caudal solicitado Vs Caudal mínimo medio=  $10.9/421 = 2.59\%$

### 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

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, se contratará con un proveedor 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.



<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b> <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	9 / 16	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

#### 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. Los permisos requeridos son:

- Permiso temporal de ocupación de cauce: Para puentes y pontones sin apoyos en el cauce de la corriente de agua.
- Permiso permanente de ocupación de cauce: Para alcantarillas y box culverts, incluyendo puentes que tengan apoyos en el cauce de la corriente.
- Autorizaciones de obra para construcción de alcantarillas de 0.90m de diámetro para aliviar niveles de exceso de lluvias altas sobre vaguadas o depresiones del terreno.

##### Permiso temporal de ocupación de cauce

Se requiere permiso de ocupación temporal de cauce para la construcción de un pontón, cuyas obras contemplan la adecuación de terraplenes de aproximación y remate en la zona de ronda y la construcción de los estribos de apoyo lateral.

**Tabla 4-4** Pontones que requieren ampliación variante Besote

ABSCISA	ANCHO DE TABLERO (m)	Longitud
K88+495	8,62	9.05

##### Permiso permanente de ocupación de cauce

Se requieren permisos de ocupación permanente de cauce para la construcción de las estructuras hidráulicas relacionadas en la Tabla 4-4 y autorizaciones de obra para la construcción de estructuras de drenaje y de alivio de niveles de exceso para lluvias altas sobre vaguadas o depresiones del terreno relacionadas en la Tabla 4-5.

## Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote




Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0035	01	Marzo - 2012	Sin restricción	10 / 16

**Tabla 4-5** Listado de estructuras para el manejo de la escorrentía y corrientes perennes e intermitentes –permisos de ocupación permanente de cauce y Autorización de obra

LOCALIZACIÓN			OBRA PROPUESTA ( Reemplazando box de 1 x1, 1.5 x 1.5 , y 2.0 x 2.0 )					CALZADA CON DESTIN	COORDENADAS		TIPO DE PERMISO
CODIFIC DEFINITI	ABS CALZAD SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO	DIAME ALCAN (m)	DIMEN ALCAN CAJÓN (B X H)	LONG OBRA PROYECT CALZ SUR	LONG OBRA PROYECT CALZADA NORTE		NORTE	ESTE	
F-057	K86+919	K87+070	BOX CULVERT	NA	7,0 X 3.5	14	0	SUR	1430191	1048426	Ocupación de cauce
F-058	K87+276	K87+428	BOX CULVERT	NA	3.50 X 3.50	16,4	22,4	AMBAS	1430538	1048346	Ocupación de cauce
F-059	K87+955	K88+090	ALCANT	0,9	NA	18	44	AMBAS	1431143	1048115	Autorización de obra

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	11 / 16	

#### 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 de la variante Besote, la cuales serán utilizadas para la variante.

Los materiales de construcción requeridos, se utilizarán en la adecuación del terraplén, sub-base y base granular. El siguiente cuadro presenta una estimación de los volúmenes de material requeridos para la construcción de la variante Besote.

**Tabla 4-6** Demanda de materiales por alternativa para la fase de construcción

Material	Unidad	Cantidad
Terraplén	m <sup>3</sup>	89.326
Sub-base	m <sup>3</sup>	29.514
Base granular	m <sup>3</sup>	21.082
Mezcla asfáltica	m <sup>3</sup>	7.066

Estos materiales serán obtenidos de cualquiera de las fuentes de materiales ubicadas en el área, que ya se encuentran autorizadas por el MADS, en las resoluciones 861-097/11. Las más cercanas al proyecto son: Villa Nery y Hacienda Irlanda.

Fuentes de materiales autorizadas en la Licencia Ambiental

Lugar	PR	Volumen autorizado (m3)
Villa Nery- Las Palmas	83+600	350.000
Hacienda Irlanda	91+800	147.838


Los materiales serán procesados para obtener los concretos asfálticos y rígidos en la planta Besote, la cual ya se encuentra autorizada dentro de la Licencia Ambiental.

#### 4.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL

**Tabla 4-7** Abscisas de inicio y final

PR INICIO	COORDENADAS		PR FINAL	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
85+850	1.048.514	1.429.859	88+020	1.048.154	1.431.984

Una vez identificados por un especialista botánico, los individuos presentados como NN en el inventario forestal, en el Anexo 1 del presente documento de información adicional, se presentan las planillas actualizadas, discriminadas de la siguiente manera:

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	12 / 16	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- En las pestañas “**Inventario I**” e “**Inventario II**” se encuentra el inventario forestal de los árboles del área a intervenir de la variante geométrica.
- En la pestaña “**Arboles Fuente Besote**” se encuentran los arboles inventariados en la fuente Besote y que son susceptibles de aprovechamiento del área a intervenir de la variante geométrica.
- Las pestañas “**Costado Izquierdo Tramo Recto**” y “**Costado Derecho Tramo Recto**” corresponde a los árboles registrados sobre los dos tramos rectos de empalme entre los retornos y la variante.
- En la pestaña “**Aprovechamiento**” el resumen de los individuos a aprovechar, por especies comunes, amenazadas y palmas, como presenta a continuación:

### Especies Comunes

**Tabla 4-8 Volumen (Leñosas)**

Nombre técnico	Nombre común	N Ind	Vol Comercial (m <sup>3</sup> )	Vol Total (m <sup>3</sup> )
<i>Acacia glomerosa</i>	guacamayo	6	11,333	16,322
<i>Acacia sp.</i>	aromo	1	0,177	0,295
<i>Aegiphilla sp.</i>	tabaco	1	1,633	1,256
<i>Albizia guachapele</i>	igua	9	1,379	1,953
<i>Amaioua sp.</i>	Macanillo	4	9,472	20,713
<i>Ampelocera macphersonii</i>	manteco	1	0,022	0,077
<i>Annona muricata</i>	guanabano	6	0,113	0,227
<i>Annona squamosa</i>	anon	2	0,059	0,148
<i>Astronium graveolens</i>	gusanero	1	0,011	0,028
<i>Bursera simarouba</i>	resbalamono	10	35,520	108,926
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	guayabo rojo	1	0,814	1,629
<i>Carica papaya</i>	papaya	1	0,043	0,071
<i>Casearia sp.</i>	vara de humo	1	0,057	0,114
<i>Cassia siamea</i>	matarratón acacio	8	2,770	5,513
<i>Cecropia sp.</i>	guarumo	1	3,318	5,973
<i>Ceiba pentandra</i>	ceiba bruja	3	11,338	15,776
<i>Centrolobium paraense</i>	baraustre	1	0,201	0,352
<i>Citrus sp.</i>	limon	13	0,895	1,731
<i>Cordia gerascanthus</i>	cedro negro	6	0,174	0,253
<i>Cornutia cf. odorata</i>	yuco	3	0,699	0,934
<i>Crescentia cujete</i>	totumo	12	0,423	0,998
<i>Dilodendron costaricense</i>	zorro	2	0,085	0,171
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	orejero	3	2,724	4,662
<i>Erythrina variegatum</i>	chocho amarillo	2	0,235	0,423
<i>Ficus glabrata</i>	higueron	1	1,609	3,016

## Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote

CONCESIONARIA




Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	13 / 16

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

Nombre técnico	Nombre común	N Ind	Vol Comercial (m <sup>3</sup> )	Vol Total (m <sup>3</sup> )
<i>Ficus sp.</i>	caucho	1	5,362	6,077
<i>Gliricidia sepium</i>	matarraton	195	34,042	83,739
<i>Guazuma ulmifolia</i>	guasimo	48	17,963	45,613
<i>Hura crepitans</i>	arenillo	2	0,378	1,047
<i>Luehea seemanni</i>	malagano	1	9,019	17,287
<i>Machaerium sp.</i>	quija de macho	1	0,246	0,271
<i>Maclura tinctoria</i>	moro	26	7,872	25,479
<i>Manguijera indica</i>	mango	31	14,675	30,940
<i>Melia azederach</i>	nim	1	0,204	0,326
<i>Melicocca bijuga</i>	mamon	11	5,091	11,507
<i>Miconia sp.</i>	amarillito	1	0,362	1,158
<i>Muntingia calabura</i>	chitato	5	0,413	0,267
<i>Ochroma lagopus</i>	balso	5	4,233	4,315
<i>Piptadenia sp.</i>	raboiguano	39	8,120	14,150
<i>Pithecellobium dulce</i>	jalapatrás	1	0,688	0,765
<i>Pithecellobium sp.</i>	changao	4	0,404	1,172
<i>Platymiscium pinnatum</i>	trebol	1	2,253	11,263
<i>Pseudobombax barrigon</i>	bonga	4	3,254	8,226
<i>Psidium guineense</i>	guayaba agria	1	0,033	0,066
<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	pepeloro	1	0,394	0,985
<i>Ruagea glabra</i>	cedrillo	5	0,158	0,282
<i>Samanea saman</i>	campano	37	36,424	62,882
<i>Schizolobium parahyba</i>	tambor	4	20,491	36,612
<i>Senecio formosissimus</i>	arnica	1	0,035	0,087
<i>Spondias mombin</i>	jobo	13	12,512	24,642
<i>Spondias purpurea</i>	ciruela	1	0,094	0,282
<i>Stemmadenia grandiflora</i>	gueveperro	4	0,598	1,329
<i>Sterculia apetala</i>	camajon	16	12,042	18,468
<i>Tabebuia rosea</i>	roble	61	7,294	12,552
<i>Tamarindus indica</i>	tamarindo	4	0,679	1,459
<i>Terminalia catappa</i>	almendro	3	1,621	2,690
<i>Terminalia sp.</i>	guayaboleon	2	0,550	0,836
<i>Trema micrantha</i>	majagua	1	1,930	3,089
<i>Trichilia hirta</i>	trompillo	1	0,129	0,517
<i>Triplaris americana</i>	vara santa	4	0,557	0,648
<i>Vitex cymosa</i>	aceituno	4	3,162	4,620
Total		639	298,389	627,207

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	14 / 16	
					Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Tabla 4-9 Volumen (Palmas)**

Nombre técnico	Nombre común	N Ind	Vol Comercial (m <sup>3</sup> )	Vol Total (m <sup>3</sup> )
<i>Astrocarium sp.</i>	palma	1	0,105	0,244
<i>Cocus nucifera</i>	palma de coco	4	1,945	2,413
<i>Sabal mauritiiformis</i>	palma redonda	3	0,261	0,526
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>2,311</b>	<b>3,183</b>

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012

### Especies En Amenaza

La revisión de especies amenazadas se hizo a partir de las especies reportadas en la Resolución 0383 de 2010 “por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones”, el libro rojo de especies maderables<sup>1</sup> y el Libro Rojo de plantas fanerógamas de Colombia<sup>2</sup>.

**Tabla 4-10 Volumen especies en amenaza**

Nombre técnico	Nombre común	Categoría Amenaza	N Ind	Vol Comercial (m <sup>3</sup> )	Vol Total (m <sup>3</sup> )
<i>Anacardium excelsum</i>	caracoli	NT	2	4,412	7,426
<i>Bursera graveolens</i>	caspin	NT	1	0,025	0,088
<i>Hymenaea courbaril</i>	algarrobo	NT	1	1,014	1,690
<b>Total</b>			<b>4</b>	<b>5,451</b>	<b>9,203</b>

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012

NT: Casi amenazada

### Aprovechamiento Total

De las especies inventariadas en la zona, se van a aprovechar un total de 651 individuos a las que se les calculó un volumen total de 639,59m<sup>3</sup> y un comercial de 306,15m<sup>3</sup>. Diferenciado de la siguiente forma: 639 individuos de especies comunes (627,21m<sup>3</sup> volumen total), 8 palmas (3,18m<sup>3</sup> volumen total), 3 individuos de especies amenazadas (9,20m<sup>3</sup> volumen total).


**Tabla 4-11 Resumen General**

Clasificación	N Ind	Volumen (m3)	
		Comercial	Total
<b>Especies Comunes</b>	639	298,389	627,207
<b>Palmas</b>	8	2,311	3,183
<b>Especies Amenazadas</b>	4	5,451	9,203
<b>TOTAL</b>	<b>651</b>	<b>306,151</b>	<b>639,594</b>

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012

<sup>1</sup> Cárdenas L., D. & N.R Salinas (eds). 2007. Libro rojo de Plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: primera parte. Serio libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI – Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo territorial. 232 pp.

<sup>2</sup> Calderón, E., G. Galeano & N. García (eds.). 2002. Libro Rojo de Plantas Fanerógamas de Colombia. Volumen 1: Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythydaceae. La serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	15 / 16	

#### 4.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Con base en los análisis realizados en el ítem de calidad de aire, numeral 3.2.9 Atmósfera, no existirán fuentes fijas tales como plantas de asfalto o concreto, todo esto será procesado en las plantas de Besote que ya cuenta con su respectiva licencia ambiental (Res. 861 de mayo 11 de 2011), en consecuencia no se requiere permiso de emisiones atmosféricas para la construcción de la variante

En el capítulo 7 del EIA, 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.

#### 4.8 RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos domésticos y residuos comunes, especialmente los que se generan en los baños portátiles, serán entregados a los operadores autorizados para su transporte y disposición final a sitios autorizados.

Los residuos industriales (estopas, empaques, aceites usados, lubricantes) generados por actividades menores de mantenimiento en un frente de obra, serán acopiados en caneca y manejados como residuos peligrosos, los cuales posteriormente serán 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**

El cálculo de los volúmenes a disponer de material sobrante en los ZODME se estimó como el 30% del volumen total de las excavaciones, considerando que el 70% es material aprovechable para los rellenos a realizar en la ejecución del proyecto para las dos calzadas a construir dentro de la variante Besote.

Los volúmenes de material generado en las actividades de construcción de la variante son los siguientes:


**Tabla 4-12** Material de excavación para la variante

Tipo de material	Cantidad
Excavación	65.158 m <sup>3</sup>
Volumen a disponer	19.548 m <sup>3</sup>

- **Centro de Generación de Escombros**

Para la construcción de la variante es necesaria la demolición de nueve viviendas construidas en madera, bloque y cemento.

El volumen estimado de material de desecho con respecto al total 60% (bloque, cemento y madera), Se supone cada construcción es de 40 m<sup>2</sup>. Volumen total (muros, pisos y cubierta): 20 m<sup>3</sup>.

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	16 / 16	

$$\underline{9 * 20 \text{ m}^3 * 60\% = 108 \text{ m}^3}$$

El material sobrante de excavación que no sea reutilizado en alguna actividad constructiva del proyecto y los escombros generados una vez se hayan reducido de tamaño y preparado para su incorporación a la ZODME 40 según se describe en el capítulo 7 de este estudio, la cual ya se encuentra autorizada en la Licencia Ambiental (Resolución 861-097/11) para el tramo 6.

A continuación se presenta los volúmenes a disponer por la construcción de la vía y la variante en las ZODME, teniendo en cuenta lo siguiente:

1. Se tiene que para el tramo 6 se dispondrán aproximadamente 34.314 m<sup>3</sup>/Km
2. Las ZODMES autorizadas por la Resoluciones 0861 y 0097 de 2011 a lo largo del tramo 6, recibirán el material sobrante de los tramos rectos ubicados al sur y norte de cada una de las ZODMES.
3. El material sobrante proveniente de las variantes se dispondrá en las ZODMES más cercanas que tengan la capacidad de recibir tanto el material del tramo recto como el de la variante.

Teniendo en cuenta lo anterior a continuación se presentan los resultados de los cálculos realizados.

**Tabla 4-13** Volumen a disponer en la ZODME 40

TRAMO Y VARIANTES	VOLUMEN DE MATERIAL A DISPONER (m <sup>3</sup> )
Tramo 6. Aguachica – La Mata entre los PR 89+125 al PR 89+708	14.175
Variante Besote (30% del volumen de excavación)	19.656
<b>TOTAL</b>	<b>33.831</b>

De acuerdo con lo anterior se tiene una capacidad de recibo de material suficiente para el material sobrante, producto de las actividades de excavación, toda vez que el ZODME tiene una capacidad de 77841 m<sup>3</sup>.

La adecuación de la zona, para la colocación de los materiales de desecho, se realizará en forma de terraplenes de diferente altura, estos reposarán sobre los materiales granulares del depósito (y escombros de tamaño pequeño).

En el Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental se presentan las medidas de manejo para los sitios de disposición de materiales de desecho, que corresponden a las mismas medidas con las que fueron licenciados estos sitios de disposición en el marco de la Licencia 0861 de mayo de 2011.