


<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b> <small>PROYECTO</small>
<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	1 / 110	

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

<p><b>Elaborador por:</b></p> <p>Ambiotec LTDA</p>	<p><b>Revisado por:</b></p> <p>RP Ambiental- Pedro Lamprea Enc. SGC -Angélica Quiroga</p>
<p><b>Aprobado Por:</b></p> <p>Gerente Socioambiental – Hernando Medellín</p>	

<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	2 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2


## TABLA DE CONTENIDO

<b>3</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....</b>	<b>6</b>
3.1	ÁREAS DE INFLUENCIA .....	6
3.1.1	Área de influencia directa (AID) .....	7
3.1.2	Área de influencia indirecta (AII).....	7
3.2	MEDIO ABIÓTICO.....	8
3.2.1	Geología.....	8
3.2.2	Geomorfología.....	9
3.2.3	Suelos .....	9
3.2.4	Hidrología.....	16
3.2.5	Calidad del agua.....	19
3.2.6	Usos del agua.....	24
3.2.7	Hidrogeología .....	24
3.2.8	Geotecnia .....	28
3.2.9	Atmósfera .....	30
3.2.10	Paisaje .....	34
3.3	MEDIO BIÓTICO .....	38
3.3.1	Ecosistemas Terrestres .....	38
3.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	74
3.4.1	Dimensión político-organizativa .....	96
3.4.2	Tendencias del desarrollo.....	97
3.4.3	Información de población a desplazar .....	98
3.5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	102
3.5.1	Metodología.....	102
3.5.2	Componente Físico .....	103
3.5.3	Componente biótico.....	104
3.5.4	Componente socioeconómico y cultural.....	107

<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 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

## LISTA DE TABLAS

Tabla 3-1 Parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos analizados y comparación con los criterios de calidad permisibles (Decreto 1594/84). Ruta del Sol. ....	20
Tabla 3-2 Usuarios del agua .....	24
Tabla 3-3 Unidades hidrogeológicas presentes en el Tramo 6 Aguachica – La Mata Ruta 4514... ..	25
Tabla 3-4 Sectorización geológica geotécnica Tramo 6.....	29
Tabla 3-5 Comparación de los resultados obtenidos en el centro poblado Besote, con respecto al límite máximo permisible durante el horario diurno, según la Resolución 627 de 2006 .....	32
Tabla 3-6 Comparación de los resultados obtenidos en el centro poblado de Besote, con respecto al límite máximo permisible durante el horario nocturno, según la Resolución 627 de 2006.....	34
Tabla 3-7 Composición florística .....	39
Tabla 3-8 Distribución por clases altimétricas.....	41
Tabla 3-9 Clases diamétricas .....	42
Tabla 3-10 Índice de riqueza de especies .....	45
Tabla 3-11 Índices de riqueza Shannon, Simpson y Berger Parker .....	46
Tabla 3-12 Usos de las especies en la zona .....	46
Tabla 3-13 Descripción y convenciones del uso de las especies.....	47
Tabla 3-14 Volumen (Leñosas) .....	48
Tabla 3-15 Volumen (Palmas).....	49
Tabla 3-16 Volumen especies en amenaza.....	50
Tabla 3-17 Resumen General .....	50
Tabla 3-18 Distribución de coberturas en el Área.....	53
Tabla-3-19 Numero de parches por cobertura.....	55
Tabla-3-20 Índice de forma por cobertura.....	56
Tabla 3-21 Información de Ordenes, familias y especies de anfibios y reptiles presentes en la zona de influencia y su calificación según los apéndices de CITES, UICN y la Resolución 0383.....	63
Tabla 3-22 Información de Ordenes, familias y especies de mamíferos presentes en la zona de influencia y su calificación según los apéndices de CITES, UICN y la Resolución 0383.....	66
Tabla 3-23. Información de Ordenes, familias y especies de aves presentes en la zona de influencia y su calificación según los apéndices de CITES, UICN y la Resolución 0383.....	68
Tabla 3-24 Información de Ordenes, familias y especies de peces que según los habitantes de la zona, se encuentran en el Arroyo Azufre las cuales son afectadas por el proyecto y su calificación según los apéndices de CITES, UICN y la Resolución 0383. ....	73
Tabla 3-25 Líderes del área de influencia directa .....	74
Tabla 3-26 Dinámica de poblamiento .....	77
Tabla 3-27 Áreas de Riesgo y Amenaza .....	103
Tabla 3-28 Grado de sensibilidad para el plano abiótico .....	103
Tabla 3-29 Grado de sensibilidad final abiótico .....	104
Tabla 3-30 Uso del suelo.....	106
Tabla 3-31 Zonificación socioeconómica y cultural.....	107
Tabla 3-32 Grado de sensibilidad plano abiótico, biótico y socioeconómico .....	109
Tabla 3-33 Valoración sensibilidad final .....	110

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b> <small>S.A.S.</small>
<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 / 110	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2


## LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1 Ubicación del centro poblado del corregimiento de Besote .....	6
Figura 3-2 Perfil hidrogeológico.....	26
Figura 3-3. Perfil hidrogeológico.....	27
Figura 3-4 Isófonas Diurnas registradas.....	32
Figura 3-5 Isófona Nocturnas registradas.....	33
Figura 3-6 Número de individuos por clase Altimétrica.....	42
Figura 3-7 Número de individuos por clase Diamétrica.....	43
Figura 3-8 Histograma porcentual de las especies representativas de anfibios y reptiles en la zona de impacto del proyecto. ....	64
Figura 3-9 Histograma porcentual de las especies representativas de mamíferos en la zona de impacto del proyecto. ....	67
Figura 3-10 Histograma porcentual de las especies representativas de aves en la zona de impacto del proyecto.....	71
Figura 3-11 Distribución por edad y sexo. Municipio La Gloria .....	75
Figura 3-12 Distribución de grupos de población Municipio La Gloria.....	76

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</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	5 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1 Zonas de pastos limpios.....	14
Fotografía 3-2 Río Besote .....	18
Fotografía 3-3 Caño sin nombre.....	18
Fotografía 3-4 Quebrada Azufre.....	19
Fotografía 3-5 Llanuras dominadas por pastos, rastrojos y árboles.....	35
Fotografía 3-6 Llanuras dominadas por pastos, rastrojos, arbustos y árboles. ....	35
Fotografía 3-7. a) Quebrada Besote, b) Quebrada ubicada en el PR 87+450 y c) el Arroyo Azufre. .....	36
Fotografía 3-8 Lamerías dominadas por pastos, arbustos y árboles aislados.....	36
Fotografía 3-9. Cultivo de maíz. ....	37
Fotografía 3-10 Pozo perforado.....	81
Fotografía 3-11 Tubería de acueducto en viviendas afectadas por la variante .....	81
Fotografía 3-12 Botadero de basura a cielo abierto.....	82
Fotografía 3-13 Red de energía interceptada por la variante (Media y baja tensión).....	82
Fotografía 3-14 Red que transporta fibra óptica .....	83
Fotografía 3-15 Centro de salud de Besote .....	84
Fotografía 3-16 Tipo de vivienda de Besote .....	85
Fotografía 3-17 Instalaciones del centro educativo Luis Alberto Badilla .....	85
Fotografía 3-18 Cancha de fútbol.....	86
Fotografía 3-19 Capilla Iglesia Católica .....	86
Fotografía 3-20 Iglesia pentecostal .....	87
Fotografía 3-21 Imagen religiosa (Virgen del Carmen) en el PR 86+750.....	87
Fotografía 3-22 Vía nacional en el paso por Besote .....	88
Fotografía 3-23 Vía interna del centro poblado.....	88
Fotografía 3-24 Acceso vía a la vereda Payares. PR 87+325 .....	89
Fotografía 3-25 Acceso vía a Ocaña. PR 87+150 .....	89
Fotografía 3-26 Acceso a una finca PR 86+600 .....	90
Fotografía 3-27 Acceso a las fincas: Alejandría, San Francisco y el Casino. PR 86+650 .....	90
Fotografía 3-28 Venta informal sobre el resalto. PR 87+900 .....	91
Fotografía 3-29 Casetas de venta de carne PR 87+100.....	92
Fotografía 3-30 Unidad comercial ubicada sobre la vía actual. EDS Besote. PR 87+700.....	92
Fotografía 3-31 Finca ganadera de Besote .....	93
Fotografía 3-32 Cancha deportiva - Besote.....	95
Fotografía 3-33 Imagen religiosa ubicada sobre el PR 86+750 .....	95
Fotografía 3-34 Inspección de Policía .....	97

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	6 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

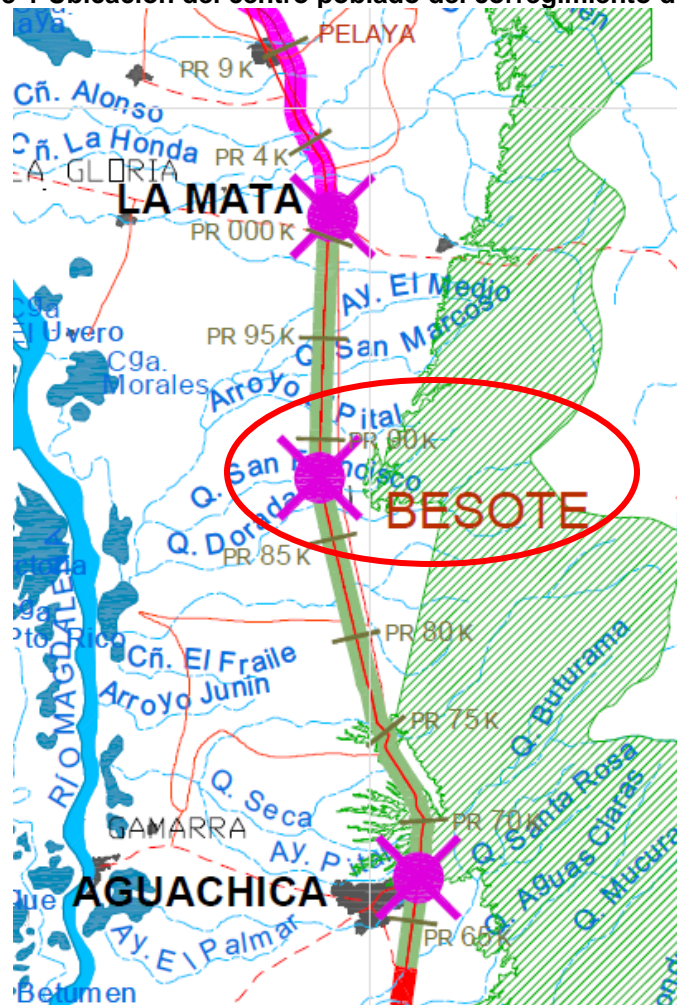
### 3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

#### 3.1 ÁREAS DE INFLUENCIA


La determinación del Área de Influencia Directa AID y del Área de influencia Indirecta AI, se realizó a partir de la identificación de impactos ambientales que pueden generarse durante la construcción y operación del proyecto de variante teniendo en cuenta unidades fisiográficas naturales, ecosistémicas y unidades territoriales asociadas a las comunidades.

A continuación en la Figura 3-1, se presenta un esquema donde se puede observar la ubicación del centro poblado del corregimiento de Besote.

Figura 3-1 Ubicación del centro poblado del corregimiento de Besote



Fuente: Ambiotec Ltda.

<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	7 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

### 3.1.1 Área de influencia directa (AID)

- **Área Biofísica**

En el plano biofísico el área de intervención corresponde a una franja de 60 m a lado y lado del eje de la variante por 2.213 metros de longitud de diseño. Se incluyen también los posibles sitios de obras anexas a la infraestructura asociada como las áreas de disposición de material estéril, fuentes de materiales y planta de concreto y asfalto de Besote, los cuales ya se encuentran autorizados en la Licencia Ambiental del proyecto Ruta del Sol, Sector 2, Resolución 0861 de 2011.

El área de influencia directa se extiende adicionalmente a las corrientes hídricas que cruzan la vía en una extensión de 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo del sitio de obra hidráulica (Pontón, box o alcantarilla) y el espacio físico comprendido entre la vía existente y el borde interno de la variante.

En el plano AMB-RS-PL-2 del Anexo 1, se presenta el área de influencia directa físico-biótica para la variante a construir.

- **Área Social**

En el componente socioeconómico, el área de influencia directa corresponde al centro poblado del corregimiento Besote ubicada en el municipio La Gloria en el departamento del César, así como el acceso que conduce a la vereda Payares, zona en donde se manifestarán los impactos generados por las actividades de construcción y operación.

### 3.1.2 Área de influencia indirecta (AI)


- **Área biofísica**

Desde el punto de vista biofísico, el área de influencia indirecta corresponde a las zonas ubicadas por fuera de la variante, en las que se pueden manifestar los efectos secundarios o indirectos generados por el proceso constructivo, como áreas boscosas de importancia y los bosques de galerías asociados a la quebrada Besote.

En el plano AMB-RS-PL-3 se presenta la delimitación del área de influencia indirecta de la variante para el paso vial centro poblado del corregimiento de Besote.

- **Área Social**

En el componente socioeconómico, el área de influencia indirecta corresponde al Municipio de La Gloria y zona rural de los municipios de Gamarra y Aguachica ubicados en los costados de la vía, zonas en donde se presentarán los impactos más relevantes en su fase de operación.

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	8 / 110	

## 3.2 MEDIO ABIÓTICO

### 3.2.1 Geología

#### Área de influencia indirecta

##### ○ Unidades litológicas y rasgos estructurales

El área de influencia indirecta se encuentra dentro del dominio litológico del valle medio del Magdalena, se presentan principalmente depósitos del cuaternario representados por depósitos aluviales recientes asociados a las principales corrientes del área, depósitos del terciario predominantemente por conglomerados poco consolidados del grupo Mesa y secuencias del cretácico y jurásico que afloran hacia el este de la cuenca estratigráfica del Valle Medio del Magdalena. La estratigrafía se describe a continuación de más reciente a más antiguo.

##### ○ Cuaternario

Corresponde predominantemente a depósitos de origen aluvial. Dentro de esta categoría se contemplan los depósitos aluviales recientes, (Ver Mapa Geológico).

##### ● Depósitos de Abanicos Aluviales (Qcal)

Distribuidos entre las abscisas PR65+000 – PR 100+000 de la ruta 4514, conforman depósitos de piedemonte que se interdigitan con depósitos de inundación de corrientes afluentes. Están constituidos por capas alternas de gravas, arenas y arcillas, la granulometría varía en dirección E-W, desde la más gruesa a la más fina localizada al W. Los fragmentos son subredondeados y subangulares, hasta de 0.50 m de diámetro. Espesor variable entre 30-60 m.

#### Área de influencia directa

##### ○ Cartografía geológica detallada (Unidades y rasgos estructurales)


El corregimiento de Besote se desarrolla sobre terrenos planos y ondulados, disectados por surcos o caños de poca profundidad originados por corrientes de agua lluvia. Los terrenos planos corresponden a antiguas áreas de inundación; Los terrenos ondulados corresponden a depósitos de conos aluviales conformados por gravas, arenas y limos, de rocas volcánicas y efusivas, dispuestos en capas gruesas en forma de lentes.

En el plano AMB-RS-PL-4 se presenta la geología detallada para la variante a construir.

La geología identificada en la zona de proyecto, hace referencia a las dos unidades muy definidas que se presentan a lo largo del centro poblado (Depósitos aluviales recientes – Qcal 2).

Estas unidades se presentan de forma muy marcada para todos los terrenos por donde se construirá la variante. Por lo general son terrenos muy planos con pendientes muy leves.



Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	9 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

### 3.2.2 Geomorfología

#### Área de influencia directa

En el centro poblado del corregimiento de Besote se identificaron zonas planas de origen aluvial correspondientes a la geoforma de Abanicos Aluviales (ABA), como se describe a continuación.

En la zona de la variante de Besote se presentan las siguientes unidades genéticas de relieve:

- **Abanicos Aluviales (ABA)**

- **Morfogénesis**

Corresponde a geoformas de origen fluvio-torrencial, originadas por la acumulación de depósitos no consolidados dando origen a una llanura de relieve plano a disectado con pendientes bajas a moderadas de 0 a 15%.

- **Morfometría**

En esta geoforma predominan las superficies planas a onduladas (columpios), con alturas relativas de hasta 25 m y pendientes desde 0% hasta el 15%. Presenta un patrón de drenaje dendrítico y meándrico.

- **Morfodinámica**

Sobre esta unidad se presentan principalmente procesos de erosión laminar, no fácilmente identificables, cárcavas, reptación incipiente y pequeños deslizamientos locales.

- **Plano de geomorfología**

En el plano AMB-RS-PL-5 se presenta la geomorfología del área de la variante para el paso vial por el centro poblado del corregimiento de Besote.

- **Plano de pendientes**


El rango de pendientes para la zona de construcción de la variante para el paso vial por el centro poblado del corregimiento de Besote se encuentra entre 0 y 15%, en terrenos planos y ondulados de acuerdo con la descripción realizada del paisaje.

### 3.2.3 Suelos

#### Área de influencia directa

- **Unidades cartográficas de suelos**

En la zona de la variante para el paso vial por el centro poblado de la inspección de Besote, se identificaron las siguientes unidades cartográficas de suelos:

<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	10 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

○ **Asociación Paraíso PVI**

Geomorfológicamente esta unidad pertenece al tipo de relieve abanico coalescente, ligeramente plano a moderadamente ondulado con pendientes de 1-3-7-12 % los suelos son originados a partir materiales aluviales heterogéneos y heterométricos presentan erosión moderada se localizan en el municipio de Aguachica, al pie de las colinas y las montañas, en clima cálido húmedo actualmente estos suelos están destinados a ganadería extensiva con pastos manejados, y algunos sectores con maíz.

Los suelos están conformados por la asociación de suelos clasificados como Typic Eutrudepts, ocupan el 50%, (perfil PC-8) y los suelos Typic Udorthents, ocupan el 35% (perfil PC-9); los suelos son superficiales, limitados por rocas, en sectores, esta roca es moderadamente meteorizada, son moderada a bien drenados alto contenido de aluminio, muy fuertemente ácidos.

● **Asociación Paso PVD**

Geomorfológicamente esta unidad se encuentra en los conos de eyección de los abanicos, en relieve que varía desde ligeramente plano hasta moderadamente ondulado; en clima cálido húmedo, los suelos son originados a partir de materiales aluviales finos y medios, se localizan en los municipios de San Alberto y San Martín (Depto. de Cesar), la asociación Paso lo conforman los suelos Typic Eutrudepts, ocupan el 40%, de la unidad (perfil PC-27) los suelos Typic Udorthents ocupan el 30%(perfil PC-12), y el 20% los suelos Aéric Halaquept representados por el perfil PC-53, se caracterizan por ser moderadamente profundos, con pendientes de 1-7-12% reacción moderadamente ácida, bien drenados; fertilidad media a baja, en dicha unidad se manifiestan procesos erosivos ligeros y moderados y pequeñas áreas con piedra en la actualidad los suelos se encuentran cubiertos de pastos naturales con predominio de árboles y en algunas pequeñas áreas con palma de aceite.


○ **Asociación Helena (PVÑ)**

Esta unidad geomorfológicamente pertenece al relieve de abanico coalescente en pequeñas franjas alargadas denominados vallecitos en las márgenes de los ríos formando parte del paisaje de piedemonte, en relieve ligeramente plano, el material parental de los suelos está conformado por materiales aluviales medios y gruesos y localizados a través de los dos tramos 5 y 6 en el (Depto. de Cesar), con altitud de 200 metros, en clima cálido húmedo, actualmente se encuentran en rastrojo y algunos árboles de especies nativas.

Conforma esta unidad la asociación de suelos clasificados como Typic Tropopsamment 60%, (perfil PC-19), los suelos Typic Udifluvents ocupan el 40% (perfil PC-38) son suelos muy poco evolucionados limitados por aluviones medios y gruesos, superficiales incluyen fragmentos rocosos ligeramente redondeados excesivamente bien drenados ligeramente ácidos, fertilidad natural baja, las áreas más bajas están sujetas a inundaciones

● **Complejo Aurora PVL**

Geomorfológicamente esta unidad pertenece al tipo de relieve de abanicos coalescente, en relieve ligeramente plano con pendiente de 1-3%, los suelos son originados a partir de materiales

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	11 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

aluviales finos y medio sobre arena en clima cálido húmedo, en altitudes que oscilan entre los 50 y 150 m se localizan en los municipios de San Martín y San Alberto

Los suelos están conformados por la asociación de suelos clasificados como Typic Udifluvents, ocupan el 40% (perfil )RS15 (perfil PC-43) y los suelos Aquic Eutrudepts ocupan el 40% (perfil PC-56); y los suelos, los suelos son moderadamente profundos, ligeramente ácidos a neutros, ciertas áreas depresionales están sujetas a encharcamiento, están limitados en ciertas épocas del año por inundaciones en época de invierno, bien a imperfectamente drenados, con textura media a fina y fertilidad moderada en una pequeña proporción se encuentran suelos con texturas gruesas a través de todo el perfil y bien drenados, , en la actualidad los suelos de esta unidad se encuentran en pastos naturales con árboles dispersos en buena proporción, igualmente, en pastos con un nivel de manejo más evidente y algunos sectores en cultivos permanentes como palma de aceite, en algunas aéreas mal drenadas con vegetación de platanillo ,y vegetación protectora en las márgenes de los ríos y quebradas.

La unidad presenta la siguiente fase

En el plano AMB-RS-PL-9 se presentan las unidades cartográficas de suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el centro poblado corregimiento Besote.

- **Clasificación agrológica de los suelos y uso potencial del suelo**

En los suelos por donde se construirá la variante para el paso vial por el centro poblado del corregimiento de Besote, se identificaron las siguientes unidades agrológicas y de uso potencial:

- **Grupo de Manejo Villes-1**

Este grupo de manejo está conformado por los suelos Asociación Alto Bonito (LVAe2) localizados en el lomerío, se caracterizan por tener lomas en relieve fuertemente quebrado menores de 25%, son suelos moderadamente profundos, moderadamente ácidos, bien drenados; fertilidad moderada a muy baja.


El uso adecuado es con el establecimiento de sistema silvopastoril y bosque protector productor especialmente en los nacimientos de agua igualmente la implementación de la ganadería extensiva

En la ganadería extensiva debe utilizarse baja carga, rotación de potreros, hacer control manual de malezas, y fertilización por lo menos una vez al año.

- **Grupo de Manejo IVes2**

Comprende las fases PVDbc-2 Asociación paso, PVIbc2 PVIbc2p Asociación paraíso, ocupa el sector de cono de eyección sobre relieve de ligeramente inclinado a moderadamente ondulado, donde las pendientes no exceden al 12%, de texturas medias y finas, suelos bien drenados.

Las mayores limitantes son la susceptibilidad a la erosión, la profundidad efectiva, la pedregosidad y su condición de baja fertilidad conducen a que los suelos tengan aptitud de uso solo para unos pocos cultivos como sorgo, maíz, igualmente la implantación de pastos y bosques, para solucionar la deficiencia de nutrientes se deben , realizar prácticas de fertilización con abonos ricos en fósforo

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</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	12 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

y potasio es importante establecer prácticas de manejo tendientes a controlar el fenómeno de erosión se recomienda mantener la cobertura vegetal.

- **Grupo de Manejo IVes1**

Este grupo de manejo está asociado a los relieves ligeramente planos a ligeramente inclinados con erosión ligera (PVDab1) Asociación Paso, presenta relieve que varía desde ligeramente plano hasta moderadamente ondulado. En el clima cálido húmedo, los suelos son originados a partir de materiales aluviales finos y medios. Se caracterizan por ser moderadamente profundos, con pendientes de 1-7-12% reacción moderadamente ácida y bien drenados. Presentan una fertilidad media a baja, se manifiestan procesos erosivos ligeros y moderados y pequeñas áreas con piedra.

En la actualidad los suelos se encuentran cubiertos de pastos naturales con predominio de árboles y en algunas pequeñas áreas, hay presencia de actividad Agrícola de tipo comercial, principalmente con cultivos como sorgo y maíz.

- **Grupo de Manejo IIIs1**

Este grupo de manejo está asociado a los suelos ligeramente planos (PVIa) Complejo Aurora, presentan un relieve con pendiente de 1-3%, con suelos originados a partir de materiales aluviales finos y medio sobre arena en clima cálido húmedo, en altitudes que oscilan entre los 50 y 150 m. Presenta suelos moderadamente profundos, ligeramente ácidos a neutros, con ciertas áreas depresionales, que están sujetas a encharcamientos en ciertas épocas del año por inundaciones (en invierno). Presentan una textura media a fina y fertilidad moderada en una pequeña proporción se encuentran suelos con texturas gruesas a través de todo el perfil y bien drenados.

En la actualidad los suelos de esta unidad se encuentran en pastos naturales con árboles dispersos en buena proporción, igualmente, en pastos con un nivel de manejo más evidente y algunos sectores donde se ejerce la agricultura semi-intensiva, como plátano, maíz, hortaliza, caña de azúcar y pastos mejorados para ganadería intensiva y semi-intensiva para la producción de carne.


En el plano AMB-RS-PL-11 se presenta el uso potencial del suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el centro poblado del corregimiento de Besote.

## **COBERTURAS**

Para el área de influencia directa del proyecto se identificaron las diferentes unidades de cobertura mediante la metodología descrita en la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra<sup>1</sup>, tomando como punto de partida la descripción de las características de cada cobertura, y adaptada para la zona de estudio; se delimitaron los tipos de cobertura descritos a continuación:

- **1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS**

<sup>1</sup> Tomado de: "Leyenda Nacional de Cobertura de la Tierra, Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100000" Documento generado por MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL E INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM (Junio de 2010)

<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>	02	<b>Mayo - 2012</b>	Sin restricción	13 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Comprende las áreas de las ciudades y las poblaciones y, aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de Cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos.

- **1.1 Zonas Urbanizadas**

Las zonas urbanizadas incluyen los territorios cubiertos por infraestructura urbana y todos aquellos espacios verdes y redes de comunicación asociados con ellas, que configuran un tejido urbano.

- **1.1.1 Tejido Urbano Continuo**

Son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno. La vegetación y el suelo desnudo representan una baja proporción del área del tejido urbano. Para la zona de estudio representa el 14,61% lo que corresponde a 14,61Ha.

- **1.1.2 Centros Poblados**

Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua, ya que el resto del área está cubierta por vegetación. Esta unidad puede presentar dificultad para su delimitación cuando otras coberturas de tipo natural y semi-natural se mezclan con áreas clasificadas como zonas urbanas. Esta cobertura ocupa 2,96Ha del área total (3,91%).

- **2. TERRITORIOS AGRICOLAS**

Tierras ocupadas principalmente por una serie de coberturas vegetales de origen semi-natural y cultural producto de la acción antrópica sobre el paisaje, caracterizados principalmente por la presencia de cultivos transitorios y/o permanentes y áreas cubiertas por pastos, algunas veces en rotación y en descanso o barbecho.

- **2.1 Cultivos Anuales o Transitorios**


Áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo dura un año o menos, llegando incluso a ser de unos pocos meses, de carácter industrial o de pancoger; tienen como característica fundamental, que después de la cosecha es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo.

- **2.1.1 Otros cultivos anuales o transitorios**

Tierras ocupadas por cultivos anuales o transitorios no incluidos en los ítems 2.1.2 a 2.1.4. Para la zona de estudio representa el 2,92% lo que corresponde a 2,22Ha.

- **2.3 Pastos**

Tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por gramíneas cultivadas por un periodo de dos o más años, dedicadas principalmente a actividades ganaderas, con diferentes grados de manejo, encontrándose en muchas áreas mezclados con malezas o con otro tipo de vegetación de tipo arbóreo o arbustivo.

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b>
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
<b>PR-RS-GAM-0035</b>	02	<b>Mayo - 2012</b>	Sin restricción	14 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

### ▪ 2.3.1 Pastos Limpios

Tierras cubiertas con pastos (con porcentaje de cubrimiento mayor a 70%); que no presentan malezas ni están arboladas, debido a que la serie de prácticas culturales (limpieza, enclamiento y/o fertilización, etc) y el nivel tecnológico utilizados impiden su presencia, generalmente localizadas en zonas planas. En algunas zonas con pendientes no muy pronunciadas también se puede presentar este tipo de cobertura, producto de la remoción del bosque y donde las actividades de manejo se limitan a la presencia de cercas para la rotación del ganado. El área que ocupan los pastos limpios en la zona es de 7,70Ha, lo que indica corresponde al 10,15%.

**Fotografía 3-1** Zonas de pastos limpios



Ambiotec LTDA 2011

### ▪ 2.3.2 Pastos Arbolados


Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos. En Colombia, se ubican en general sobre áreas planas ganaderas de climas cálidos, principalmente en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Córdoba, Cesar, Magdalena, Santander, Sucre, Valle del Cauca y Caldas. Para la zona de estudio representa el 33,54% lo que corresponde a 17,79Ha.

## ○ 2.4 Áreas Agrícolas Heterogéneas

Son unidades que reúnen dos o más clases de coberturas agrícolas y naturales, dispuestas en un patrón intrincado de mosaicos geométricos que hace difícil su separación en coberturas individuales; los arreglos geométricos están relacionados con el tamaño reducido de los predios, las condiciones locales de los suelos, las prácticas de manejo utilizadas y las formas locales de tenencia de la tierra.

### ▪ 2.4.4 Mosaico de Pastos con Espacios Naturales

Superficies ocupadas principalmente por pastos en combinación de espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las zonas de pastos y espacios naturales de 25 hectáreas o más no puede ser representado individualmente. Las áreas de pastos ocupan entre el 25 % y el 75

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	15 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

% de la superficie total de la unidad. Para la zona de estudio representa el 4,82% lo que corresponde a 3,66Ha.

### • 3. BOSQUES Y AREAS SEMINATURALES

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras coberturas que son el resultado de un fuerte manejo antrópico, como son las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición.

#### ○ 3.1 Bosques

En esta clase se consideran todas aquellas coberturas vegetales cuyo estrato dominante está conformado por individuos de porte arbóreo y cuya estructura y composición florística depende de su origen. Existen bosques desarrollados bajo condiciones naturales producto de la dinámica ecológica y otros resultantes de la actividad humana, es decir, instalados por el hombre los cuales se caracterizan por presentar gran uniformidad estructural y florística.

##### ▪ 3.1.3 Bosque de Galería y/o Ripario

Se refiere a la vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales, limitada en su amplitud por factores edáficos particulares propias de las zonas de sabana conocidos como bosques de galería, o por normas ambientales en zonas donde se presenta gran actividad antrópica, denominados bosques riparios. Las áreas con bosque de galería ocupan el 8,68% de la superficie total de la unidad.

### • 5. SUPERFICIES DE AGUA


Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental, como los mares. Se incluyen en esta clasificación los fondos asociados con los mares, cuya profundidad no supere los 12 metros.

#### ○ 5.1 Aguas Continentales

Son cuerpos de aguas permanentes, intermitentes y estacionales que comprenden lagos, lagunas, ciénagas, depósitos y estanques naturales o artificiales de agua dulce (no salina), embalses y cuerpos de agua en movimiento, como los ríos y canales.

##### ▪ 5.1.1 Ríos (50m)

Los cursos de agua naturales que sirven de vía de salida de las aguas. Ancho mínimo que tomar en cuenta: 50 m. El ancho mínimo se debe considerar de tal modo que no se provoquen demasiadas discontinuidades (interrupciones) en los elementos lineales de un paisaje. En total bajo esta cobertura se encuentra el 0,17% del área total de la zona de estudio. Este tipo de cobertura abarca el 10,70% del total del área, lo que significa que cubre una superficie de 8,11ha.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	16 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Conflictos de uso del suelo**

Se identificaron los siguientes conflictos de uso del suelo para la zona de construcción de la variante por el centro poblado del corregimiento de Besote.

- **Subutilización ligera (S1)**

Áreas cuyo uso actual es muy cercano al uso potencial de las tierras, se constituye como uso compatible.

- **Subutilización moderada (S2)**

Son aquellas en las cuales el uso actual está por debajo de su capacidad de utilización óptima, desde el punto de vista de la producción agropecuaria o forestal. El símbolo que le corresponde en el mapa es S2.

En el plano AMB-RS-PL-12 se presentan los conflictos de uso del suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el centro poblado del corregimiento de Besote.

### 3.2.4 Hidrología

#### Área de influencia indirecta

- **Sistemas lénticos y lóticos**

Los sistemas lóticos identificados en la zona de proyecto discurren en sentido oriente occidente. Para el trazado de la vía se ha diseñado una serie de obras de drenaje en cantidad suficiente para garantizar que la carretera no se convierta en un obstáculo que represe las aguas de escorrentía provenientes de la tormenta de diseño.

No se identificaron sistemas lénticos en el área de influencia indirecta.

- **Patrones de drenaje a nivel regional y local**


El patrón de drenaje que se ha formado a través del tiempo en las corrientes hídricas identificadas en la zona de proyecto es de tipo subdendrítico.

- **Régimen hidrológico y de caudales**

El régimen hidrológico en la zona de proyecto, se identifica con las variaciones temporales de los periodos lluviosos que se generan gracias a las tormentas, provocando crecidas en razón a que el aporte de caudal a los caños es mayor que la capacidad de evacuación del mismo, seguido de desbordamientos e inundaciones acompañado del caudal basal que aporta agua en el subsuelo, todo esto puede generar afectaciones a la doble calzada de la variante si no se construyen las obras hidráulicas requeridas.

#### Área de influencia directa



<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</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	17 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Tipo y distribución de las redes de drenajes**

El tipo de drenaje que se observa en el centro poblado de Besote, hace referencia a un drenaje de tipo subdendrítico, donde todas las fuentes hídricas discurren hacia la cuenca hidrográfica del río Magdalena.


- **Descripción y localización de la red hidrográfica**

- **Ruta 4514 – PR 86+400 – Río Besotes 1**

Esta zona corresponde a una depresión topográfica, que seguramente en época de invierno transcurre una corriente de tipo efímero o intermitente, se localiza un puente de 41.4 m de longitud. Las márgenes se aprecian estables con buena cobertura vegetal, no se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente.

- **Ruta 4514 – PR 86+500 – Río Besotes 2**

Sobre esta corriente de tipo perenne, se localiza un puente de 32.0 m de longitud, en la zona de cruce el cauce es meandrónico, las márgenes se aprecian estables con regular cobertura vegetal, no se aprecia evidencia de socavación local en la estructura. Hay presencia de viviendas por la margen derecha, con lo cual es probable que se presenten vertimientos hacia la corriente. Hacia aguas abajo el cauce es atravesado por una tubería de 6.

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	18 / 110	

**Fotografía 3-2** Río Besote



Ambiotec LTDA 2011

○ **K87+428 –Caño sin nombre**


Sobre esta corriente de tipo intermitente se localiza un box coulvert de 38.8 m de longitud. Sus márgenes se encuentran en buen estado y baja cobertura vegetal. Se nota un vertimiento de aguas residuales domésticas.

**Fotografía 3-3** Caño sin nombre



○ **Ruta 4514 – PR 87+900 - Caño Azufre**

Sobre esta corriente de tipo intermitente, se localiza un box coulvert de 8.0 m de longitud, en la zona de cruce el cauce es meándrico, las márgenes aguas arriba se aprecian estables con buena cobertura vegetal y hacia aguas abajo se observa un proceso de erosión lateral y baja cobertura vegetal. No se aprecia evidencia de socavación local en la estructura ni vertimientos hacia la corriente. Hacia aguas abajo el cauce es atravesado por una tubería de 6”.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	19 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Fotografía 3-4** Quebrada Azufre



Ambiotec LTDA 2011

○ **Inventario de las principales fuentes contaminantes**

Las principales fuentes de contaminación identificadas en la red hidrográfica perteneciente a la zona de proyecto se describen a continuación:


- **Generador:** En el área de influencia indirecta tenemos que los principales generadores de las fuentes contaminantes se refieren a la población urbana del propio centro poblado.
- **Tipo de vertimiento:** Este vertimiento es de tipo netamente doméstico, en razón a que en la zona no existen industrias.

En el plano AMB-RS-PL-6 se presenta la hidrología de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el centro poblado de Besote

**3.2.5 Calidad del agua**

MCS consultoría y monitoreo ambiental, realizó un monitoreo de agua físico, químico, bacteriológico e hidrobiológico en la fuente superficial quebrada Besote, en el Anexo 4 se presenta el informe completo:

En la Tabla 3-1 se presentan los valores de las concentraciones obtenidas de las variables fisicoquímicas y bacteriológicas analizadas y su comparación con la normatividad vigente.

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b> <small>PROYECTO</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	20 / 110	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Tabla 3-1** Parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos analizados y comparación con los criterios de calidad permisibles (Decreto 1594/84). Ruta del Sol.

PARÁMETROS	UNIDAD	Quebrada Besote	LÍMITES PERMISIBLES DECRETO 1594/84 MINISTERIO DE SALUD		
			Consumo humano/ Uso doméstico	Uso agrícola/ pecuario	Flora fauna
			Art. 38 – 39	Art. 40 - 41	Art. 45
TEMPERATURA MUESTRA	°C	28,3	N.E.	N.E.	N.E.
OXÍGENO DISUELTO	mg/L	7,0	N.E.	N.E.	>4,0
pH	Unidades	8,21	5,0 – 9,0* 6,5 – 8,5**	4,5-9,0/	4,5-9,0
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	156,8	N.E.	N.E.	N.E.
TURBIDEZ	NTU	6,87	10**	N.E.	N.E.
NITRÓGENO TOTAL	mg/L	<1	N.E.	N.E.	N.E.
DBO <sub>5</sub>	mg/L	2	N.E.	N.E.	N.E.
DQO	mg/L	<3	N.E.	N.E.	>4,0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	8	N.E.	N.E.	N.E.
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	mL/L-h	<0,1	N.E.	N.E.	N.E.
SÓLIDOS DISUELTOS	mg/L	74,3	N.E.	N.E.	N.E.
SÓLIDOS TOTALES	mg/L	86	N.E.	N.E.	N.E.
FÓSFORO TOTAL	mg/L	0,223	N.E.	N.E.	N.E.
ALCALINIDAD TOTAL	mg/L	74,1	N.E.	N.E.	N.E.
ACIDEZ TOTAL	mg/L	6,8	N.E.	N.E.	N.E.
FENOLES TOTALES	mg/L	<0,008	0,002	N.E.	N.E.
GRASAS Y ACEITES	mg/L	<0,08	Sin película visible	N.E.	N.E.
POTASIO	mg/L	1,41	N.E.	N.E.	N.E.
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	300	20000*/ 1000**	5000	N.E.
COLIFORMES FECALES	NMP/100mL	300	2000*	1000	N.E.

\*Requiere tratamiento convencional \*\*Requiere desinfección.


**N.E.:** No establecido

**Fuente:** Resultados de análisis fisicoquímicos y bacteriológicos realizados por el Laboratorio ANTEK S.A., 2010

- **Descripción de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos**

- **Temperatura**

La temperatura registrada en el cuerpo de agua monitoreado fue de 28.3 °C. En general el valor es normal y permite el desarrollo adecuado de las comunidades hidrobiológicas que habitan estos sistemas hídricos.

<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>	02	<b>Mayo - 2012</b>	Sin restricción	21 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **pH**

El pH obtenido fue de 8,21 unidades, valor que en general tiende a la neutralidad. De acuerdo con estos resultados, se encuentra dentro de los rangos permisibles para el uso agrícola y preservación de flora y fauna, según el Decreto 1594/84. Sin embargo, si se quiere emplear el recurso con fines de consumo humano y/o uso doméstico el agua evaluada requiere de una desinfección previa, antes de utilizar el recurso con los fines previamente descritos.

- **Conductividad y sólidos disueltos**

El valor de conductividad se encontró en 156,6  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . De acuerdo con el resultado obtenido, se observa que en general el valor es moderado, como consecuencia de una corriente moderadamente alta, haciendo que la capacidad de conducir electricidad por parte del agua sea menor.

Los sólidos disueltos totales representan la concentración de sustancias o minerales disueltos en las aguas naturales, lo cual está relacionado directamente con la conductividad, que tiene que ver con la cantidad de iones presentes en el agua. Este parámetro, registrado en 74,3 mg/L, fue consecuente con los valores obtenidos para la conductividad.

Aunque ni la conductividad ni los sólidos disueltos totales están contemplados en la normatividad ambiental vigente, la presencia o ausencia de estas variables está asociada al desarrollo normal de la hidrobiota presente en las corrientes, ya que bajas o altas concentraciones de sólidos disueltos y conductividad pueden deteriorar el desarrollo normal de los organismos que habitan en dichas corrientes hídricas.

- **Turbidez, sólidos suspendidos, sedimentables y totales**


Para la turbidez se presentó un valor que supera los límites establecidos en el Decreto 1594/84 en la estación evaluada al encontrarse en 6,87 NTU; que no superan los 10 NTU, valor estipulado en el Decreto 1594/84, para el uso del agua con fines de consumo humano/uso doméstico. Debido a lo expuesto anteriormente, si se quiere destinar las aguas con fines de consumo/uso humano/doméstico, es necesario la realización de más que una desinfección en el cuerpo de agua.

Para los sólidos suspendidos el valor fue de 8 mg/L. En cuanto a los sólidos sedimentables, el valor fue de <0,1 mg/L.

Los sólidos totales hacen referencia a la sumatoria de los parámetros mencionados anteriormente. Teniendo en cuenta esto y los resultados descritos en la Tabla 3-1, se observa que el mayor aporte está dado por las partículas suspendidas, encontrando altas concentraciones en la Quebrada Besote

- **Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $\text{DBO}_5$ ), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Oxígeno Disuelto (OD)**

Los niveles de  $\text{DBO}_5$  tuvieron un valor de 38 mg/L; por su parte, la DQO se encontró en <3 mg/L, lo cual muestra que este cuerpo de agua presenta una presencia levemente de materia orgánica en descomposición.

<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	22 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Los valores de O.D. fueron normales de 7,0 mg/L, encontrándose dentro de los límites establecidos por la norma, donde se establece como mínimo una concentración de cuatro (4) mg/L para la preservación de flora y fauna.

- **Nitrógeno total**

El nitrógeno amoniacal fue indetectable a partir de la técnica empleada, estando por debajo de <1 mg/L.

- **Fósforo total**

Este parámetro fue encontrado con valor de 0,223 mg/L, demostrando que en general la presencia de este macronutriente es mínima.

- **Alcalinidad y acidez total**

La estación de muestreo presentó valores de alcalinidad de 74.1 mg/L. Por su parte, la acidez total reportada mostró valores de 6,8 mg/L, valores que están dentro de un nivel moderado, de acuerdo con el rango establecido por Roldán (1992), para sistemas acuáticos tropicales.

- **Fenoles totales y Grasas y Aceites**

Los valores correspondientes a grasas y aceites estuvieron por debajo de 0,08 mg/L, mientras que para fenoles totales fueron inferiores a 0,008 mg/L, encontrándose por debajo del límite de detección por parte de la técnica analítica utilizada. Por tal motivo se sugiere que la calidad del agua de estos ecosistemas no ha sido afectada por dichos parámetros.

- **Potasio**

A pesar de no estar sujeto a la normatividad ambiental vigente, el potasio obtuvo valores moderados que se encontraron en 1,41 mg/L, resultados que demuestran que el cuerpo de agua evaluado no ha sido afectado por este metal, mostrando concentraciones que normalmente se pueden encontrar en la naturaleza.


- **Coliformes totales y fecales**

Los resultados para coliformes totales y fecales presentaron valores de 300 y 300 NMP/100mL respectivamente, pasando el límite de acuerdo con la normatividad vigente para los coliformes fecales para uso agrícola/pecuario.

Por su parte, para los coliformes totales se requiere de una desinfección, debido a que sobrepasan los límites establecidos por la normatividad para uso/consumo humano/doméstico.

- **Índice de calidad del agua**

Como una herramienta metodológica para la determinación de la calidad del agua de las estaciones muestreadas, en el presente estudio se estimaron los índices de contaminación del agua (ICO).

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	23 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Los índices calculados fueron: índice de contaminación por materia orgánica (ICOMO), índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS) y el índice de contaminación trófico (ICOTRO). El ICOMO comprende la relación entre tres (3) variables fisicoquímicas (demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales y porcentaje de saturación de oxígeno), las cuales, en conjunto, recogen efectos distintos de la contaminación orgánica. El ICOSUS involucra solamente la concentración de sólidos suspendidos, que hacen referencia a los compuestos orgánicos e inorgánicos presentes en el agua y el ICOTRO se determina con la concentración del fósforo total. Estos índices son de gran utilidad para establecer la calidad del agua de las corrientes hídricas, debido a que identifica el grado de intervención que presentan los cuerpos de agua (Ramírez *et al.*, 1997).

En general, para el ICOMO se encontraron valores de 0,10 que indican una baja contaminación por materia orgánica, sin embargo el ICOSUS tuvo un valor de 0,00 indicando alta contaminación por sólidos suspendidos. Por su parte, el ICOTRO registró valores de 0,22, encontrando según este índice un estado de eutrofia.

- **Comunidades hidrobiológicas**

Se realizó la caracterización de las comunidades perifítica y béntica, así como la comunidad íctica. A continuación se presentan los resultados.

- **Comunidad perifítica**

En las muestras analizadas se observaron organismos pertenecientes al fitoperifiton dentro de las divisiones Bacillariophyta, Chlorophyta y Euglenophycota.

La división Chlorophyta es la que cuenta con registros de especies en el Quebrada Besote con 39 organismos/cm<sup>2</sup> de 1 especie.


- **Comunidad bentónica**

Los macroinvertebrados hallados se ubican dentro de los phyla Arthropoda, Annelida y Mollusca, siendo el primero el más representativo en términos de riqueza y abundancia, con los órdenes Coleoptera, Ephemeroptera, Hemiptera de la clase Insecta, así como el orden Decapoda de la clase Malacostraca y el orden Metacopina de la clase Ostracoda.

- **Comunidad Ictica**

El número total de individuos es equivalente al total de las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE), con un esfuerzo muestral de 1 hora. Se capturaron 7 individuos, la captura por unidad de esfuerzo con atarraya fue de 0,28 ind/lance con una CPUE total igual a 7 ind/hora.

Los organismos capturados corresponden a *Sorubim cuspicaudus*, *Pimelodus blochii* y *Trachelyopterus insignis*.

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	24 / 110	

### 3.2.6 Usos del agua

- **Usos y usuarios de las fuentes a intervenir por el proyecto**

Se intervendrá una fuente de agua por el proyecto, la cual corresponde la quebrada Besote. Se consultó con las Corporación Autónoma Regional de Cesar los usos y usuarios para esta fuente, obteniendo lo siguiente:

Para la Corporación Autónoma Regional de Cesar CORPOCESAR, existen un usuario debidamente legalizado sobre la corriente de agua anteriormente señalada, en su reporte cuenta con un reporte de 7 aljibes Y 2 pozos en su jurisdicción utilizados en actividades ganaderas de la zona. (**Anexo 3**).

En la comunicación del 17 de marzo de 2011, radicado No. 5408 (**Anexo 3**), CORPOCESAR relaciona la siguiente información para la fuente superficial de la quebrada Besote

**Tabla 3-2** Usuarios del agua

Usuario	Predio	Jurisdicción Municipio	Corriente	Resolución
ECOPETROL	Poliducto pozos Colorados-Ayacucho-Galán	Aguachica	Quebrada Besote	1297 del 4 de diciembre de 2009

- **Conflictos actuales y potenciales sobre la disponibilidad y usos del agua**

A la fecha no existe ningún reporte en las Corporación Autónoma Regional sobre conflictos actuales o potenciales sobre disponibilidad del recurso de la quebrada Besote

### 3.2.7 Hidrogeología

#### Área de influencia indirecta

- **Tipo de acuífero y zonas de recarga y descarga**


Este tramo continúa en la planicie aluvial de Cesar, conformada por depósitos de origen aluvial, hidrogeológicamente asociadas con acuíferos libres de extensión regional a semiconfinados de extensión local, en sedimentos con flujo esencialmente intergranular de baja y mediana productividad que yacen discordantes en rocas del Jurásico como se describe a continuación.

- **Sedimentos con flujo esencialmente intergranular de baja productividad (A2)**

Son acuíferos de extensión local, conformados por sedimentos asociados a los abanicos aluviales recientes. Conforman substratos de sedimentos de extensiones y espesor variables dando lugar a acuíferos discontinuos libres y semiconfinados, la capacidad específica de estos acuíferos está entre 0,05 a 1 l/s/m.

De acuerdo con Ingeominas (1995): el Sistema Acuífero Abanicos Aluviales, corresponde a abanicos de origen aluvial, con sus ápices situados en la cordillera oriental, pero morfológicamente pertenecen a la planicie del Cesar.



<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b> <small>PROYECTO</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	25 / 110	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

El abanico de Aguachica, es el de mayor importancia dentro de este sistema, corresponde a un complejo de abanicos entrelazados que afloran en la región meridional de la planicie del Cesar desde la localidad de Palestina al norte, hasta el municipio de San Martín en el sur, ocupa una extensión aproximada de 2550 km<sup>2</sup>. Estos depósitos están distribuidos en tres niveles de abanicos identificados. Constituidos por cantos y bloques hasta 2 m de diámetro, de rocas ígneas y metamórficas en matriz arenosa, a veces con gravas, y con una importante fracción arcillosa. El tamaño de los sedimentos disminuye y aumenta su redondez a medida que se avanza hacia el oeste y el río Magdalena. El espesor es variable debido a la paleotopografía irregular. En los alrededores de Aguachica el espesor varía de 100 a 200 m, el cual va disminuyendo hacia el occidente. Este abanico desarrolla un acuífero libre, continuo, de extensión regional, sobrepuesto en algunos sectores a otro semiconfinado de extensión local. El acuífero semiconfinado de Aguachica tiene un espesor promedio de 80 m separado del libre por una secuencia de 60 a 120 m de espesor (limos arcillosos y arenas finas). El acuífero libre presenta valores de conductividad hidráulica entre 0.2 y 8m/día (media). El flujo regional del agua subterránea sigue el mismo patrón del flujo superficial, dirigiéndose por gravedad desde las estribaciones de la cordillera hacia el río Magdalena y sus afluentes donde descarga sus aguas. En general el sistema acuífero de abanicos aluviales, se considera de importancia hidrogeológica intermedia.

**Tabla 3-3** Unidades hidrogeológicas presentes en el Tramo 6 Aguachica – La Mata Ruta 4514

Inicio	Final	Unidad geológica
65+000	100+000	Acuífero de baja productividad

○ **Características hidrogeológicas del acuífero**

Se presentan acuíferos de agua dulce con espesores que alcanzan hasta los 600 m, dentro de esta franja se presentan acuíferos de mediana productividad (Qal, Qc) correspondientes a sedimentos con flujo esencialmente intergranular y acuíferos de baja productividad (Ngm). A mayor profundidad se encuentran salmueras en rocas con limitados recursos de aguas subterráneas (Pgc, Kit) tal y como se presenta en la Figura 3-2 y la Figura 3-3.


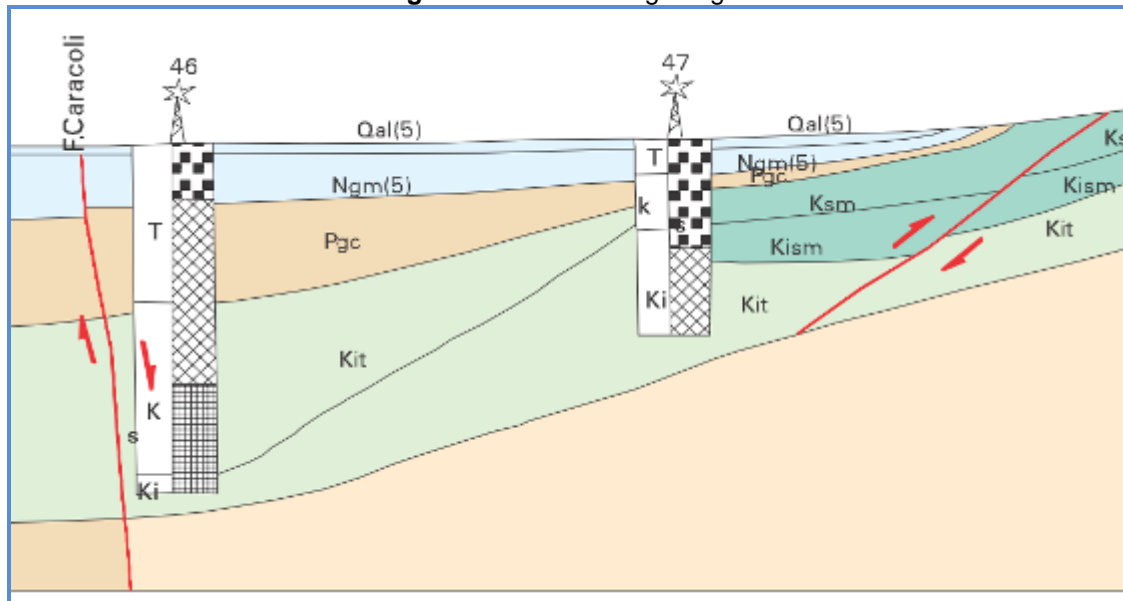




Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	26 / 110	

Figura 3-2 Perfil hidrogeológico

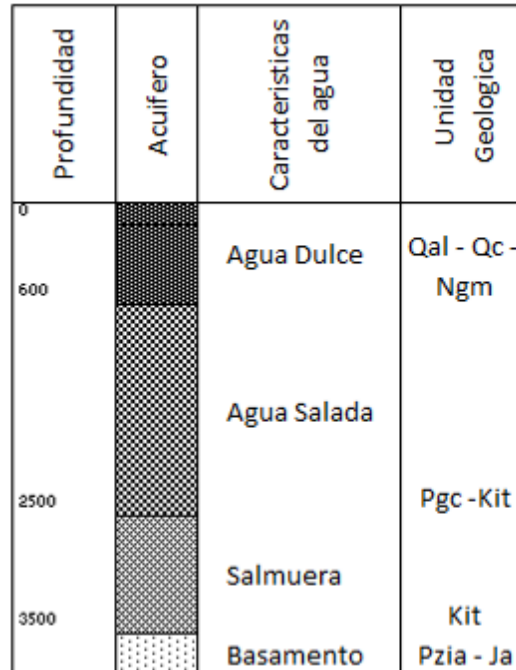


-  Agua dulce (SDT < 1 g/l)
-  Agua salada (1 < SDT < 50 g/l)
-  Salmueras (SDT > 50 g/l)
-  Basamento

A partir de los análisis obtenidos de los pozos perforados en el área y los sondeos geoelectrónicos, los espesores de los diferentes tipos de acuíferos muestran profundidades hasta de 600 m para los acuíferos de agua dulce, espesores hasta de 2500 m para las aguas salobres y espesores hasta 3500 m de salmueras tal y como se presentan en la Figura 3-2. Los pronósticos de recursos, reservas y caudales de explotación calculados por INGEOMINAS arrojan unos volúmenes de recursos de hasta 20 m<sup>3</sup>/s, con unas reservas de 303580 millones de m<sup>3</sup> y caudales de explotación de 2,1 m<sup>3</sup>/s.

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	27 / 110	

**Figura 3-3. Perfil hidrogeológico**



- **Establecer las direcciones de flujo**

Las direcciones del flujo hídrico subterráneo están fuertemente influenciadas por la condición estructural de la zona, para el área del proyecto estas direcciones se dirigen hacia terrenos topográficamente más bajos, influenciados por el río Magdalena, las direcciones de flujo de los acuíferos involucrados en el área de influencia del proyecto tiene orientación preferencial hacia el noroeste.


### Área de influencia directa

- **Inventario de puntos de agua (pozos, aljibes y manantiales)**

En el área de influencia existe un (1) pozo perforado del que se beneficia población ubicada al sur del centro poblado (aprox. del PR 87+080 al PR 87+300. Por otro lado, no existen aljibes y manantiales en la zona de influencia del proyecto de la variante por el centro poblado de Besote

- **Unidades hidrogeológicas que intervendrá el proyecto**

En el área de influencia directa solo existe el acuífero denominado “Sedimentos con flujo esencialmente intergranular de mediana productividad (A1)”. Este fue descrito bajo el título Tipo de Acuífero.

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	28 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas por las actividades del proyecto**

En razón a que las actividades del proyecto, tales como descapote, excavación, conformación y compactación de la rasante no comprenden grandes excavaciones (menores a 3 m) no se presume ningún tipo de afectación a los acuíferos.

Con respecto a las fuentes de materiales ubicadas en la zona, por fuera del área de influencia indirecta aquí definida, se hace claridad que su explotación corresponde en su totalidad a dunas o promontorios y no a excavaciones (socavones) que puedan llegar a afectar las aguas subterráneas.

### **3.2.8 Geotecnia**

as condiciones de estabilidad se relacionan con los tipos de rocas presentes, la actividad tectónica, los procesos morfodinámicos, la red de drenaje, el clima, la topografía y el uso del suelo, los cuales interactúan entre sí y definen el comportamiento geotécnico de las distintas unidades aflorantes en el área.

Con el objeto de adelantar la sectorización de la zona de estudio en zonas de comportamiento geotécnico similar, se realizó una división en unidades de roca, estableciendo en ellas similitudes basadas en parámetros geológicos e ingenieriles que reflejan el estado geo mecánico del terreno.

El termino suelo se asocia con todo tipo de material o depósito de fragmentos sueltos, no cementados. Se subdividieron en tres condiciones geo mecánicas buena, aceptable y baja. Las unidades de roca se subdividieron en cinco tipos de condiciones geo mecánicas: buena, moderada a buena, moderada, moderada a baja y baja.


- **Unidades de Suelo**

Para la definición de estas unidades se utilizó su clasificación genética u origen. Bajo este contexto, en el área de la zona de estudio los depósitos inconsolidados se pueden clasificar en depósitos aluviales, depósitos coluviales, terrazas y abanicos aluviales, los cuales presentan comportamientos característicos desde el punto de vista ingenieril y geotécnico.

- **Condición Geo mecánica Buena (Sbu)**

Corresponde a los depósitos aluviales y terrazas originados por la actividad geológica en diferentes periodos del cuaternario que ocasionan el arranque, transporte y deposición de los materiales poco o no consolidados en zonas de depresiones o en las márgenes de los cauces de ríos, quebradas y zonas aledañas. Estos depósitos presentan un espesor variable y suprayacen rocas Cretácicas y Paleocenas y están representados por arenas, limos y arcillas.

Los depósitos aluviales y las terrazas tienen una condición geo mecánica buena dada la buena permeabilidad que presentan al igual que la pendiente plana o casi plana que los caracteriza. No obstante en el caso de las terrazas aluviales se deben tener en cuenta la socavación lateral de cauce en los márgenes de los ríos, que pueden generar inestabilidad en los taludes verticales.

<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	29 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Una restricción para esta unidad la constituyen las áreas sujetas a inundación permanente o con nivel freático muy alto.

### **Sectorización geológica geotécnica**

En la zona comprendida entre el PR69+500 (Salida Norte Aguachica) y el PR86+200 (Río Besote) reviste gran importancia el análisis de Taludes, debido a que la morfología de la zona y a que los resultados de la exploración geológica muestran que una parte del material observado se encuentra en estado de baja compactación y se evidencian algunos problemas de estabilidad.

**Tabla 3-4 Sectorización geológica geotécnica Tramo 6**

<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Corte</b>	<b>Terraplén</b>	<b>Geología</b>
K085+570	K086+360	9	2	Qcal2 Depósitos de conos aluviales gravas tamaño medio con finos
K087+320	K088+260		4	Qcal1 Depósitos aluviales de llanuras de inundación gravas tamaño fino con finos


Existe una zona comprendida entre el PR80+000 y el PR90+000 donde se observan algunos problemas de estabilidad por lo cual es posible que se requieran inclinaciones de corte mayores, las cuales serán definidas cuando se realicen los análisis de estabilidad.

En general, los taludes existentes en la vía son estables con inclinaciones variables entre 1/4H: 1V y 1/2H: 1V. Dado a que los cortes indicados para la vía nueva se harán en materiales similares, se puede predecir que la mayoría de los nuevos cortes sean estables con pendientes de corte similares.

Existen algunas zonas a las cuales se ha hecho referencia, donde se evidencian problemas de estabilidad, por lo cual se requieren análisis particulares y posiblemente, la implementación de medidas adicionales de mitigación y estabilización.

Si al realizar los análisis de la curva de compensación de masas, se encuentran zonas donde el material resultante de los cortes es insuficiente para la construcción de los terraplenes adenaños, se analizará la posibilidad de reforzar la estabilidad de los taludes mediante la implementación de terrazas intermedias de cuyo corte se obtenga el material faltante.

En general los materiales existentes en la zona, son aptos para la construcción de terraplenes. Por el carácter claramente granular de los suelos existentes, es posible que se presenten algunos casos donde el contenido natural de finos sea muy bajo, en cuyo caso se requeriría mezclarlos con otros con mayor contenido de arcillas. En esos casos se procederá al diseño de las mezclas.

<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	30 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

### 3.2.9 Atmósfera

- **Clima**

La zona de la variante para dar paso a la Ruta del Sol Sector 2 por el centro poblado de Besote se encuentra en el piso térmico cálido, el cual se caracteriza por temperaturas entre los 27.5 °C y 29.4 °C y alturas entre 200 y 100 m.s.n.m.

- **Temperatura**

La zona baja se caracteriza por no presentar ningún obstáculo orográfico importante, por lo tanto el promedio la temperatura media anual multianual del aire es igual a 28.6 °C con un valor máximo de 29.4 °C en agosto y mínimo de 27.9 °C en noviembre.

- **Humedad Relativa**

Aunque a escala mensual la humedad relativa refleja los períodos de máxima y mínima precipitación, presentándose una menor humedad en los meses de menor precipitación y mayor humedad en los meses de mayor precipitación, el valor de humedad en la zona baja es en promedio de 75%, donde se ubica la variante a construir para el centro poblado de Besote.

- **Precipitación**

Las precipitaciones generadas sobre la región plana, son de origen conectivo, es decir las masas de aire caliente ubicadas a bajas altitudes son enfriadas al ascender, provocando así la condensación y posteriormente la precipitación.


La zona de Besote se encuentra en un promedio anual de precipitación de 2.167 mm

- **Vientos**

Los vientos que se encuentran en la región del Corregimiento de Besote, son provenientes del norte en la mayor parte del año, con una velocidad de 1,6 m/seg a 3,3 m/seg, mostrando máximas de 3,4 a 5,4 m/seg, seguidos por los vientos del este, con velocidades de 1,6 m/seg a 3,3 m/seg.

- **Nubosidad**

La nubosidad es un parámetro que en general está ligado con la precipitación ya que a medida que aumenta la nubosidad existe un incremento de la precipitación. De esta manera, la nubosidad promedio anual multianual para el Corregimiento de Besote, varía entre 4 y 6 octas, mostrando valores bajos en Enero y Febrero (4,5 octas) y los más altos en los meses de Julio, Septiembre, Octubre y Noviembre (5,5 octas).

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</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	31 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Calidad de aire**

- **Fuentes de emisiones atmosféricas (fijas, lineales, de área y móviles)**

En el área de influencia directa de la variante de Besote se presentan fuentes fijas lineales estos se encuentran pavimentados y por su característica de vía principal de tránsito, presentan gran flujo vehicular; por lo cual, se convierten en fuentes de emisión, que sumado además a las características físicas y climatológicas de la zona, el material particulado que se acumula en el suelo, es levantado y transportado a la atmósfera, generando emisiones constantes de este tipo en toda al área.

En cuanto a las fuentes de emisiones fijas en el área de influencia directa, se generan emisiones de agroindustrial, las cuales producen contaminación atmosférica por la utilización de productos agroquímicos en sus áreas de trabajo; además, se observaron emisiones por las actividades ganaderas, las cuales generan gas metano a la atmósfera, debido a los procesos bioquímicos, que llevan a cabo los animales por la digestión y la degradación de sus desechos orgánicos; finalmente, emisiones por actividades de carácter antropogénico, ya que al no tener un adecuado sistema de recolección de basuras, optan por incinerarlas al aire libre, convirtiendo esta actividad, en una fuente importante de contaminantes

Con respecto a las fuentes móviles se puede observar que en parte del área de influencia directa existe el recorrido permanente de vehículos que transitan por la calzada bidireccional existente.

- **Zonas críticas de contaminación**


Teniendo en cuenta los diversos recorridos realizados en campo, no se observan mayores problemas por la calidad de aire, diferentes a los derivados por el tráfico automotor.

- **Resultados del monitoreo**

Con respecto a los resultados obtenidos en la línea base de los tramos 1, 5 y 6 ya licenciados puede advertirse que la situación actual sin proyecto en centro poblado de Besote (punto 7 descrito en el informe *Monitoreo de Calidad de Aire para el Proyecto Ruta del Sol*, presentado en el Anexo 5), es la siguiente:

Los parámetros registrados en este monitoreo, hacen referencia a partículas suspendidas totales (PST), material particulado (PM10), Óxidos de nitrógeno (NOx), Dióxidos de azufre (SO2) y Monóxido de Carbono (CO), según los resultados obtenidos en los puntos de monitoreo ubicados en el centro poblado de Puerto Libre, se concluye que los valores obtenidos cumplen con la normatividad de calidad de aire, establecida mediante la Resolución 610 de 2010, expedida por el MAVDT, sin sobrepasar los límites permisibles que allí se mencionan.



Las emisiones atmosféricas generadas en la fase de construcción de la variante, se presentarán por la operación de maquinaria y equipos de motores de combustión, necesarios para realizar todas las actividades requeridas en la obra, estas emisiones serán mínimas y temporales. Es decir no existirán fuentes fijas tales como plantas de asfalto o concreto, todo esto será procesado en la planta de Alto Bonito que ya cuenta con licencia ambiental (Res. 861 de mayo 11 de 2011), en consecuencia solo se tendrán en cuenta las fuentes móviles.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	32 / 110	

- **Ruido**

En el área de influencia existe un monitoreo de niveles actuales de ruido, cuyos resultados se presentan a continuación, en el Anexo 5 se presenta el informe completo realizado por MCS, consultoría y monitoreo ambiental

**Tabla 3-5** Comparación de los resultados obtenidos en el centro poblado Besote, con respecto al límite máximo permisible durante el horario diurno, según la Resolución 627 de 2006

MEDICIONES DE RUIDO DURANTE EL HORARIO DIURNO													
PUNTO DE MONITOREO	IMAGEN	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		DIRECCIÓN					L <sub>Aeq</sub> dB	S	CV	¿CUMPLE?	
		ESTE	NORTE	N	E	S	O	V					
R4 –Escuela Luis Alberto Badillo		1048238	1431099	73,1	72,9	76,7	76,9	82,8	78,1	4,0	5,13%	SI	
R5 –Quebrada Besotes a 500m del puente (salida sur de Besotes).		1048449	1430142	72,0	74,7	79,1	74,6	74,0	75,6	2,6	3,44%	SI	


**N:** Norte. **E:** Este. **S:** Sur. **O:** Oeste. **V:** Vertical. **LAeq dB Diurno:** Lectura equivalente en dB horario diurno.

**Figura 3-4** Isófonas Diurnas registradas



Fuente: MCS Consultoría.



Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 RUTA DEL SOL CONCESIONARIA
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	33 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Figura 3-5** Isófona Nocturnas registradas



Fuente: MCS Consultoría.

○ **Fuentes de generación de ruido existentes**


En la actualidad, excepto del paso continuo de personas, por el comercio que se presenta en el área urbana representado en su mayoría por tiendas, mercados, talleres de mecánica no se detectaron fuentes fijas de generación de ruido, esta es esporádica y no todo el tiempo presenta niveles que sobrepasen los niveles permisibles.

Con respecto a las fuentes móviles estas se encuentran representadas por el tránsito vehicular incluyendo motocicletas en la calzada existente bidireccional.



La fauna local, representada en su mayoría por aves en el horario diurno, mientras que en el nocturno, es constituida por anfibios e insectos, los cuales incrementan su actividad durante dicho horario.

○ **Ubicación cartográfica de los puntos de monitoreo**

En la Tabla 3-5 se puede observar que el punto monitoreado durante el horario diurno en el área de influencia del centro poblado de Besote, no sobrepasa el límite máximo del nivel de ruido permitido por la normatividad ambiental vigente para el Sector C, establecido en 80 dB. Se destaca que los niveles de ruido siempre se mantuvieron por debajo del límite máximo establecido por la normatividad ambiental; oscilando entre los 78,1 a los 74,0 dB.

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	34 / 110	

**Tabla 3-6** Comparación de los resultados obtenidos en el centro poblado de Besote, con respecto al límite máximo permisible durante el horario nocturno, según la Resolución 627 de 2006

MEDICIONES DE RUIDO EN EL HORARIO NOCTURNO												
PUNTO DE MONITOREO	IMAGEN	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		DIRECCIÓN					LAeq dB	S	CV %	¿CUMPLE?
		ESTE	NORTE	N	E	S	O	V				
R4 –Escuela Luis Alberto Badillo		48238	1431099	72,8	69,1	80,1	74,3	71,1	75,3	4,2	5,55%	NO
R5 –Quebrada Besotes a 500m del puente (salida sur de Besotes).		1048449	1430142	68,3	72,7	70,2	68,0	72,1	70,7	2,1	3,03%	NO


### ○ Resultados del monitoreo

A partir de la Tabla 3-6 se puede observar que el punto monitoreado durante el horario nocturno en el área de influencia del centro poblado de Besote, sobrepasa el límite máximo del nivel de ruido permitido por la normatividad ambiental vigente para el Sector C, establecido en 70 dB. De acuerdo con lo anterior, se resalta que dicho sobrepaso, no se encuentra muy lejos del límite máximo de la normatividad vigente para el sector en el horario en mención y que se presentó porque en la localización del estudio, las condiciones de alto tráfico se presentan igualmente en la noche, con algún incremento de tráfico pesado.

Con respecto a la etapa constructiva, se presume un incremento leve en los niveles de ruido durante la fase constructiva; en razón al tránsito continuo de maquinaria y equipos del contratista y por las actividades de adecuación del terreno para la construcción de la sub-rasante, este informe presenta mediciones realizadas en la zona de proyecto en los periodos diurno y nocturno.

### 3.2.10 Paisaje

El corregimiento de Besote, que se encuentra ubicado en el Municipio de La Gloria, presenta un paisaje intervenido, debido a las presiones antrópicas que se han ido generando a través del tiempo, como las actividades pecuarias y agrícolas, haciendo mucho más énfasis a las pecuarias, las cuales han generado un aporte económico al corregimiento, y las actividades ligadas al desarrollo urbano, como el crecimiento demográfico de la población de Besote. Debido a las anteriores actividades antrópicas, se ha venido desarrollando un conflicto con el uso del suelo,

<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>	02	<b>Mayo - 2012</b>	Sin restricción	35 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

modificando el paisaje de pastos, rastrojos y arboles, en zonas donde se eliminó la vegetación, y hoy existen pequeñas viviendas a lo largo del corregimiento. Por lo tanto, el paisaje de Besote está constituido principalmente por llanuras dominadas por pastos, rastrojos e individuos arbóreos aislados, con actividades netamente pecuarias (Fotografía 3-6), otros cuerpos planos en donde se encuentra una dominancia de pastos con arbustos, rastrojo y árboles (Fotografía 3-7 ), también hay presencia de tres (3) cuerpos de agua como la Quebrada Besote, la Quebrada ubicada en el PR 87+450 y el arroyo Azufre, los cuales están acompañados de vegetación riparia (Fotografía 3-8), lamerías dominadas por pastos, arbustos y árboles aislados (Fotografía 3-9) y la presencia de un cultivo de maíz (Fotografía 3-10).

**Fotografía 3-5** Llanuras dominadas por pastos, rastrojos y árboles.




Ambiotec LTDA 2011

**Fotografía 3-6** Llanuras dominadas por pastos, rastrojos, arbustos y árboles.



Ambiotec LTDA 2011

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	36 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Fotografía 3-7.** a) Quebrada Besote, b) Quebrada ubicada en el PR 87+450 y c) el Arroyo Azufre.




Ambiotec LTDA 2011

**Fotografía 3-8** Lamerías dominadas por pastos, arbustos y árboles aislados.



Ambiotec LTDA 2011

<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	37 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-9. Cultivo de maíz.




Ambiotec LTDA 2011

- **Análisis de visibilidad y calidad paisajística**

La calidad paisajística en el costado por donde se pretende construir la variante para el paso vial por el corregimiento de Besote, hace referencia a grandes extensiones de terrenos con pastos óptimos y adecuados para las actividades agropecuarias, mostrando una gran actividad pecuaria concentrada en el ganado. Además hay presencia de una (1) Quebrada y dos (2) Arroyos cada uno con su propia vegetación riparia. Una buena longitud de la variante, fue diseñada para no afectar zonas de desarrollo urbano, sin embargo se observa que afecta una ruta secundaria de acceso a las veredas en la zona rural y pasa cerca al colegio del Corregimiento, el cual es de gran importancia para la educación en Besote.

- **Descripción del proyecto dentro del componente paisajístico**

El proyecto se adapta de manera equivalente a las condiciones paisajísticas que ofrece la zona de proyecto, debido a que los terrenos por donde se diseñó la variante, hacen referencia a terrenos planos y lamerias, sin colinas altas, con buenas características geológicas ayudando a la sostenibilidad de la vía.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	38 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

### 3.3 MEDIO BIÓTICO

#### 3.3.1 Ecosistemas Terrestres

##### 3.3.1.1 Flora

- **Zonas de vida**

La zona perteneciente al área de estudio, que contempla la alternativa vial de la variante para el Corregimiento de Besote, se encuentra enmarcada según los parámetros establecidos en la escala de Holdridge, dentro de la zona bioclimática correspondiente al Bosque Húmedo tropical (**bh-T**), clasificado así, teniendo en cuenta aspectos bioclimáticos relacionados con la precipitación, temperatura, altura y vegetación predominante.

El bosque húmedo tropical, para la zona de estudios, se determina por localizarse debajo de los 600 m.s.n.m, con temperaturas medias superiores a los 24°C y precipitaciones medias anuales que oscilan entre los 2.000 y 3.500 mm; con lluvias periódicas a lo largo del año, pero con intensidad diferente a nivel mensual.

La zona de vida del **bh – T**, está altamente intervenida sobre las zona correspondiente a la alternativa de variante de Besote, pues por factores tales como la urbanización y expansión de la frontera, la vegetación nativa o boscosa ha desaparecido totalmente por el cambio de uso del suelo hacia la potrerización, siendo el rastrojo y las sabanas arboladas el tipo de cobertura vegetal más complejo, además se pueden presentar una que otra lamerías dominadas por pastos, arbustos y árboles aislados.


Así, las coberturas vegetales corresponden en su mayoría a rastrojos, refiriéndose esto a especies de porte arbóreo y arbustivo irregularmente distribuidas, ubicadas principalmente, hacia los cursos de las corrientes de agua como las vertientes de las Quebradas Besote, al Arroyo Azufre y caños existentes; fuentes hídricas que son cruzadas por la vía alternativa de Variante para el Corregimiento de Besote.

- **Composición florística**

La composición de un Bosque está determinada tanto por los factores ambientales, como posición geográfica, clima, suelos y topografía, como por la dinámica del Bosque y la ecología de sus especies (CATIE 2001).

Dicha Composición se puede evidenciar analizando tanto la caracterización de la vegetación (listado de especies presentes) como, su riqueza y diversidad; estos últimos análisis se complementan con la estructura del bosque.

El análisis de la información tomada en campo se realiza a partir del listado de especies encontradas a continuación.

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	39 / 110	

En la zona inventariada se reportan 1024 individuos que se dividen en 74 especies. La especie más abundante es matarraton (*Gliricidia sepium*) con 342 individuos, seguida de roble (*Tabebuia rosea*) con 83 individuos. La Tabla 3-7 muestra la composición florística del área muestreada, para individuos arbóreos con DAP > 10cm (fustales).

**Tabla 3-7** Composición florística

Nombre Técnico	Nombre Común	N° Individuos	Vol Comercial	Vol Total
<i>Acacia glomerosa</i>	guacamayo	8	23,822	32,974
<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	19	4,378	5,873
<i>Amaioua sp.</i>	Macanillo	6	9,695	20,980
<i>Ampelocera macphersonii</i>	manteco	1	0,022	0,077
<i>Anacardium excelsum</i>	caracoli	2	4,412	7,426
<i>Annona muricata</i>	guanabano	7	0,147	0,274
<i>Annona squamosa</i>	anon	5	0,151	0,425
<i>Astrocarium sp.</i>	palma	1	0,105	0,244
<i>Astronium graveolens</i>	gusanero	1	0,011	0,028
<i>Bursera graveolens</i>	caspin	1	0,025	0,088
<i>Bursera simarouba</i>	resbalamono	12	35,653	109,181
<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>	varepedra	2	0,076	0,162
<i>Cassia siamea</i>	matarratón acacio	8	2,770	5,513
<i>Cecropia sp.</i>	guarumo	2	3,589	6,324
<i>Ceiba pentandra</i>	ceiba bruja	4	30,190	40,912
<i>Centrolobium paraense</i>	baraustre	3	1,843	5,826
<i>Citrus sp.</i>	limon	13	0,895	1,731
<i>Cocus nucifera</i>	palma de coco	4	1,945	2,413
<i>Cordia gerascanthus</i>	cedro negro	11	0,362	0,888
<i>Cornutia cf. odorata</i>	yuco	4	0,784	1,077
<i>Crescentia cujete</i>	totumo	18	0,829	1,705
<i>Dilodendron costaricense</i>	zorro	2	0,085	0,171
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	orejero	8	20,856	31,998
<i>Erythrina variegatum</i>	chocho amarillo	2	0,235	0,423
<i>Ficus glabrata</i>	higueron	2	1,816	3,282
<i>Ficus sp.</i>	caucho	1	5,362	6,077
<i>Gliricidia sepium</i>	matarraton	342	41,831	101,554
<i>Guazuma ulmifolia</i>	guasimo	72	22,325	53,704
<i>Hura crepitans</i>	arenillo	2	0,378	1,047
<i>Hymenaea courbaril</i>	algarrobo	2	1,539	3,792

## Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote

CONCESIONARIA




Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	40 / 110

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

Nombre Técnico	Nombre Común	N° Individuos	Vol Comercial	Vol Total
<i>Jacaranda caucana</i>	monturito	2	2,688	3,285
<i>Licania tomentosa</i>	oiti	1	0,076	0,076
<i>Luehea seemanni</i>	malagano	1	9,019	17,287
<i>Machaerium sp.</i>	quija de macho	2	1,036	1,851
<i>Maclura tinctoria</i>	moro	39	11,848	31,559
<i>Manguifera indica</i>	mango	43	20,787	43,107
<i>Melia azederach</i>	nim	2	0,258	0,413
<i>Melicocca bijuga</i>	mamon	14	5,356	12,245
<i>Miconia sp.</i>	amarillito	1	0,362	1,158
<i>Muntingia calabura</i>	chitato	8	0,865	0,877
<i>Murraya paniculata</i>	azahar de la india	2	0,059	0,148
<i>Ochroma lagopus</i>	balso	7	7,354	8,483
<i>Piptadenia sp.</i>	raboiguano	71	13,519	25,394
<i>Pithecellobium dulce</i>	changao	5	4,927	11,522
<i>Pithecellobium sp.</i>	pintacanilla	5	0,611	2,101
<i>Platymiscium pinnatum</i>	corazon fino	3	2,670	12,582
<i>Pseudobombax barrigon</i>	bonga	4	3,254	8,226
<i>Psidium guajava</i>	guayabo	3	2,029	5,473
<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	6	0,198	0,403
<i>Sabal mauritiiformis</i>	palma redonda	5	0,585	0,957
<i>Samanea saman</i>	campano	41	37,168	63,783
<i>Sapium sp.</i>	lechoso	1	1,416	2,832
<i>Schizolobium parahyba</i>	tambor	5	20,491	36,612
<i>Senecio formosissimus</i>	arnica	1	0,035	0,087
<i>Spondias mombin</i>	jobo	21	27,475	42,958
<i>Spondias purpurea</i>	ciruela	1	0,094	0,282
<i>Stemmadenia grandiflora</i>	gueveperro	11	0,941	2,218
<i>Sterculia apetala</i>	camajon	26	20,604	46,875
<i>Tabebuia ochraceae</i>	polvillo	1	1,039	1,871
<i>Tabebuia rosea</i>	roble	83	11,896	18,029
<i>Tamarindus indica</i>	tamarindo	6	1,543	2,970
<i>Tapirira guianensis</i>	bolechivo	1	0,038	0,101
<i>Terminalia catappa</i>	almendro	5	2,713	4,915
<i>Terminalia sp.</i>	guayaboleon	6	1,937	2,714
<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	11	2,684	3,434



<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b> <small>PROYECTO</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	41 / 110	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Nombre Técnico	Nombre Común	N° Individuos	Vol Comercial	Vol Total
<i>Vitex cymosa</i>	aceituno	7	3,612	6,173
<b>TOTAL</b>		<b>1024</b>	<b>442,474</b>	<b>877,076</b>

*Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012*

- **Análisis estructural**
  - **Estructura vertical**

La estructura Vertical del Bosque está determinada por la distribución de los organismos, a lo alto de su perfil. Esta estructura responde a las características de las especies y a las condiciones micro ambientales presentes en las diferentes alturas de las mismas.

El entendimiento de la estructura vertical y la composición del bosque es muy importante para conocer y evaluar el crecimiento y estado sucesional de los Bosques.

- **Distribución altimétrica**

Este parámetro permite evaluar la distribución altimétrica de los individuos en el área; permite además observar la distribución de las especies en un plano vertical, estableciendo así los estratos del bosque. Estos elementos complementa la descripción de la madures o estado del bosque.


Para la distribución por clase altimétrica se definió cada clase siguiendo la metodología de Rangel y Garzón (1994), de acuerdo con las alturas registradas en el inventario se establecieron once (XI) clases altimétricas con una amplitud de 2,27m. La Tabla 3-8 muestra la distribución por clases altimétricas.

**Tabla 3-8** Distribución por clases altimétricas

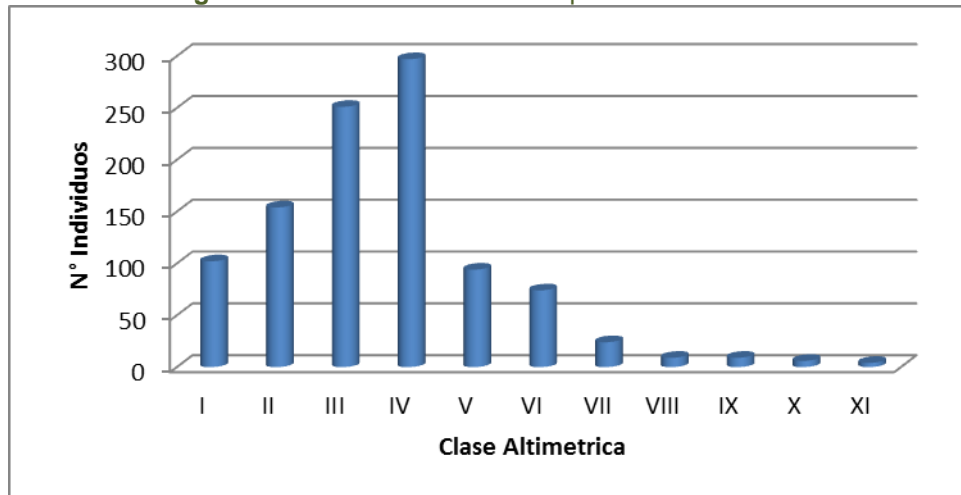
Intervalos	Clases Altimétricas	%
1,00-3,273	I	9,96
3,273-5,546	II	15,04
5,546-7,819	III	24,51
7,819-10,092	IV	29,00
10,092-12,365	V	9,18
12,365-14,638	VI	7,23
14,638-16,911	VII	2,34
16,911-19,184	VIII	0,88
19,184-21,457	IX	0,88
21,457-23,730	X	0,59
23,730-26,003	XI	0,39

*Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012*

En la zona muestreada se puede observar una distribución altimétrica heterogénea, en donde los individuos se agrupan principalmente en las clases I a VI con alturas hasta 14,6m. Los demás estratos cuentan con baja representatividad.

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	42 / 110	

**Figura 3-6** Número de individuos por clase Altimétrica



Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012

La grafica, muestra la distribución de alturas con una mayor concentración en las primeras clases diamétricas principalmente III y IV acumulando mas de la mitad de los individuos, lo que muestra un bosque con un perfil bajo, del mismo modo se observa baja presencia de individuos de las ultimas clases lo que es característico de bosques altamente intervenidos.

- **Estructura horizontal**

Las Características del suelo y el Clima, las características y estrategias de las especies y los efectos de disturbios sobre la dinámica del Bosque determinan la estructura horizontal del Bosque, que se refleja en la distribución de los arboles por clase diamétrica. (CATIE, 2001)


- **Distribución diamétrica**

Este parámetro permite evaluar la distribución diamétrica de los individuos en el área; permite además observar la distribución de las especies en un plano horizontal, estableciendo así el estado sucesional en el bosque así como su madurez y grado de intervención.

Para la distribución por clase altimétrica se definió cada clase siguiendo la metodología de Rangel y Garzón (1994), de acuerdo con los diámetros registrados en el inventario se establecieron once (XI) clases diamétricas con una amplitud de 0,205m. La Tabla 3-9 muestra la distribución por clases diamétricas.

**Tabla 3-9** Clases diamétricas

Intervalos	Clases Diamétricas	%
0,04-0,25	I	58,98
0,25-0,46	II	26,07
0,46-0,67	III	8,30
0,67-0,88	IV	3,71
0,88-1,09	V	0,88
1,09-1,30	VI	0,59

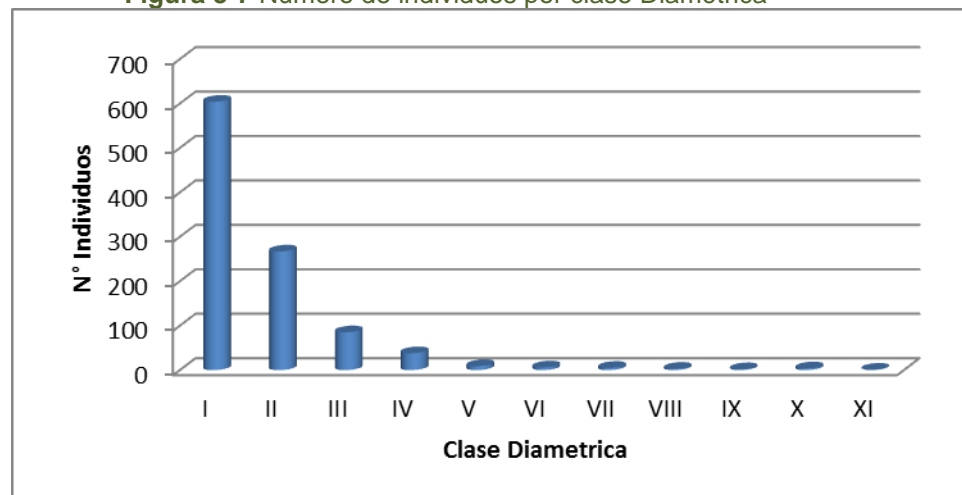
Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	43 / 110	

Intervalos	Clases Diamétricas	%
1,30-1,51	VII	0,49
1,51-1,72	VIII	0,29
1,72-1,93	IX	0,20
1,93-2,14	X	0,39
2,14-2,35	XI	0,10

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012

En la zona muestreada se puede observar una distribución diamétrica heterogénea en donde predominan las clases I y II (árboles con diámetros hasta de de 46cm), con 58,98% y 26,07% del total de individuos respectivamente.

Figura 3-7 Número de individuos por clase Diamétrica



Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012

La muestra Figura 3-7 la distribución de diámetros, donde se evidencia el alto grado de intervención a la que ha estado sometido el bosque, se observan pocos individuos de las clases IV a la X, el mayor número de individuos se encuentra en la clase I, con los menores diámetros. Si se sigue aprovechando el bosque y no se toman medidas de manejo desaparecerá, debido a la falta de individuos que provean de material genético (semillas) para la regeneración.


## BIODIVERSIDAD

La diversidad se compone de dos elementos, variedad o riqueza y abundancia relativa de especies, su expresión se logra mediante el registro del número de especies, la descripción de la abundancia relativa o mediante el uso de una medida que combine los dos componentes.

### Índices de Diversidad

Para este estudio se presenta de acuerdo con el índice de mezcla

- *Cociente de mezcla (CM)*

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	44 / 110	

Se expresa como la proporción entre el número de especies y el número de individuos totales ( $Nsp: N ni; Nsp / N ni$ ). Éste, proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques.

Puesto que los valores de CM dependen fuertemente del diámetro mínimo de medición y del tamaño de la muestra, solo deben compararse ecosistemas con muestreos similares. Está expresado en el número de especies encontradas dividido por el total de árboles inventariados

$$CM = 74/1024 = 1/0,072$$

Para la zona inventariada se encontraron un total de 1024 individuos y 74 especies, por lo tanto el cociente de mezcla correspondió a 0,072 es así como por cada 14 individuos muestreados es posible encontrar una nueva especie, este bosque puede considerarse altamente homogéneo y de baja diversidad.

#### ✓ Alfa – Diversidad

Las medidas de este nivel de diversidad se pueden dividir en dos (2) categorías:

#### 1. Índices de riqueza de especies

La riqueza de especies es una medida de diversidad, ya que trata de combinar el número de especies y el número de individuos de una muestra N. Los Índices de diversidad son esencialmente medidas del número de especies y se presentan como una medida de densidad; es decir, número de especies por unidad de área.

Estos índices se calculan como una combinación entre número de especies (S) y el número de individuos total en la muestra (N). Para su medida se utilizan los índices de Margalef y Menhinick.

#### ✓ Índice de Margalef

$$Dmg = (S-1)/\ln N$$


Dónde: S= número de especies  
N= número de individuos.

#### ✓ Índice de Menhinick

Es simplemente la relación existente entre número de individuos y de especies; se mide igual que el Coeficiente de mezcla, pero se expresa diferente

$$\text{ÍNDICE DE MENHINICK} = N^{\circ} \text{ Especies} / \sqrt{N^{\circ} \text{ árboles}}$$

En la Tabla 3-7 se exponen los resultados obtenidos en cuanto a riqueza específica para los individuos correspondientes a los fustales en la cobertura Bosque muestreado; mostrando un resultado de 10,53 según el índice de Margalef y de 2,31 según el índice de Menhinick. Estos resultados, indica que la zona es medianamente diversa.

<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	45 / 110	

**Tabla 3-10** Índice de riqueza de especies

<b>MARGALEF</b>	<b>MENHINICK</b>
10,53	2,31

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012

## 2. Índices basados en la abundancia relativa de especies

Estos índices buscan conjugar la riqueza y la abundancia relativa. A este tipo de índices pertenecen el de Shannon ( $H^*$ ), Simpson ( $D$ ,  $1/D$ ) y Berger Parker ( $d$ ,  $1/d$ ).

### ✓ Índice de diversidad de Shannon

Mide la heterogeneidad de la comunidad, el valor máximo será indicador de una situación en la cual todas las especies son igualmente abundantes.

$$H^* = - \sum p_i \cdot \ln p_i$$

Dónde:  $p_i = n_i/N$   
 $n_i$  = número de individuos por especies  
 $N$  = número total de individuos

Según esto,  $p_i$  = abundancia proporcional (Ab. Relativa en tanto por uno)

### ✓ Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson es una medida de la dominancia que se enfatiza en las especies más comunes y refleja más la riqueza de especies. El índice de Simpson se refiere a la probabilidad de que dos (2) individuos de una comunidad infinitamente grande, tomados al azar, pertenezcan a la misma especie. Para la interpretación de los valores del índice de Simpson se hace necesario obtener su recíproco con  $1/D$  ó  $1-D$ .

$$D = \sum p_i^2$$


Dónde:  $p_i = n_i/N$   
 $n_i$  = número de individuos por especies  
 $N$  = número total de individuos.

Según esto,  $p_i$  = abundancia proporcional (Ab. Relativa en tanto por uno)

### ✓ Índice de diversidad de Berger Parker

El índice de Berger Parker es una medida de dominancia que expresa la abundancia proporcional de la especie más abundante, este índice es independiente de las especies pero es fuertemente influenciado por el tamaño de la muestra.

$$D = N_{\max}/N$$

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	46 / 110	

Dónde:  $N_{max}$  = especie con mayor abundancia  
 $N$  = número de individuos totales

Los resultados obtenidos en cuanto a riqueza específica basada en la abundancia relativa para los individuos correspondientes a los fustales en la cobertura de Bosque Secundario muestreado, se observan en la Tabla 3-10.

Según estos valores se concluye que esta muestra es poco diversa para el tipo de cobertura. El índice de Berger Parker, muestra que la especie más abundante: Matarraton (*Gliricidia sepium*) cuenta con una representatividad del 33,4% del total de individuos registrados en la zona.

**Tabla 3-11** Índices de riqueza Shannon, Simpson y Berger Parker


SHANNON	SIMPSON (D)		BERGER PARKER
	D	RECÍPROCO: 1/D	
2,92	0,14	7,35	0,334

- **Usos dados a las especies de mayor importancia**

De acuerdo con los usos generalizados a las especies registradas en la zona del proyecto se presenta a continuación el Cuadro de Usos de las Especies, estos usos han sido recogidos de las observaciones en campo, entrevistas con personas locales y los usos ya determinados de acuerdo con la experiencia del personal de campo.

**Tabla 3-12** Usos de las especies en la zona

Nombre común	Nombre técnico	Uso
<i>Centrolobium sp.</i>	Guayacán	1a, 1d
<i>Citrus spp.</i>	Limón	3a, 3b, 3c, 4a, 4b
<i>Cordia gerascanthus</i>	Cedro negro	1a, 1c
<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	1f, 2c, 4b
<i>Gliricidia sepium</i>	Matarraton	1f, 5b, 6c, 7a,
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacimo	1c, 3b, 3c, 4a, 5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 7a, 7c
<i>Hura crepitans</i>	Ceiba negra	1b, 1d, 5a, 6b
<i>Maclura tinctoria</i>	Dinde	1b, 1f, 3b, 3c, 4b, 5a, 6a, 6b, 6c, 9a, 9b
<i>Manguijera indica</i>	Mango	3a
<i>Melicocca bijuga</i>	Mamoncillo	3ª, 4a
<i>Mokilia tomentosa</i>	Oití	1e
<i>Pithecellobium saman</i>	Saman	1b, 3b, 3c, 4a, 5a, 6b, 6c, 9b
<i>Psidium guajava</i>	guayabo	3a,3b
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	1b
<i>Tabebuia ochraceae</i>	Puy	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
<i>Terminalia capata</i>	Almendra	1b, 1c, 9a, 9b
<i>Vitex cymosa</i>	Aceituno	1a, 1b, 3c, 5a, 9a, 9b

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	47 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2


Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012

Tabla 3-13 Descripción y convenciones del uso de las especies

Uso General	Descripción	Código de Uso
Maderable	madera preformada por aserrío, alto comercio	1a
	madera aserrable para postería de cercas y/o tablones	1b
	madera en varas para construcciones locales	1c
	madera blanda y/o de uso artesanal, comerciable	1d
	madera blanda sin usos conocidos	1e
	madera rolliza para postería de cercas	1f
	cortezas para pisos y/o cerramientos	1g
Industrial	producción de resinas, sin aplicación ni comercio local	2a
	producción de látex, sin aplicación ni comercio local	2b
	producción de aceites (cocina y biodisel)	2c
	producción colorantes, uso local e industrial	2d
	planta artesanal, uso en cubiertas	2e
Alimento	hombre	3a
	ganado	3b
	fauna	3c
Ornamental	sombrío perímetro viviendas	4a
	accesos y jardines perímetro viviendas	4b
Silvopastoril	sombrío de áreas de pastoreo	5a
	forraje y/ò suplemento para el ganado	5b
Protector	capacidad para control de erosión	6a
	conservación de riberas	6b
	cercos vivos	6c
Medicinal	anti inflamatorio	7a
	anti cancerígeno	7b
	bebida digestiva	7c
Otros usos	sin uso conocido	8a
	insecticida	8b
Energético	uso preferencial consumo local	9a
	potencial producción carbón	9b

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

El volumen comercial y total del aprovechamiento forestal de los sub-tramos, se presenta a continuación discriminando las especies comunes (leñosas y palmas) de las especies que se encuentran bajo amenaza.


Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	48 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

## Especies Comunes

Tabla 3-14 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
<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>Manguifera 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



Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>PROYECTO</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	49 / 110	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>Piptadenia sp.</i>	raoiguano	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
<b>Total</b>		<b>639</b>	<b>298,389</b>	<b>627,207</b>

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012

**Tabla 3-15 Volumen (Palmas)**


Nombre técnico	Nombre común	N Ind	Vol Comercial (m <sup>3</sup> )	Vol Total (m <sup>3</sup> )
<i>Astrocaryum 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>2</sup> y el Libro Rojo de plantas fanerógamas de Colombia<sup>3</sup>.

<sup>2</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.

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b> <small>PROYECTO</small>
<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	50 / 110	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Tabla 3-16 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 3-17 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*

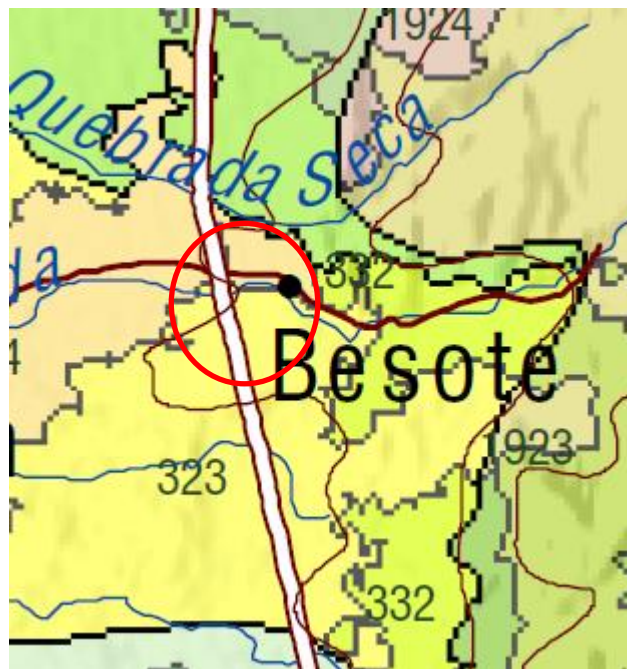
Esta información puede corroborarse con lo presentado en el ANEXO 2, en el capítulo 4 – Demanda uso y aprovechamiento de RN, del presente documento de modificaciones.

### **Análisis de Fragmentación**

De acuerdo con el mapa de ecosistemas marinos continentales y costeros de Colombia (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007) el área del proyecto vial para la variante de paso por el casco urbano del corregimiento de Besote, se encuentra enmarcado dentro del zonobioma seco tropical del Caribe, con predominio de los ecosistemas asociados a pastos (323) y áreas agrícolas heterogéneas (324).

<sup>3</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	51 / 110	



### Gran bioma del bosque seco tropical


Zonobioma seco tropical del Caribe

- 323 Pastos
- 324 Áreas agrícolas heterogéneas

Clasificación de coberturas vegetales según el mapa de ecosistemas marinos, continentales y costeros de Colombia.

Al comparar la información anterior junto con la información de coberturas vegetales obtenida con la metodología de clasificación “Corine land cover”, en la cual se observa que cuanto a cobertura de la tierra, en Besote se identifican las unidades generalizadas **“Pastos”** y **“Agriculturas Heterogéneas”**, lo que permite determinar la coherencia entre ambas metodologías, logrando de esta manera un primer acercamiento con referencia al estado en el que se encuentra la conectividad. En esta zona se considera dominante la unidad relacionada con Pastos y zonas de sabanas con árboles aislados, dada la vocación pecuaria de la zona, por lo cual predominan áreas abiertas sin cobertura boscosa, destacando de entrada una cobertura vegetal escasa de individuos arbóreos frondosos, resaltando una zona con un alto efecto de borde, el cual limita al número de especies que puede soportar un ecosistema, garantizando que las especies con mayor adaptabilidad sobrevivan y las que no desaparezcan o migren hacia ecosistemas menos intervenidos. Sin embargo al presentar algunas áreas con cultivos heterogéneos en la zona, en donde cabe la posibilidad de que estos funcionen como pasos de fauna para algunas especies que se adapten a utilizar esta cobertura vegetal como pasos de fauna en la zona.

El análisis de la conectividad se llevó a cabo utilizando las coberturas encontradas en el área de estudio. Se utilizaron los Índices de forma e índice de continuidad de fragmentos, como principales herramientas de análisis:

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	52 / 110	

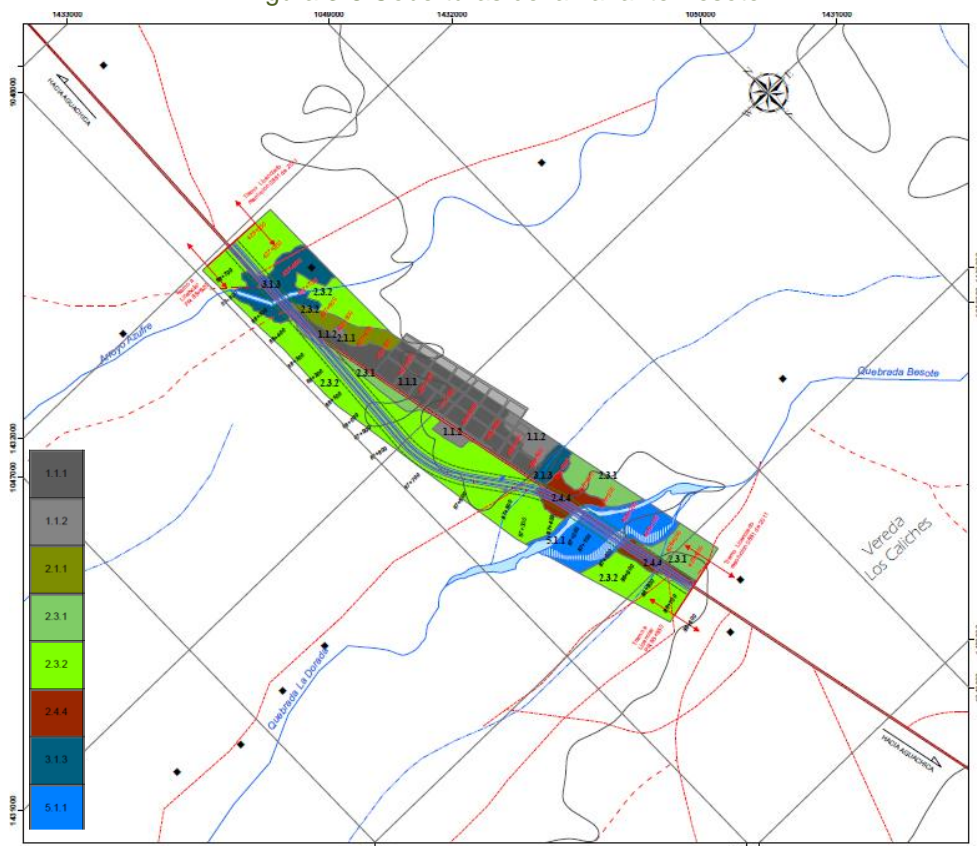
$$IF: \frac{P}{(2\pi \cdot \sqrt{A/\pi})}$$

donde IF: Índice de forma, A es el área del parche en (m<sup>2</sup>), P perímetro del parche (m), el índice de forma IF tiene un valor 1 cuando el polígono es circular y aumenta su valor conforme aumenta la complejidad de la forma del polígono. (Carmo et al., 2000).

$$FCI: Ln \frac{\Sigma p}{\Sigma A}$$

Donde ΣA es el área total de parches de bosques del paisaje (m<sup>2</sup>) y ΣP es el perímetro total de parches de bosques del paisaje (m). (Vogelman, 1995).

Figura 3-8 Coberturas de la variante Besote.



A partir del análisis de coberturas es posible realizar el análisis de fragmentos, tomando como cobertura principal la cobertura de bosque, la Tabla 3-18 muestra la distribución de coberturas en el área de estudio, se puede evidenciar claramente la fuerte intervención que existe en la zona; las áreas boscosas representan tan solo el 8.68% del total, mientras que la cobertura de: otros cultivos anuales, pastos arbolados, pastos limpios y mosaico de pastos con espacios naturales

<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	53 / 110	

representan aproximadamente el 63% del total, estas áreas boscosas se encuentran principalmente ubicadas en algunas rondas de los cuerpos de agua o ríos.

**Tabla 3-18** Distribución de coberturas en el Área.


Símbolo	Nombre	Área (m2)	% Área
1.1.1	Tejido urbano	110841,36	14,61
1.1.2	Centros poblados	29640,64	3,91
2.1.1	otros cultivos anuales o transitorios	22172,42	2,92
2.3.1	Pastos limpios	76980,52	10,15
2.3.2	Pastos arbolados	335374,75	44,21
2.4.4	Mosaico de pastos con espacios naturales	36587,28	4,82
3.1.3	Bosque de galería y/o ripario	65880,69	8,68
5.1.1	Ríos (50m)	81149,54	10,70
<b>Total</b>		<b>758627,20</b>	<b>100</b>

Al revisar la zona en busca de fragmentos importantes de bosque solo es posible encontrar vegetación dividiendo los terrenos y en su mayoría se asocia a rondas hídricas, las fotografías 1-2-3 muestran el paisaje típico encontrado en la zona.

**Fotografía 3-1** Dominio de cobertura con fines de ganadería extensiva y rastrojos.



*Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012*

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	54 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2


**Fotografía 3-2** Zonas desprovistas de vegetación con presencia de pastos mejorados y rastros



**Fotografía 3-3** Vegetación asociada a cuerpos de agua con alta intervención antrópica.



Una vez revisada la información es posible determinar que el estado de las coberturas boscosas en la zona es malo, esto debido principalmente a la alta presión que se ejerce en el territorio en cuanto al cambio de uso, siendo la ganadería el uso predominante. El estado de conservación de los bosques es muy bajo predominando la cobertura de las riveras y en el mejor de los casos las correspondientes a laderas altas o montañas altas que gracias a sus altas pendientes aun no han sido afectadas. Con la aparición del proyecto el cambio de uso pasara de pastos arbolados y /o limpios a la presencia de la Variante, esta intervención no se vera reflejada en la perdida de conectividad ya que no existe una cobertura boscosa significativa como ya se ha evidenciado, por

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SA DE CV</small>
<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	55 / 110	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

el contrario la buena implementación del plan de restauración sobre dichas rondas pretende mejorar la conectividad de la zona así como la diversidad florística sobre esta área y su funcionalidad como corredor biológico que conectara tanto las zonas dentro del área de influencia directa como la indirecta.

### **Análisis de fragmentos**


Para el análisis de fragmentación es necesario tener en cuenta los parches por cobertura que se encuentran en el área de estudio, así como su área y perímetro, con el fin de utilizar la forma de dichos fragmentos como un indicador del estado en el que se encuentran. La Tabla-3-19 muestra la cantidad de parches por cobertura encontrados, se puede observar una mayor cantidad de parches de pasturas en general.

**Tabla-3-19 Numero de parches por cobertura.**

Nombre	N de parches
Tejido urbano	1
Centros poblados	3
otros cultivos anuales o transitorios	1
Pastos limpios	3
Pastos arbolados	4
Mosaico de pastos con espacios naturales	2
Bosque de galería y/o ripario	2
Ríos (50m)	1

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012

Al utilizar el índice de forma (IF) se puede caracterizar la forma del parche de tal modo que:  $IF = 1$ , es decir que el parche es más circular implicando un menor efecto de borde por tanto una menor perturbación de dicho fragmento, (Forman 1995 cit. en Carmo *et al.*, 2000)

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	56 / 110	

**Tabla-3-20 Índice de forma por cobertura.**

Símbolo	Área (m <sup>2</sup> )	Perímetro (m)	IF
1.1.1	110841,36	2413,55	2,05
1.1.2	17132,47	627,50	1,35
1.1.2	10766,06	727,51	1,98
1.1.2	1742,12	170,20	1,15
2.1.1	22172,42	1011,16	1,92
2.3.1	21716,90	1452,90	2,78
2.3.1	26207,17	794,79	1,38
2.3.1	29056,44	788,58	1,31
2.3.2	48618,69	1025,22	1,31
2.3.2	258280,67	4464,28	2,48
2.3.2	28450,87	951,44	1,59
2.3.2	24,52	54,46	3,10
2.4.4	15586,72	725,70	1,64
2.4.4	21000,56	752,77	1,47
3.1.3	12358,02	468,41	1,19
3.1.3	53522,66	1414,69	1,72
5.1.1	81149,54	1341,33	1,33

Fuente: Grupo consultor AMBIOTECH Ltda. 2011

La **Tabla-3-20** muestra los resultados del IF por cada cobertura, para las coberturas de Bosque es posible encontrar valores de 1,19 y 1,72 indicando perturbaciones de grado medio teniendo en cuenta que para este caso estas coberturas están asociadas a los márgenes de los ríos, por lo que aun se mantienen debido a la importancia del recurso hídrico para la comunidad, por otro lado en las coberturas de pastos se encuentran valores entre 1,37 hasta 2,73 esto muestra como resultado un mayor grado de perturbación con respecto a los bosques que es resultado de la fragmentación que esta cobertura sufre debido principalmente a las coberturas de tipo antrópico (Zonas urbanas), estas ultimas presentan el mismo comportamiento que los pastos y es producto de la interacción entre ambos (pastos y Zona urbana).

### **Distancia a parches de bosque y Continuidad espacial.**

La viabilidad de las poblaciones en paisajes fragmentados depende del intercambio continuo de individuos y genes entre fragmentos, generándose una dependencia de las relaciones espaciales entre parches que restringen o facilitan el movimiento. (Carmo et al., 2000).

Cerca del 0% de los fragmentos de bosque son adyacentes a otros fragmentos, es decir que ningún parche se toca en al menos un punto. En términos de continuidad espacial se utilizo el IFC (Índice de Continuidad de Fragmentos) (Vogelman, 1995), evaluado para las coberturas de bosque únicamente; teniendo como premisa que esta es la unidad mas importante en términos ecológicos, el FCI relaciona el área con el perímetro total de un tipo de parche en el paisaje. El valor de FCI para el All es de 3,55 lo que indica que se trata de un área con poca conectividad.




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	57 / 110	

Tabla 3-21 Tabla de índices de conectividad.

Índice	Resultado
IF: Bosques	1,41*
Distancia a parches de bosques	0%
IFC	3,55

\*Corresponde al IF promedio para cobertura de bosques.

Teniendo en cuenta la información obtenida de los análisis de fragmentos y conectividad, se puede concluir que la zonas aledañas al Casco urbano de Besote presentan fauna asociada a las escasas coberturas vegetales con una conectividad entre ellas, debido a las presiones antrópicas que se han ido desarrollando a través del tiempo en la zona (actividades agropecuarias), La presencia de fauna en estas zonas con poca conectividad y un alto efecto de borde se debe a que las especies que habitan estas zonas son especies generalistas y con una alta plasticidad y adaptación a cambios drásticos en el ambiente. Un ejemplo de esta plasticidad se puede observar con las especies del orden de los Columbiformes y Falconiformes (haciendo referencia a la especie *Milvago chimachima*) para la avifauna, de los Rodentidos para la mastofauna y los Squamata para la hepetofauna, los cuales se encuentran en mayor proporción en la zona, debido a que se encuentran asociados a ecosistemas de praderas abiertas, vegetación riparia asociada a algunos cuerpos de agua en la zona y zonas de llanuras de pastos mejorados con rastrojos los cuales predominan en la zona, brindandoles a los individuos de estos ordenes alimento y protección para su supervivencia y desplazamiento.

### 3.3.1.2 Fauna

- **Área de influencia indirecta**


Es importante tener presente que la fauna esta directa e indirectamente asociada al componente forestal de la zona, ya que estos individuos arbóreos les brindan a los individuos faunísticos una gran variedad de recursos indispensables para la supervivencia, como alimentos (frutos y flores), sitios de anidación (para algunas aves) y lugares de descanso y refugio entre otras.

El área de influencia indirecta del proyecto, en el cual se afectara la fauna presente en el Corregimiento de Besote se encuentra despues de los 60 metros del corredor vial de la doble calzada de la variante hacia las veredas.

La alteración e intervención sobre los ecosistemas por la construcción del proyecto, será mínima, pues actualmente sobre la zona de proyecto, se presenta una presión fuerte sobre el recurso faunístico, debido a la destrucción de los ecosistemas naturales, expansión de la frontera agrícola y pecuaria, deforestación, quemas, urbanización, contaminación de los cuerpos de agua, aplicación de agroquímicos, fertilizantes y pesticidas, sobre pastoreo, entre otras.

En este caso se intervendrán terrenos dedicados en su mayoría a actividades ganaderas, con la presencia de algunos individuos arbóreos y rastrojos, lo que significa que, esta zona, podría llegar a ofrecer una mejor oferta de recursos a aquellos individuos de fauna silvestre de hábitos generalistas, adaptados a vivir en ambientes altamente intervenidos.

- **Metodología específica componente fauna**

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	58 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Durante los últimos diez años algunas agencias internacionales de conservación de la naturaleza han desarrollado métodos que permiten realizar evaluaciones ambientales en cortos períodos de tiempo<sup>4</sup>. Estos métodos permiten abordar y responder con mayor rapidez a los problemas que se generan por los acelerados procesos de transformación de algunas regiones y surgieron, en una primera instancia, ante la rápida y extensiva devastación existente en casi todas las áreas tropicales.

Dos (2) agencias de conservación internacionales, *The Nature Conservancy* (TNC) y *Conservation International* (CI) han desarrollado metodologías para realizar evaluaciones ambientales de corta duración: *Rapid Ecological Assessment* (EER) y *Rapid Assessment Program* (RAP). Este tipo de evaluaciones se han diseñado para funcionar en situaciones en las que no se dispone de información detallada, o donde hay limitaciones de tiempo.

Estos métodos se plantean como una forma relativamente rápida para obtener información biológica y ecológica que se espera sea incorporada en el diseño de planes ambientales; al integrar múltiples niveles de información biológica y ecológica, a través de un proceso conocido como “muestreo estratificado”.

El método de las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER) comienza subdividiendo grandes unidades de paisaje en ecosistemas o hábitats, y gradualmente desciende hasta el nivel de especie. De esta forma, se intenta lograr la identificación de áreas prioritarias usando una metodología de análisis y pronóstico de arriba hacia abajo<sup>5</sup>.

Una “evaluación ecológica rápida” (EER) es un proceso que se utiliza para obtener y aplicar, en forma más o menos acelerada, información biológica, ecológica y socio-económica para contribuir a la toma de decisiones en la gestión para la conservación. Este método integra múltiples niveles de información, desde imágenes de satélite, fotos aéreas y sobrevuelos, hasta evaluaciones de campo muy enfocadas en grupos de organismos que permiten obtener un cierto conocimiento de la diversidad biológica del área.


Es así como, se constituye en una herramienta muy valiosa en el momento de realizar evaluaciones ambientales en cortos períodos de tiempo. Además, son utilizados como herramientas en la caracterización y zonificación de grandes áreas de interés para la conservación, y pueden aplicarse inclusive, en el caso de las reservas de biosfera, unidades que en muchas ocasiones llegan a ocupar extensos territorios.

Además se tomo en cuenta la información de la base de datos de Tremarctos Colombia ([www.tremarctoscolombia.org](http://www.tremarctoscolombia.org), **Anexo 6**), con el fin de indagar y comparar las especies encontradas, las zonas ambientales sensibles y el grado en que se encuentran los ecosistemas en la zona, con la información adquirida en campo.

Según la información obtenida por la base de datos de Tremarctos Colombia, no se encuentran en el área de influencia del proyecto aves con categoría de vulnerabilidad, en estado crítico, en peligro o migratorias. Esto corrobora el alto grado de impacto antrópico que ha sufrido la zona del Corregimiento de Besote y a lo observado en campo.

<sup>4</sup> (Parker *et al.* 1993, Sobrevila y Bath 1992).

<sup>5</sup> (Rangel, 1997).

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	59 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Estudio de la Fauna Terrestre**

En el trabajo de campo se utilizaron las técnicas específicas de muestreo apropiadas para el estudio en cada uno de los grupos taxonómicos. La identificación de cada ejemplar se llevó a cabo por los investigadores, apoyados en la bibliografía disponible (guías de campo especializadas).

Para evaluar el estado de las especies, se tomaron como referencia los apéndices de CITES, la Resolución 0383, y las listas rojas de la UICN. La clasificación en estos documentos se maneja de la siguiente manera:

- **CITES<sup>6</sup>:**

CITES, es la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre. Es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos, y tiene por finalidad velar por el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres. Esta se rige por tres (3) apéndices, los cuales son:

- Apéndice I. Este apéndice incluye todas las especies amenazadas de extinción que puedan o no estar afectadas por el comercio internacional. No incluye, necesariamente la totalidad de esas especies, aunque incluye especies que no están actualmente en peligro y otras que no están ni podrían estar afectadas por el comercio internacional.
- Apéndice II. Este apéndice incluye las especies que si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente amenazadas de extinción, podrían llegar a encontrarse en esa situación si el comercio no regula estrictamente, y otras especies similares que son objetos de control en razón de similitud con otras especies reguladas, lo que promueve un control eficaz.
- Apéndice III. Este apéndice incluye especies, por solicitud individual de las partes, sometidas a reglamentación dentro de la jurisdicción de un aparte o cuya explotación no se puede prevenir o limitar sin la cooperación de otras partes.


- **UICN<sup>7</sup>:**

UICN, es la unión internacional para la conservación de la naturaleza, contribuye a encontrar soluciones pragmáticas para los principales desafíos ambientales y de desarrollo que enfrenta el planeta, apoyando la investigación científica, gestionando proyectos de campo en todo el mundo, y reuniendo a los gobiernos, las ONG, las Naciones Unidas, las convenciones internacionales y las empresas para que trabajen juntas en el desarrollo de políticas, leyes y buenas prácticas. La UICN se rige por medio de las categorías de las listas rojas, las cuales son:


- No Evaluado (NE). Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación a los conceptos de la UICN.

<sup>6</sup> <http://www.cites.org/>.


<sup>7</sup> <http://www.iucn.org/>

<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	60 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- No Aplicable (NA). En esta categoría se encuentran los taxones que se consideran que no reúnen las condiciones para ser evaluados a nivel regional. Un taxón puede categorizarse NA, porque no es una población silvestre o no se encuentra dentro del área de distribución natural en la región, o porque es errante en la región. También se puede considerar NA por encontrarse dentro de la región en números muy reducidos.
- Datos Insuficientes (DD). Un taxón se incluye en esta categoría cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- Preocupación Menor (LC). Un taxón se considera en Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple con ninguno de los criterios que definen las categorías En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- Casi Amenazado (NT). Un taxón esta Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable. Pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- Vulnerable (VU). Un taxón es Vulnerable, cuando la mejor evidencia disponible indica que:
  - o Hay una reducción de la población  $\geq 50$ , 30% en los últimos 10 años o tres generaciones.
  - o El taxón se encuentre severamente fragmentado o se sabe que no existe en más de diez (10) localidades.
  - o Que el tamaño de la población este estimada en menos de 10000 individuos maduros y que sea una disminución continua estimada de por lo menos 10% dentro de los diez años o tres generaciones.
  - o Que ninguna sub-población estimada contenga más de 1000 individuos maduros, o que todos los individuos maduros (100%) estén en una sub-población.
  - o Que el análisis cuantitativo muestre que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos del 10% dentro de 100 años.
  - o por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- En Peligro (EN). Un taxón se encuentra En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que:
  - o Hay una reducción de la población  $\geq 70$ , 50% en los últimos 10 años o tres generaciones.
  - o El taxón se encuentre severamente fragmentado o se sabe que no existe en más de cinco (5) localidades.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	61 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- Que el tamaño de la población este estimada en menos de 2500 individuos maduros y que sea una disminución continua estimada de por lo menos 25% dentro de los cinco años o tres generaciones.
  - Que ninguna sub-población estimada contenga más de 250 individuos maduros, o por lo menos el 95% de los individuos maduros estén en una sub-población.
  - Que el análisis cuantitativo muestre que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos del 20% dentro de 20 años o cinco generaciones.
  - Por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- **En Peligro Crítico (CR).** Un taxón se encuentra En Peligro Critico cuando la mejor evidencia disponible indica que:
- hay una reducción de la población  $\geq 90, 80\%$  en los últimos 10 años o tres generaciones.
  - El taxón se encuentra severamente fragmentado o se conoce solamente una localidad.
  - Que el tamaño de la población este estimada en menos de 250 individuos maduros y que sea una disminución continua estimada de por lo menos 25% dentro de los tres años o una generación.
  - Que ninguna sub-población estimada contenga más de 50 individuos maduros, o por lo menos el 90% de los individuos maduros estén en una sub-población.
  - Que el análisis cuantitativo muestre que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos del 50% dentro de 10 años o tres generaciones.
  - Por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **RE.** Esta categoría son para los taxones en los cuales, no hay una duda razonable de que el último individuo capaz de reproducirse en la región ha muerto o desaparecido de la naturaleza de la región, o en el caso de ser un taxón antiguo visitante, el último individuo ha muerto o desaparecido de la naturaleza de la región.
- **Extinto En Estado Silvestre (EW).** Un taxón se encuentra Extinto En Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto En Estado Silvestre cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	62 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Extinto (EX).** Un taxón se clasifica como Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo.

- o **Resolución 0383<sup>8</sup>:**

Esta resolución declara una lista de especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional de Colombia. Las especies que se encuentran presentes en esta lista se clasifican de la siguiente manera (Tomando en cuenta la clasificación de los libros rojos de la UICN):

- **VU.** Especies que se encuentran vulnerables en el territorio colombiano.
- **CR.** Especies que se encuentran en peligro crítico en el territorio colombiano.
- **EN.** Especies que se encuentran en peligro en el territorio colombiano.

Por medio de la información obtenida en la fase de gabinete y la caracterización, e información adquirida en las salidas de campo, se lograron identificar las siguientes especies de los distintos grupos representativos en la zona.

- **Herpetofauna (Anfibios y reptiles)**

- o **Metodología**

Para la obtención del registro de las especies de anfibios y reptiles, se emplearon cuatro (4) tipos de colectores: 1. Registro y observación directa de ejemplares; 2. Registro de vocalizaciones (solo para Anura); 3. Entrevista con los pobladores locales; y 4. Evaluación de estudios regionales y/o locales.

Para el muestreo y validación de los datos dentro de las localidades de muestreo, se destinó 1<sup>1/2</sup> días por sitio. Se realizó un esfuerzo de captura de 3 horas/hombre día; esta metodología se aplicó en razón a los picos de actividad biológica de los anfibios y reptiles (9:00 a 11:00 horas), respectivamente. Para los muestreos se tuvo en cuenta los factores abióticos como la temperatura, humedad, altitud entre otros, y bióticos como la vegetación, aspectos que permiten establecer el tiempo mínimo que se debe emplear para hallar la diversidad total de especies presentes en un área de estudio.

Para la zona de afectación del proyecto se determinaron dos (2) órdenes, con once (11) familias y dieciséis (16) especies, de las cuales ninguna se encuentran en los listados del CITES ni de la resolución 0383 de la República de Colombia. Sin embargo en la lista de la UICN, la especie *Micrurus dissoleucus* perteneciente a la Familia Elapidae del Orden de los Squamata se encuentra en estado **LC** (con población estable), y la especie *Bufo marnus* de la Familia Bufonidae del Orden de los Anura se encuentra en estado **LC** (con poblaciones en incremento) (Tabla 3-22).

<sup>8</sup> MAVDT, Resolución Número (383) 23 de febrero 2010.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote						
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	63 / 110		

**Tabla 3-22** Información de Ordenes, familias y especies de anfibios y reptiles presentes en la zona de influencia y su calificación según los apéndices de CITES, UICN y la Resolución 0383.

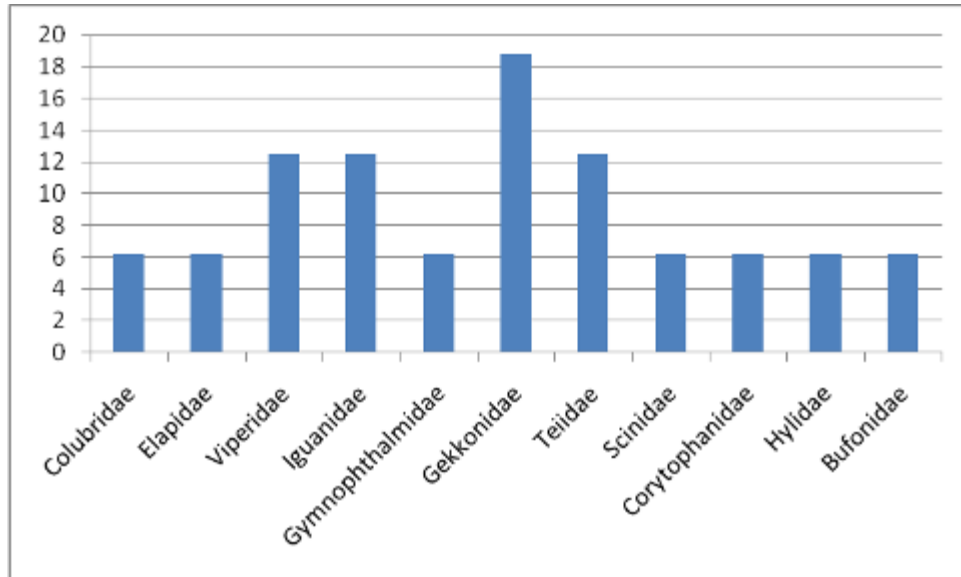
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES	UICN	Resolución 0383
Squamata	Colubridae	<i>Oxi belisaenus</i>	Bejuquilla	NN	NN	NN
	Elapidae	<i>Micrurus dissolucus</i>	Candelilla	NN	LC*	NN
	Viperidae	<i>Bothrops sp.</i>	Cuatro narices	NN	NN	NN
		<i>Bothrops satrox</i>	Mapanare	NN	NN	NN
	Iguanidae	<i>Anolis sp.</i>	Lagartija	NN	NN	NN
		<i>Iguana iguana</i>	Iguana	NN	NN	NN
	Gymnophthalmidae	<i>Anadia sp.</i>	Lagartija	NN	NN	NN
	Gekkonidae	<i>Gonatodes sp.</i>	Geco, Chinas	NN	NN	NN
		<i>Hemidactylus sp.</i>	Lagartija	NN	NN	NN
		<i>Pseudogonato desquianensis</i>	Lagarto común	NN	NN	NN
	Teiidae	<i>cnemidophorus lemniscatus</i>	Lobito, Lagarto cola de látigo	NN	NN	NN
		<i>Ameiva ameiva</i>	Lobo	NN	NN	NN
	Scinidae	<i>Mabuya sp.</i>	Lobo	NN	NN	NN
Corytophanidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Pasarroyo	NN	NN	NN	
Anura	Hylidae	<i>Hyla labialis</i>	Rana común	NN	NN	NN
	Bufonidae	<i>Bufo marinus</i>	Sapo común	NN	LC**	NN

(NN)= no se encuentra en el apéndice. NE= No evaluadas. NA= No aplicable. DD= Datos insuficientes. LC= Preocupación menor. NT= Casi amenazado. VU= Vulnerables. EN= En peligro. CR= En peligro crítico. RE= Extinto a nivel regional. EW= Extinto en estado silvestre. EX= Extinto. I= presente en el primer apéndice, II= Presente en el segundo apéndice y III= Presente en el tercer apéndice tres. Cuando está acompañado de tres (\*\*\*) se encuentran decreciendo sus poblaciones, con una (\*) se encuentra estable y con dos (\*\*) se está incrementando la población.

Las Familias más representativa fueron Guekkonidae con un 18,75 % representada por las especies *Gonatodes sp.*, *Hemidactylus sp.* y *Pseudogonato desquianensis*, seguida de la Familia Viperidae, Iguanidae y Teiidae con un 12,5 % (figura 3-9).

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	64 / 110	

**Figura 3-9** Histograma porcentual de las especies representativas de anfibios y reptiles en la zona de impacto del proyecto.



La Familia Gekkonidae, conocidos como Gecónidos, Guecos, Gecos, Gembas, Tuqueques, Tutezas, Salamanquesas o cuijas, son una Familia de Saurópcidos escamosos (reptiles), que incluyen especies de tamaño pequeño a mediano, que se encuentran en climas templados a tropicales de todo el mundo.

Los reptiles pertenecientes a esta Familia presentan varios rasgos particulares que los distinguen claramente de los demás lagartos. Presentan una única vocalización, ya que emiten ruidos chirriantes en sus interacciones con otros Gecónidos. Presentan hábitos nocturnos, con ojos de gran tamaño dotados de pupilas verticales lobuladas que les dan un extraordinario margen de variación de abertura. La mayoría de las especies de esta familia presentan almohadillas adhesivas en los dedos de las extremidades anteriores y posteriores, que les permiten escalar superficies lisas verticales e incluso transitar por los techos con facilidad.

La mayoría de las especies de esta familia comparten el hábitat con los humanos, encontrándose en las casas de los humanos, alimentándose de insectos. Los individuos de esta Familia presentan una coloración que varía de tonos marrones a grises oscuros, con una apariencia similar a la goma. Algunas especies pueden cambiar de color para camuflarse con el entorno o cuando sufren algún tipo de estrés. Sin embargo también hay algunas especies que presentan colores brillantes.

Los Gecónidos presentan hábitos arborícolas en ambiente silvestre, como la mayoría de los lagartos se alimentan de insectos. Estos individuos son los únicos Saurópodos escamosos que sus huevos poseen cascara dura. En algunas especies son partenogenéticas, es decir, que las hembras pueden reproducirse sin necesidad de la copula de un macho y la mayoría de las especies viven en grupos y emiten chillidos, y parloteos característicos para comunicarse.

Esta Familia es representante en la zona de influencia del proyecto, debido a que en esta área se encuentra el Corregimiento de Besote en el Municipio de La Gloria, y los individuos de esta familia



Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	65 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

puede convivir sin ningún problema en las zonas pobladas alimentándose de pequeños insectos. Además la presencia de individuos forestales que se encuentran en la zona urbana, en los costados de las vías (derecho de la vía) y en la mayoría de los predios conforman un hábitat silvestre para los individuos de esta familia, aportando el ecosistema o nicho ecológico perfecto para su desarrollo y reproducción.




Individuo de la familia Iguanidae (*Iguana iguana*), observada en el área de influencia directa (Fuente: Ambiotec, 2011).

- **Mamíferos**

- **Recorridos**

La metodología implementada para la caracterización de este grupo faunístico, se basó en recorridos por transectos de ancho variable, es decir, se tuvieron en cuenta todos los animales observados a cualquier distancia. Los recorridos fueron realizados en el día entre las 7:00 a 9:00, se utilizaron binoculares para la observación directa de los animales y además se buscaron rastros como huellas, comederos, posaderos y refugios. En total se realizó un esfuerzo de muestreo durante los recorridos diurnos de 6 horas/persona.

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	66 / 110	

o **Entrevistas o encuestas a pobladores locales**

Se realizaron encuestas a los habitantes de la zona empleando un formulario de preguntas enfocadas al uso y conocimiento de fauna silvestre local, en el cual se utilizaron láminas con imágenes de la fauna característica de la región<sup>9</sup>. A partir de las entrevistas se obtuvo información sobre la presencia de las especies silvestres en el área de estudio e información sobre su uso y explotación. Dichas entrevistas contemplaron adicionalmente, la visita a pobladores locales que posean mascotas de fauna local, con el fin de registrar reportes adicionales, así como obtener el registro fotográfico de especies de fauna silvestre local.


Para la zona de afectación del proyecto se determinaron cinco (5) órdenes, con nueve (9) familias y diez (10) especies, de las cuales la especie *Dasyprocta punctata* perteneciente a la Familia de los Dasyproctidae del Orden de los Rodentia se encuentran en el apéndice III para Honduras del listado del CITES y se encuentra en estado de **LC** (con población estable) en la lista de la UICN. Además la especie *Sciurus granatensis*, *Chilomys instans* del Orden de los Rodentia y la especie *Mustela frenata* perteneciente a la Familia Mustelidae del Orden Carnivora también se encuentran en estado de **LC** (con población estables) en la lista de la UICN. Sin embargo para la resolución 0383 de la República de Colombia no se encontró reportada ninguna especie (Tabla 3-23).

**Tabla 3-23** Información de Ordenes, familias y especies de mamíferos presentes en la zona de influencia y su calificación según los apéndices de CITES, UICN y la Resolución 0383.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES	UICN	Resolución 0383
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardita	NN	LC*	NN
	Cuniculidae	<i>Aguoti paca</i>	Guartinaja	NN	NN	NN
	Cricetidae	<i>Mocrotyzomys minutus</i>	Ratón común	NN	NN	NN
		<i>Chilomys instans</i>	Ratón de monte	NN	LC*	NN
	dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	III (Honduras)	LC*	NN
Cingulata	dasyproctidae	<i>Dasyprocta novemcinctus</i>	armadillo	NN	NN	NN
Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	NN	LC*	NN
	Procionidae	<i>Nasuella olivacea</i>	Zorro patón	NN	NN	NN
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus sp.</i>	Conejo de monte	NN	NN	NN
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara	NN	LC*	NN

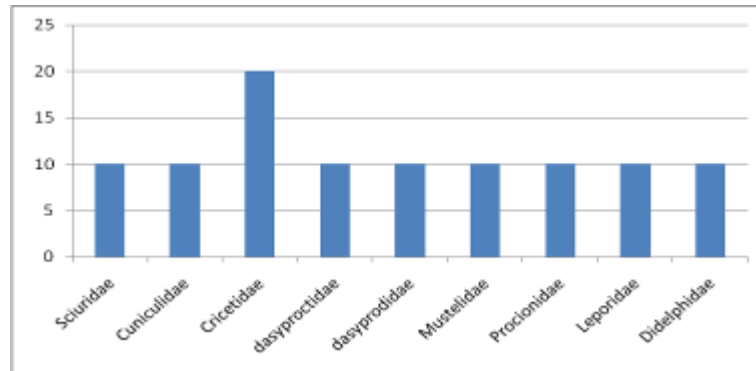
NN)= no se encuentra en el apéndice. NE= No evaluadas. NA= No aplicable. DD= Datos insuficientes. LC= Preocupación menor. NT= Casi amenazado. VU= Vulnerables. EN= En peligro. CR= En peligro crítico. RE= Extinto a nivel regional. EW= Extinto en estado silvestre. EX= Extinto. I= presente en el primer apéndice, II= Presente en el segundo apéndice y III= Presente en el tercer apéndice tres. Cuando está acompañado de tres (\*\*\*) se encuentran decreciendo sus poblaciones, con una (\*) se encuentra estable y con dos (\*\*) se está incrementando la población.

<sup>9</sup> (ilustraciones de Emmons 1999; Morales *et. al.* 2004; Navarro 2000).

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	67 / 110	

La Familia más representativa fue Cricetidae con un 20 % representada por las especies *Mocroryzomys minutus* y *Chilomys instans* (Figura 3-10). Cabe resaltar que la información obtenida para los mamíferos se centro únicamente en la información secundaria y observaciones o avistamientos de las personas en el corregimiento de Besote.

**Figura 3-10** Histograma porcentual de las especies representativas de mamíferos en la zona de impacto del proyecto.



La Familia Cricetidae, son una Familia de roedores miomorfos (son un sub Orden de mamíferos roedores, que incluyen entre otras especies, los Hámster, los Lemmings, los Gerbos, los Topillos y los Campañoles, así como los ratones y las ratas), que forman parte de la gran superfamilia Muroidea, que incluyen a todos los ratones de las Américas. Con casi 600 especies, es la segunda Familia de mamíferos más numerosa.

La mayoría de las especies de esta familia se alimentan de semillas, plantas y frutos entre otros, además son individuos de hábitos terrestres, nocturnos y omnívoros. Su pequeño tamaño y su alimentación, son una de las cualidades que presentan estos individuos ya que pueden encontrarse y adaptarse a ambientes modificados por las presiones antrópicas, sobreviviendo en praderas para alimentación de ganado y cultivo agrícola, en las áreas urbanas y pobladas ya que pueden alimentarse de los desperdicios y basuras que se acumulan en algunos lugares de las poblaciones.


Por las anteriores características, los individuos de esta Familia se encuentran en mayor porcentaje que los demás individuos o especies de las demás familias de mamíferos, debido a que la zona de influencia del proyecto al presentar presiones antrópicas de crecimiento urbano y agropecuario, a modificado y fraccionado el hábitat, dándole la oportunidad a individuos con ciertas características, como en este caso las especies de la Familia Cricetidae a proliferar y sobrevivir a diferencia de otras especies de Familias de mamíferos.

- **Aves**

Se realizó el levantamiento de información primaria. La información se obtuvo a partir de tres (2) métodos: 1. Registro visual y auditivo de las especies; 2. Entrevistas a pobladores locales.

- **Registro visual y auditivo**

Se realizaron recorridos extensivos (ca. 1-3 Km.) entre las 06:00 y 10:00 horas, y las 15:00 y 18:00 horas, para obtener registros auditivos y visuales de las aves, con la ayuda de binoculares

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	68 / 110	

(Pentax, 8 x 40 PCF WP), para un esfuerzo de 7 horas/hombre por día. Se siguió la metodología de transectos de amplitud variable, que consiste en desplazarse lentamente y detenerse registrando los individuos visual o auditivamente sin considerar un ancho fijo de observación<sup>10</sup>. Se realizaron recorridos a través de todos los hábitats presentes, potreros, rastrojos, bosques protectores de cauce, cultivos y cuerpos de agua, adicionalmente, se trató de obtener el registro fotográfico de los individuos durante los recorridos.

#### o Entrevista a Pobladores Locales

Se realizaron encuestas a los habitantes de la zona empleando un formulario de preguntas enfocadas al uso y conocimiento de fauna silvestre local, en el cual se utilizaron láminas con imágenes de la fauna característica de la región<sup>11</sup>. A partir de las entrevistas se corroboró la presencia de las especies silvestres en el área de estudio, así como se obtuvo información sobre nombre local, uso y/o explotación.

Para la zona de afectación del proyecto se determinaron doce (12) órdenes, con veintitrés (23) familias y cincuenta y tres (53) especies, de las cuales ninguna de ellas se encuentra en las listas ni apéndices del CITES ni de la Resolución 0383 de la República de Colombia, sin embargo las especies *Milvago chimachima* y *Busarellus nigricollis* del Orden Falconidae, las especies *Pitangus lictor* y *Icterus mesomelas* del orden de los Passeriformes, la especie *casmerodius albus* y del Orden de los Pelicaniformes, la especie *Lepidopyga goudoti* del Orden de los Apodiformes, la especie *Chloroceryle americana* del Orden de los Coraciiformes, la especie *Hypnelus ruficollis* del Orden de los Galbuliformes y la especie *Vanellus chilencis* del Orden de los Charadriiformes se encuentran categorizados como **LC** en la lista roja de la UICN. Sin embargo la especie *Chauna chavaria* del Orden de los Anseriformes en la lista roja de la UICN se encuentra categorizada como **NT** (Casi amenazado) (Tabla 3-24).

**Tabla 3-24.** Información de Ordenes, familias y especies de aves presentes en la zona de influencia y su calificación según los apéndices de CITES, UICN y la Resolución 0383.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES	UICN	Resolucion 0383
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Naguiblanca, Tórtola	NN	NN	NN
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	NN	NN	NN
		<i>Columbina talpalcoti</i>	Abuelita	NN	NN	NN
Falconiformes	Pandionidae	<i>Pandion sp.</i>	Ágila	NN	NN	NN
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	NN	NN	NN
		<i>Milvago chimachima</i>	Gavilan Pio-Pio	NN	LC	NN
		<i>Milvago sp.</i>	Piga-Caracara	NN	NN	NN
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Buitre - Gallinazo	NN	NN	NN
		<i>Cathartes aura</i>	Guala	NN	NN	NN
	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	Gavilán	NN	NN	NN
<i>Buteo magnirostris</i>		Gavilán	NN	NN	NN	

<sup>10</sup> (Bohórquez, 2002).

<sup>11</sup> (Hilty & Brown 1986; McMullan et al. 2010).


## Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	69 / 110

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2


Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES	UICN	Resolucion 0383
		<i>Leucopternisse miplumbea</i>	Gavilán ceniso	NN	NN	NN
		<i>Polyborus plancus</i>	Carri carri	NN	NN	NN
		<i>Busarellus nigricollis</i>	Gavilán bebe humo	NN	LC	NN
		<i>Buteo albonatatus</i>	Gavilán Saraviado	NN	NN	NN
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosus</i>	Pica buey	NN	NN	NN
		<i>Tyrannus tyrannus</i>	Atrapa moscas	NN	NN	NN
		<i>Pitangus lictor</i>	Chicha Fria	NN	LC	NN
		<i>Myiostetes similis</i>		NN	NN	NN
		<i>Muscivora tyrannus</i>	Tijereta	NN	NN	NN
		<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Copetón	NN	NN	NN
	Thraupidae	<i>Thraupise piscopus</i>	Azulejo	NN	NN	NN
		<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangre toro, Toche	NN	NN	NN
	Troglodytidae	<i>Tryothorus rutilus</i>	Cucarachero	NN	NN	NN
		<i>Troglodyte saedon</i>	Cuacarachero - Curucucha	NN	NN	NN
		<i>Campylorhynchus griseus</i>	Cuacarachero, Chupa huevos	NN	NN	NN
		<i>Henicorhina leucosticta</i>	Cucarachero	NN	NN	NN
	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla pati naranja, siote	NN	NN	NN
	emberizidae	<i>saicalis flavolata</i>	Jilguero dorado, Canario	NN	NN	NN
	Hyrundinidae	<i>Notiochelidon murina</i>	Golondrina	NN	NN	NN
		<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	NN	NN	NN
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Mirla blanca, Sinsonte	NN	NN	NN
	Fringilidae	<i>Sporophyla intermedia</i>	Mochuelo	NN	NN	NN
		<i>Sicalis luteola</i>	Canario	NN	NN	NN
	Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>	Palmerita	NN	LC	NN
<i>Icterus chrysater</i>		Toche	NN	NN	NN	
Piciformes	Picidae	<i>Melaner pesrubri capillos</i>	Carpintero cabezi rojo	NN	NN	NN
		<i>Celeus loricatus</i>	Carpintero canelo	NN	NN	NN
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Cosinera, Garrapatero	NN	NN	NN

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	70 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

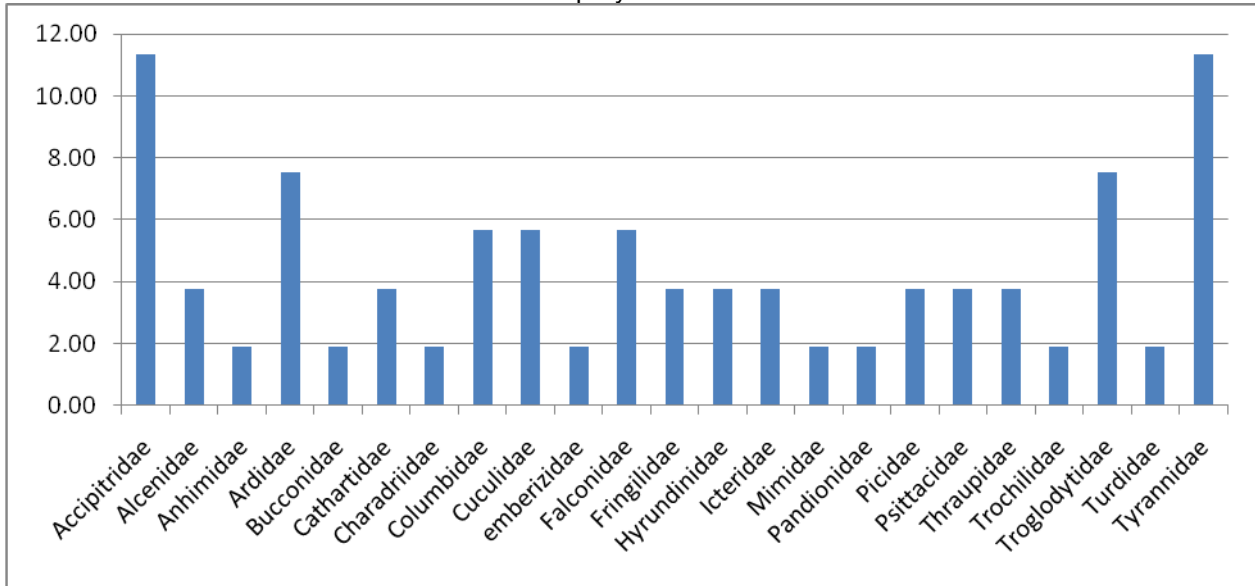
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES	UICN	Resolucion 0383
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Guañuz	NN	NN	NN
		<i>Crotophaga major</i>	Cocinera, Garrapatero	NN	NN	NN
Pelicaniformes	Ardidae	<i>Casmerodius albus</i>	Garza real	NN	LC	NN
		<i>Butorides striatus</i>	Garzi polo	NN	NN	NN
		<i>Florida caerula</i>	Garza azul	NN	NN	NN
		<i>Egretta ibis</i>	Garza boyera	NN	NN	NN
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lepidopyga goudoti</i>	Colibri	NN	LC	NN
Coraciiformes	Alcenidae	<i>Chloroceyle aenea</i>	Chana	NN	NN	NN
		<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador	NN	LC	NN
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Furpus passerinus</i>	Periquito achero	NN	NN	NN
		<i>Atratinga petrimax</i>	Periquito cabeza sucia	NN	NN	NN
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Hypnelus ruficollis</i>	Pecho tigre	NN	LC	NN
Anseriformes	Anhimidae	<i>Chauna chavaria</i>	Chavarrie	NN	NT	NN
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Tanga	NN	LC	NN

NN)= no se encuentra en el apéndice. NE= No evaluadas. NA= No aplicable. DD= Datos insuficientes. LC= Preocupación menor. NT= Casi amenazado. VU= Vulnerables. EN= En peligro. CR= En peligro crítico. RE= Extinto a nivel regional. EW= Extinto en estado silvestre. EX= Extinto. I= presente en el primer apéndice, II= Presente en el segundo apéndice y III= Presente en el tercer apéndice tres. Cuando está acompañado de tres (\*\*\*) se encuentran decreciendo sus poblaciones, con una (\*) se encuentra estable y con dos (\*\*) se está incrementando la población.

Las Familias más representativas fueron Accipitridae y Tyranidae con un 11,32 % representada por cuatro (6) especies cada una, seguidas de las Familias Aridae y Troglodytidae con un 7.55 % representadas por cuatro (4) especies cada una (Figura 3-11).

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	71 / 110	

**Figura 3-11** Histograma porcentual de las especies representativas de aves en la zona de impacto del proyecto.




La Familia Accipitridae, está conformada por un grupo de aves rapaces diurnas, de distribución cosmopolita (aunque el grueso de las especies representantes de esta familia se encuentran en el Neotrópico), los individuos de esta Familia se caracterizan por presentar un pico ganchudo, grande y fuerte, el cual utilizan para desgarrar la carne de sus presas o bien de la carroña (en ausencia de presas vivas), Además tienen a su vez, patas y garras fuertes a lo que se suma un excelente sentido de la visión, lo que se convierte en un juego de herramientas perfectas para localizar presas a grandes distancias y poder cazarlas con precisión.

Los individuos de estas familias por lo general cazan individuos de menor tamaño que ellos, como en el caso preciso de pequeños mamíferos. Estos son visualizados y capturados desde el aire en las planicies de pastos (los cuales abundan en el área de influencia). Estos individuos anidan en las copas de los árboles en donde posan para descansar o para visualizar también sus presas.

Debido a las características del hábitat modificado por presiones antrópicas en la zona de influencia del proyecto (las coberturas vegetales pasaron de bosques densos a praderas de pastos y grupos aislados de arbustos y uno que otro individuo arbóreo alto, con presencia esporádica de rastrojo y algunos cultivos de maíz), y la presencia de pequeños mamíferos como los individuos de la Familia Cricetidae, que proporcionan alimento a este tipo de aves rapaces, estas presentan un mayor porcentaje de especies en la zona de influencia que a diferencia de otras Familias detectadas en la zona, además las especies observadas en campo como *Polyborus planctus* y *Buteo albonotatus* entre otros presentan mayor adaptabilidad a un ecosistema modificado a una cobertura silvopastoril que otras aves.

Sin embargo la Familia Tyrannidae, está compuesta por pequeñas aves. Estas habitan en todo el continente americano y pueden encontrarse en una gran cantidad de ambientes, debido a sus características biológicas generalistas, aunque se encuentran principalmente en selvas, bosques y hervizales. La mayoría de las especies de esta familia presentan hábitos alimenticios netamente

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	72 / 110	

insectívoros, sin embargo algunas especies, rompen este hábito y se alimentan también de los frutos de los árboles.

Los individuos de esta Familia son de tamaños minúsculos (6,5 cm) y medianos (28 cm). Su plumaje está compuesto generalmente de una combinación variada con negro, encontrando combinaciones como negro con pardo, negro con blanco, negro con amarillo y negro con verde, y algunas especies presentan una cresta eréctil. Por otro lado en esta familia de aves se puede encontrar una gran variedad en la diversidad en las proporciones corporales, la forma y la estructura del pico y la longitud de las patas.

Estas aves presentan la característica de posarse en las ramas superiores de los individuos arbóreos, y su alimento lo cazan durante el vuelo (insectos). Presentan las formas de las alas puntiagudas, y en algunas ocasiones presentan la cola alargada como en el caso concreto de la especie *Muscivora tyrannus*. Su boca situada en la parte basal del pico, presenta plumas especializadas conocidas como vibrisas (plumas finas y alargadas), las cuales tienen la función de generar un cono durante el vuelo con el fin de atrapar con más facilidad sus presas "insectos".


Las especies de esta familia por lo general presentan nidos abiertos en forma de terraza, sin embargo algunas especies construyen sus nidos como estructuras cerradas con una pequeña entrada a un lado de este o por debajo de este. Estos individuos tienden a construir sus nidos en grietas de paredes o rocas, o en agujeros de los árboles. Estos individuos son aves muy territoriales y agresivas con aquellas aves que sobre vuelan su territorio.

Las especies que se encuentran en la zona de influencia y alrededores del proyecto, fueron observadas cerca a los cuerpos de agua cercanos o interceptados por el proyecto, como en el caso de la Quebrada de Besote y un Arroyo sin nombre, en algunos cables de baja tensión y telecomunicaciones, y en algunos árboles aislados presentes en las coberturas silvopastoriles en terrenos planos y lamerías de la zona, las cuales predominan en el área de influencia directa del proyecto.



Individuos de la familia Columbidae, observado en el área de influencia directa (Fuente: Ambiotec, 2011).



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	73 / 110	

### 3.3.2 Ecosistemas acuáticos

- **Metodología**


Se realizaron faenas utilizando una atarraya de aproximadamente 1 pulgada de ojo de maya, durante una hora. Estas actividades de pesca se realizaron aguas abajo del Arroyo Azufre. Además se realizó un censo e encuesta a los pobladores mediante bibliofichas para adquirir la mayor información posible sobre las especies que se puedan encontrar en la zona.

Para las actividades, no se capturo ningún individuo, esto puede deberse a la contaminación del cuerpo de agua por aguas residuales, a la creciente del cauce y a la turbidez del agua debido a las fuertes lluvias que durante la salida se presentaron en la zona. Sin embargo se obtuvo información de algunos habitantes de la zona sobre la presencia de algunas especies en la zona (Tabla 3-25).

**Tabla 3-25** Información de Ordenes, familias y especies de peces que según los habitantes de la zona, se encuentran en el Arroyo Azufre las cuales son afectadas por el proyecto y su calificación según los apéndices de CITES, UICN y la Resolución 0383.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES	UICN	Resolución 0383
Characiformes	Characidae	<i>Triportheus magdalenae</i>	Arenca	NN	NN	NN
		<i>Brycon moorei</i>	Dorada	NN	NN	NN
		<i>Astyanax sp</i>	Sardinita	NN	NN	NN
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Perra loca	NN	NN	NN
	Anostomidae	<i>Leporinus muyscorum</i>	Mohino	NN	NN	NN
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus hondae</i>	Coroncoro	NN	NN	NN
	Auchenipteridae	<i>Thrachelyopterus insignis</i>	Anchoveta	NN	NN	NN
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon magdalenae</i>	Raya de río	NN	NT** *	NN

NN)= no se encuentra en el apéndice. NE= No evaluadas. NA= No aplicable. DD= Datos insuficientes. LC= Preocupación menor. NT= Casi amenazado. VU= Vulnerables. EN= En peligro. CR= En peligro crítico. RE= Extinto a nivel regional. EW= Extinto en estado silvestre. EX= Extinto. I= presente en el primer apéndice, II= Presente en el segundo apéndice y III= Presente en el tercer apéndice tres. Cuando está acompañado de tres (\*\*\*) se encuentran decreciendo sus poblaciones, con una (\*) se encuentra estable y con dos (\*\*) se está incrementando la población.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	74 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

### 3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

#### 3.4.1. Lineamientos de Participación

##### Área de Influencia Indirecta

La CRDS ha informado al alcalde del Municipio de La Gloria, la inspectora de Policía, y los líderes comunitarios de la zona de influencia directa sobre la alternativa autorizada por el MAVDT para el Paso por el Centro Poblado de Besote y ha presentado las características de la obra a ejecutar.

**Tabla 3-26** Líderes del área de influencia directa

Nombre	Cargo	Lugar
Fermín Antonio Cruz R	Alcalde	La Gloria
Jenny Pérez Cruz	Inspectora	Corregimiento Besote
Rosa Guevara	Presidente JAC	Corregimiento Besote

##### Área de Influencia Directa

- **Comunidad**

Dentro del estudio de impacto ambiental se contactó la líder de la JAC del centro poblado del corregimiento de Besote, la señora Rosa Guevara así como la inspectora de policía y los miembros de la comunidad a quienes se les informó sobre los alcances técnicos y ambientales de la variante. De igual manera en el mes de diciembre del 2011 se adelantó reunión con la comunidad para informar, concertar y atender inquietudes, se socializó el diseño final de la alternativa autorizada por la MAVDT, los resultados del estudio de impacto ambiental y las medidas de manejo. En el Anexo No. 6 se presenta copia del acta de la reunión.

Con relación a las comunidades étnicas bajo oficio 10-43917-GCP-0201 del 23 de Noviembre el ministerio del Interior y de Justicia certifica que no se registran grupos étnicos, ni comunidades negras en el área específica de interés del proyecto. Bajo oficio 10-43917-GCP-0201 del INCODER se certifica que no se encuentran territorios asignados a comunidades étnicas o negras. En el Anexo No. 7 se presenta copia de la certificación del Ministerio del Interior y de Justicia y de INCODER.

#### 3.4.2. Dimensión Demográfica

##### Área de influencia Indirecta

¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.

A lo anterior se suma el flujo de población de grupos de desplazados del sur del departamento de Bolívar. Otra fuente de inmigración está representada por pequeños grupos poblacionales

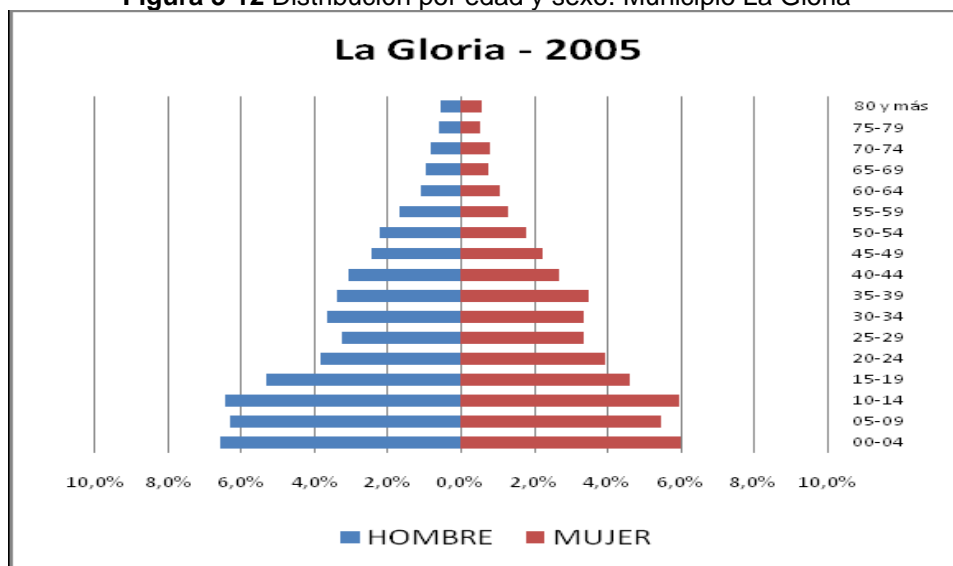
Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 Ruta del Sol Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	75 / 110	

movilizados por empresarios agrícolas que rentan la tierra del municipio para el cultivo del arroz; son grupos originarios principalmente de los Llanos Orientales y del departamento del Tolima y su permanencia en el municipio se limita a los tiempos de cosecha. La movilidad de población en el municipio tiende a cero en términos normales.

De acuerdo con lo anterior, una gran parte de la población asentada en el municipio corresponde a colonos y a campesinos que adelantan actividades agrícolas y de pesca en el sector.


Según el reporte del sistema REDATAM, la población total del Municipio es de 14.173 personas. De acuerdo con el plan de desarrollo del Municipio la mayor densidad de población se encuentra entre los rangos de 10 a 14 años y menor proporción entre los 20 a los 29 años y se presenta una similitud en la cantidad de habitantes por género, que se puede identificar en la siguiente pirámide de escala por edad y género.

**Figura 3-12** Distribución por edad y sexo. Municipio La Gloria

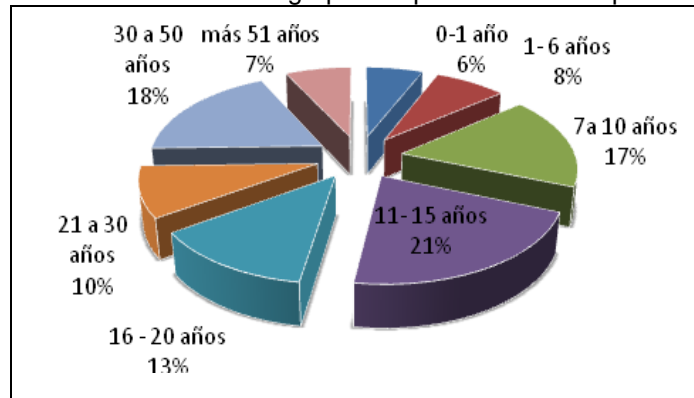


Fuente: EOT Municipio La Gloria.

En el municipio prevalece la población en edades de los 11 a los 15 años con el 21%, le sigue en proporción la población considerada como adultos (rango entre los 30 y los 50 años) representada por el 18% de la población del Municipio, en el rango 7 a 10 años se encuentra el 17% y los mayores de 51 años se encuentra la menor población que corresponden al 7%. Vale la pena mencionar, que la población de primera infancia tiene un nivel intermedio de participación a nivel demográfico (14%) en comparación con otros Municipios del Departamento de Cesar.

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	76 / 110	

**Figura 3-13** Distribución de grupos de población Municipio La Gloria



Fuente: EOT Municipio La Gloria.

### Área de Influencia directa

- **Grupos Poblacionales**

La visita y recorrido en campo de la variante de paso por el centro poblado del corregimiento de Besote, muestra que la mayor parte de la población son colonos provenientes de lugares cercanos como Ocaña, El Carmen de Bolívar y Aguachica entre otros, particularmente se encuentra en la zona población desplazada proveniente de Morales y Bolívar que fueron desterrados de sus viviendas por la violencia y enfrentamiento de grupos al margen de la ley.

- **Dinámica Poblacional**


De acuerdo con los datos del Censo (retomados en el EOT) el corregimiento de Besote cuenta con 1.005 habitantes con una densidad poblacional de 31 hab/km. Según los reportes del SISBEN tiene 772 habitantes considerados como población vulnerable beneficiaria de los programas sociales del Municipio. En el centro poblado de Besote se encuentran familias nucleares en promedio con 4 integrantes en las cuales predomina la jefatura femenina; para el caso de la zona rural se encuentran familias recompuestas con un promedio de 6 integrantes, en las cuales se destaca la población adulta.

En términos de distribución por edad, en el corregimiento predomina la población infantil (contemplada entre los 0 y los 15 años) con el 42%, la población adulta, es decir los mayores de 25 años están representados por el 38% de la población, el restante 20% son población joven entre 15 y 24 años.

Para la variante del centro poblado del corregimiento de Besote, se presenta un total de población residente en 9 viviendas, de 32 personas.

Las familias corresponden a colonos de áreas cercanas y población desplazada proveniente de Morales, Bolívar y San Martín.

De las 32 personas ubicadas en estas viviendas, 18 son adultos, 12 niños y 2 adultos mayores. En cuando a la distribución por sexo 50% son hombres y el 50% mujeres.

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>PROYECTO</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	77 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

En relación con el empleo de las anteriores familias, se encontró que del 100% de los jefes de hogar, 22% son empleados y el 76% son independientes, en oficios como jornaleros de finca, construcción y venta ambulante de frutas sobre la vía. Dos de los hogares afectados por la variante dependen exclusivamente de la última actividad, la cual es desarrollada en donde se encuentran los resaltos.

De acuerdo con el censo 2005, el Municipio de La Gloria presenta las siguientes tendencias de crecimiento.

**Tabla 3-27** Dinámica de poblamiento

Municipio	Año	Total	Cabecera	Resto
La Gloria	2005	14.586	5.779	8.807
	2009	13921	5.904	8.017
	2010	13.760	6.104	7.656
	2011	13.612	6.147	7.465
	2012	13.448	6.183	7.265

Fuente: DANE.


De acuerdo con los datos anteriores, el Municipio a partir del 2009 presenta un decrecimiento considerable (del 1.5), dado principalmente por descenso de la población rural. En el área de la cabecera municipal, se mantienen las tendencias de crecimiento anual en 30 personas por año aproximadamente.

#### – Necesidades básicas Insatisfechas

Al igual que el indicador sobre crecimiento demográfico, el análisis de condiciones de NBI para el Corregimiento de Besote tiene en cuenta las condiciones generales del Municipio en su sector rural. En 2005, La Gloria presentaba 56,32% de NBI para la población fuera de la cabecera municipal.

El centro poblado de Besote tiene como principales deficiencias el cubrimiento de necesidades básicas relacionadas con el suministro de agua potable y la implementación de sistemas de alcantarillado adecuado; igualmente, se presenta un alto índice de subempleo, generando inestabilidad en los ingresos de la población. Debe considerarse también la mayor condición de vulnerabilidad en la que se encuentra la población residente en la zona y que ha sido desplazada por la violencia.

De los jefes de hogar de la población ubicada sobre el corredor nacional actual, el 43% obtienen sus ingresos como independientes (negocios sobre la vía, ventas informales), el 23% son empleados como obreros en empresas, el 21% se dedican al hogar y el 13% están desempleados. El 60% de los ingresos de las familias son inferiores al SMMLV, el 38% está entre 1 y 2, y el 2% entre 3 y 4.

<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	78 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

### 3.4.3. Dimensión Espacial

- **Área de influencia indirecta**
- **Servicios básicos**
- ❖ **Servicio de acueducto y alcantarillado**


Según el EOT, los servicios de acueducto y alcantarillado de la cabecera municipal son prestados por la Empresa de Servicios Públicos de La Gloria - EMPOGLORIA, entidad descentralizada del orden municipal que presenta grandes deficiencias en el funcionamiento técnico, administrativo y financiero. La cobertura del servicio de agua potable es del 70% en el casco urbano, con una frecuencia diaria del servicio de 6 horas, con una calidad no muy apta para el consumo.

La fuente principal de abastecimiento del acueducto es el río Magdalena, por lo cual se presentan problemas cuando baja el caudal del río en tiempos de verano. La captación se hace por medio de sistema de bombeo con una capacidad de 12.5 lts/seg. Cuenta con dos unidades de bombeo y una de distribución (20 lts/seg.). La tubería de aducción es de 6 pulgadas, y el sistema de acueducto cuenta con dos desgranadores, cuatro filtros, un tanque de almacenamiento de 217.5 m<sup>3</sup>, una planta de tratamiento de tipo convencional que no tiene medidor y utiliza sulfato de Aluminio granulado tipo B y cloro gaseoso. La floculación es aceptable y existen dos sedimentadores que son eficientes, la filtración se hace a través de lecho de grava, arena y antracita, la desinfección se hace con cloro y sulfato. Para el almacenamiento existen 7 módulos que se encuentran en buen estado.

En el sector rural sólo un corregimiento posee el servicio de acueducto, funcionando en regular estado porque no posee planta de tratamiento y la distribución se realiza por gravedad; el resto de corregimientos y veredas se abastecen por medios de pozos, quebradas, caños y ríos. La prestación del servicio de agua potable es bastante deficiente en los asentamientos localizados en la zona plana y que no se encuentren sobre alguna quebrada o el río, donde la provisión de agua se realiza mediante la utilización de pozos profundos domiciliarios. Los corregimientos de Simaña, Molina y Carolina cuentan con los estudios respectivos para la construcción de sus acueductos.

La red de alcantarillado de la cabecera municipal se encuentra construida en una primera fase, cuyo desarrollo cubre un 85% del casco urbano, pero su funcionamiento se restringe a un 60% de la capacidad instalada, debido a problemas de interconexión del tendido recolector y por rupturas causadas por desplazamiento del terreno; lo cual ha afectado particularmente a los sectores del hospital, barrio el Bolsillo, 7 de Mayo y San Rafael. Igualmente, la población se ve afectada por los rebosamientos. La disposición final de las aguas residuales llega a una planta de bombeo, desde donde son enviadas a una laguna de oxidación. Se encuentra en proyecto la segunda fase del alcantarillado consistente en la terminación de las redes y las cajas de registros de los nuevos barrios que se han edificado.

En el sector rural, la mayoría de los corregimientos y veredas cuentan con sistemas de pozos sépticos para el tratamiento de las aguas sanitarias, a excepción del corregimiento de Ayacucho que cuenta con red de alcantarillado vertiendo las aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento a la quebrada el Cuaré.

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</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	79 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

### ❖ **Servicio de disposición de residuos**

En la cabecera municipal no se cuenta con un sistema institucional ni con infraestructura para la recolección y disposición final de los residuos sólidos. De acuerdo a lo referido por el EOT del año 2006, el municipio estaba a la espera del resultado final del diagnóstico institucional, financiero, socioeconómico, técnico, ambiental y legal sobre las condiciones de los sistemas de agua potable y saneamiento básico (alcantarillado, manejo y disposición de residuos sólidos) que realizaba el Ministerio de Ambiente para diseñar y construir un proyecto sostenible.

La Gloria cuenta con una producción de residuos de 3.600 Kg/manzanas día. Esto equivale a 3.6 Ton/día o 108 Ton/mes.

### ❖ **Servicio de energía eléctrica**

El servicio de energía eléctrica que recibe el municipio proviene de la Empresa Centrales Eléctricas de Norte de Santander y es comprada en el departamento del Cesar por la Empresa Electricaribe. A nivel municipal cuenta con una cobertura del 80%, faltando por este servicio los corregimientos de San Pablo y Bubeta, ubicados en la zona oriental del municipio (zona montañosa). A nivel del casco urbano cuenta con una cobertura del 95%, cuya calidad es bastante regular debido a los cortes continuos y al bajo voltaje del fluido eléctrico.

### ❖ **Servicio de gas natural**

Con relación al servicio de gas domiciliario, el 50% de las viviendas de la cabecera municipal cuentan con este servicio provisto recientemente por GASNACER E.S.P. Falta por extender la cobertura de este servicio hacia los corregimientos.

### ❖ **Servicio de telecomunicaciones**

Con respecto a la infraestructura de comunicaciones, el municipio cuenta en su cabecera municipal con un total de 310 líneas telefónicas y una capacidad de 1.000 líneas para el futuro. Los corregimientos que no presentan infraestructura de comunicación telefónica son Bubeta y San Pablo.


#### – **Servicios Sociales**

##### – **Educación**

En el sector educativo, la cabecera municipal cuenta con dos unidades educativas públicas, dos centros privados y un colegio nacionalizado.

##### – **Salud**

La infraestructura de los servicios de salud del Municipio se encuentra conformada por la Empresa Social del Estado Hospital San José, localizado en la cabecera municipal, la cual cuenta con un conjunto de puestos y centros de salud para atender las necesidades del centro poblado, los Corregimientos y veredas al igual que a las comunidades del Sur de Bolívar. Las instalaciones del hospital se encuentran en buen estado y en él se prestan los servicios de primer nivel de atención, con un cubrimiento del 25% de la población más pobre.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	80 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

### ❖ Servicio de transporte y características de movilidad

Según el EOT, la articulación del municipio con la región Caribe y con el interior del país se realiza por la Troncal del Oriente, que se comunica con la cabecera municipal a través del corregimiento de la Mata, cruza la vía férrea a 18 kilómetros del casco urbano. La otra vía de comunicación es la fluvial, a través del río Magdalena, que en la actualidad se limita a transporte de pasajeros porque el transporte de carga pesada no se encuentra en operación. Con el mejoramiento del puerto, que se espera construirse beneficiarían la comunicación con los municipios del sur de Bolívar como Regidor, Río Viejo, Arenales y los corregimientos de la Palma, Buenavista en cuanto a intercambio de productos y prestación de servicios como el de salud y educación.

Son vías de carácter estructurante las siguientes:

- Carretera El cruce la Gloria – Simaña.
- Tramo Simaña – Molina – Carolina – Palenquillo – Gamarra.
- Tramo Ayacucho – La Mata.
- Tramo Ayacucho – Bubeta – Guamito – Punta Brava – Villa Eneida – Piedecuesta – La Virgen – Las Nubes.
- Tramo Ayacucho – San Pablo.
- Tramo San Pablo – Vega Grande- Flecha Roja.
- Tramo Besote – Llano Cruzado – San Pablo.
- Tramo Simaña – Palmo Sola – Torcoroma – La Cuchara.
- Tramo Simaña – El Amparo – San Bernardo.

El transporte se concentra en la cabecera municipal y se realiza por vía terrestre y por vía fluvial. Por vía terrestre se cuenta con el servicio de camionetas doble cabina correspondiente a la empresa Cooperativa de Transportadores de La Gloria – Cootransgloria, con rutas desde y hacia Valledupar y Aguachica; desde donde se comunica al resto de corregimientos. El transporte de los corregimientos hacia las veredas se realiza a través de trochas, cuyo mantenimiento se realiza en el marco de un convenio con Caminos Vecinales.


El transporte fluvial es esencialmente de pasajeros, servicio que se presta utilizando chalupas, que cuentan con servicio hacia Gamarra, El Banco, Regidor, Ríoviejo, Morales, y anteriormente había transporte directo hacia Barrancabermeja; en la actualidad esta línea aunque existe, pero sale directo desde El Banco (Magdalena). El transporte de carga pesada solamente pasa y de vez en cuando arriban porque el muelle no brinda las condiciones adecuadas para esta actividad.

- **Área de influencia directa**
- **Servicios públicos**

#### ❖ Acueducto

Según cifras DANE – 2005, la cobertura en los centros poblados es de 78,42% con acueductos en Ayacucho (92,68%), Simaña (90,43%), **Besote (47%)**, La Mata (72,76%), Molina (100%), Rural disperso (5,49%).



<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 CONCESSIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SA DE CV</small>
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
<b>PR-RS-GAM-0035</b>	02	<b>Mayo - 2012</b>	Sin restricción	81 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Besote cuenta con dos sistemas de acueductos, para el abastecimiento a las viviendas. Uno corresponde a pozo perforado del que se beneficia población ubicada al sur del centro poblado (aprox. del PR 87+080 al PR 87+300) y por bombeo de bocatoma y gravedad la mayor parte de la población.

De acuerdo con información suministrada por dirigentes comunales, la calidad y cobertura del servicio es insuficiente y de mala calidad, y dado que la red funciona por bombeo con motobomba eléctrica, se quedan sin el servicio cuando no hay suministro de luz en la zona. La capacidad de bombeo y suministro es muy baja comparada con la demanda del servicio.

**Fotografía 3-10** Pozo perforado



Ambiotec LTDA 2011


❖ **Alcantarillado:**

El centro poblado tiene un servicio de alcantarillado precario ya que solo cuenta con las tuberías para las aguas residuales más no con una planta de tratamiento, por lo son vaciadas en su mayoría a los cuerpos de agua existentes, generando contaminación y problemas de salud a la población.

**Fotografía 3-11** Tubería de acueducto en viviendas afectadas por la variante



Ambiotec LTDA 2011

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	82 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

### ❖ Manejo de residuos

En el centro poblado del corregimiento no se cuenta con servicio de aseo y recolección de basuras, los habitantes de la zona queman, entierran y botan las basuras a cielo abierto.

**Fotografía 3-12** Botadero de basura a cielo abierto



Ambiotec LTDA 2011

### ❖ Energía

Según la información referida por la JAC, el centro poblado cuenta con una cobertura de servicio de energía domiciliar del 100%, el alumbrado público sólo sirve a una parte de la vía nacional.


La empresa Centrales del Norte presta el servicio para la mayoría de los corregimientos y el sector rural.

El desarrollo de la variante presenta interferencia de la red de energía eléctrica ya que esta se encuentra sobre el borde izquierdo (oeste) de la vía nacional.

**Fotografía 3-13** Red de energía interceptada por la variante (Media y baja tensión)



Ambiotec LTDA 2011

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
<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	83 / 110	

### ❖ Gas

El servicio suministrado por GASNACER, únicamente es prestado en la Cabecera Municipal y cubre el 52,54% de la población urbana.

En el corregimiento Besote, la mayor parte de la población hace uso de gas pipeta para la cocción de alimentos y una mínima, utiliza leña.

### ❖ Telecomunicaciones

En la zona no se cuenta con servicio de telefonía fija aun cuando por el corredor central pasa tubería que conduce la red de fibra óptica. La mayor parte de la población hace uso de telefonía celular con el operador Movistar que presenta la mejor recepción de señal.

**Fotografía 3-14** Red que transporta fibra óptica




Ambiotec LTDA 2011

## - Servicios sociales

### ❖ Salud:

La infraestructura del servicio de salud del Municipio se encuentra conformada por la Empresa Social del Estado Hospital San José, localizado en la cabecera municipal, la cual cuenta con un conjunto de puestos y centros de salud para atender las necesidades tanto del centro poblado, los Corregimientos y veredas al igual que a las comunidades del Sur de Bolívar. Las instalaciones del hospital se encuentran en buen estado y en él se prestan los servicios de primer nivel de atención, con un cubrimiento del 25% de la población más pobre.

La red de atención rural en el Corregimiento de Besote, está integrada por un puesto de salud que presta los servicios de medicina general una vez por semana, su dotación es deficiente y su infraestructura se encuentra y permanece en mal estado.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 RUTA DEL SOL <small>CONCESIONARIA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	84 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Fotografía 3-15** Centro de salud de Besote



Ambiotec LTDA 2011


#### ❖ **Vivienda:**

De acuerdo con el censo realizado por Ambiotec del año 2010, la tenencia de las viviendas del centro poblado cuentan con las siguientes características, el 61% son mejoratarios, el 32% propietarios y el 7% arrendatarios.

El tipo de vivienda que predomina en la zona es tipo casa y cuentan con una red precaria de servicios públicos domésticos. Los materiales más usados en las paredes son el bloque y la madera, el techo en zinc y los pisos en cemento.

El 96% de las construcciones son utilizadas como unidades de vivienda y el 4% como unidades comerciales, más del 50% se encuentran en regular estado de acabados y mantenimiento.

Según el censo, el 8% de las viviendas son habitadas por dos familias, cifra que nos acerca al déficit de vivienda en la zona.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	85 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Fotografía 3-16** Tipo de vivienda de Besote



Ambiotec LTDA 2011

❖ **Educación:**

El corregimiento cuenta con un centro de educación básica primaria que actualmente tiene 280 estudiantes. Es de resaltar que las plantas físicas se encuentran en regular estado, con carencias notables en escenarios deportivos, baños, bibliotecas y dotación académica.

**Fotografía 3-17** Instalaciones del centro educativo Luis Alberto Badilla




Ambiotec LTDA 2011

La comunidad tiene un alto nivel de expectativa al respecto del paso de la variante, porque consideran que una posible reubicación representaría mejoras en las instalaciones, en caso de no ser afectado por la construcción de la variante, la comunidad espera que se creen condiciones de acceso seguras y que no haya perturbación por ruido para el desarrollo de las actividades académicas.

❖ **Recreación:**

El centro poblado de Besote cuenta con un escenario deportivo que consiste en una cancha de fútbol la cual se encuentra en mal estado de mantenimiento y dotación.

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
<b>PR-RS-GAM-0035</b>	02	<b>Mayo - 2012</b>	Sin restricción	86 / 110	

**Fotografía 3-18** Cancha de fútbol



Ambiotec LTDA 2011


❖ **Obras religiosas**

El centro poblado del corregimiento cuenta con una capilla católica, un patio cubierto que funciona como iglesia protestante y una imagen religiosa ubicada en la entrada sur.

**Fotografía 3-19** Capilla Iglesia Católica



Ambiotec LTDA 2011

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	87 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Fotografía 3-20** Iglesia pentecostal



Ambiotec LTDA 2011

**Fotografía 3-21** Imagen religiosa (Virgen del Carmen) en el PR 86+750




Ambiotec LTDA 2011

El paso de la variante implica la reubicación de la imagen religiosa y posible afectación a la infraestructura de la iglesia católica por su cercanía con el desarrollo de la nueva vía.

#### - **Infraestructura de transporte y movilidad**

En el área de influencia no se cuenta con medios de transporte públicos oficiales, la población se desplaza en su mayoría hacia Aguachica para hacer mercado, lo hacen por sus propios medios y en algunos casos hacen uso de transporte informal, el cual es común en la zona.

El estudiantado de media vocacional se desplaza en su mayoría a Aguachica en transporte particular, solo una minoría lo hace hacia San Martín en transporte que suministra la alcaldía de La Gloria.

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
<b>PR-RS-GAM-0035</b>	02	<b>Mayo - 2012</b>	Sin restricción	88 / 110	

La principal vía para su movilización la constituye la carretera nacional. Al interior del centro poblado la mayor parte de las vías se encuentran en mal estado de mantenimiento y sin cemento.

**Fotografía 3-22** Vía nacional en el paso por Besote



Ambiotec LTDA 2011


**Fotografía 3-23** Vía interna del centro poblado



Ambiotec LTDA 2011

El desarrollo de la variante intercepta varios accesos, de los cuales uno corresponde a la vía que comunica con la vereda Payares, área sobre la cual hay un nivel importante de movilidad, hacia esta zona se mueve población y facilita el desarrollo de la actividad ganadera de la zona, la cual predomina en este costado del corregimiento. De manera similar, afecta otro acceso que comunica con Ocaña y El Carmen.



<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b>
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
<b>PR-RS-GAM-0035</b>	02	<b>Mayo - 2012</b>	Sin restricción	89 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Fotografía 3-24** Acceso vía a la vereda Payares. PR 87+325




Ambiotec LTDA 2011

**Fotografía 3-25** Acceso vía a Ocaña. PR 87+150



Ambiotec LTDA 2011

Con una incidencia mucho menor por un bajo nivel de movilidad, se afectan dos accesos a fincas de la zona.

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 CONCESSIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SA DE CV</small>
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
<b>PR-RS-GAM-0035</b>	02	<b>Mayo - 2012</b>	Sin restricción	90 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Fotografía 3-26** Acceso a una finca PR 86+600



Ambiotec LTDA 2011

**Fotografía 3-27** Acceso a las fincas: Alejandría, San Francisco y el Casino. PR 86+650



Ambiotec LTDA 2011

#### **3.4.4. Dimensión económica**

- **Área de influencia Indirecta**

De acuerdo con la información publicada por el municipio, el desarrollo económico y productivo del Municipio de la Gloria está basado en el sector agropecuario y pesquero. La actividad Agropecuaria cuenta con un área de 70,000 has, de las cuales el sector agrícola utiliza aproximadamente con 24000 has aptas para la explotación de cultivos transitorios y permanentes, sin embargo solo se aprovechan 5400 has semestrales los cuales en orden de importancia van del maíz, sorgo, arroz y patilla, le siguen en importancia la yuca con 360 has y en forma incipiente el cultivo de plátano, los cultivos permanentes a pesar de ser una alternativa de generación de empleo no han tomado la importancia que merece tal es el caso del cultivo de palma africana.

<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	91 / 110	

Según la Unidad Planificadora Agropecuaria del municipio, los cultivos de La Gloria representan aproximadamente el 16.6 % de la producción departamental.

Existe aproximadamente unos 2000 pequeños productores y 480 pescadores, los cuales están asociados, pero carecen de gestión y liderazgo ausencia estatal en la prestación del servicio de asistencia técnica al que tienen derecho.

Igualmente la alcaldía señala la recesión económica actual que se presenta en la cabecera del corregimiento de Ayacucho, debido a la baja demanda laboral de la empresa ECOPETROL con relación a años anteriores. Destacan un aumento progresivo en la explotación ganadera, en el 2001 la población bovina era de 47.060 y según URPA en el 2002-2003 de 57.708, así mismo un aumento en la producción lechera de 15.000 a 35.510 litros.

Se presenta comercio informal a baja escala pero de gran importancia por su estrecha relación con los municipios del sur del departamento del Bolívar, ya que facilita el suministro de mercancías y productos de primera necesidad. (Consultado en: [www.lagloria-cesar.gov.co/nuestromunicipio.shtml](http://www.lagloria-cesar.gov.co/nuestromunicipio.shtml)).

- **Área de Influencia Directa**


De acuerdo a las visitas y entrevistas realizadas en el trabajo de campo y al censo Ambiotec 2010, se encontraron sobre el corredor vial de Besote, establecimientos de mecánica, montallantas, servicio de restaurante, ventas de carne, bebidas y ventas ambulantes sobre la vía, en particular en las zonas donde se encuentran ubicado el resalto, los cuales son aprovechados por los habitantes para la venta de refrescos y frutos.

**Fotografía 3-28** Venta informal sobre el resalto. PR 87+900



Ambiotec LTDA 2011

Otra de las actividades comerciales afectadas sobre la vía corresponde a dos puestos de venta de carne, los cuales si bien no cuentan con las medidas sanitarias básicas, son la fuente de ingreso de dos familias.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	92 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Fotografía 3-29** Casetas de venta de carne PR 87+100



Ambiotec LTDA 2011


Según el censo realizado a las familias ubicadas sobre la zona a afectar por la variante, las familias dependen del ingreso del jefe de hogar, de los cuales 2 obtienen sus ingresos a partir de la venta de fruta sobre el resalto de la vía ubicado cerca al centro educativo, 2 de empleos operativos en CONSOL, 3 son jornaleros en finca, 1 es desempleado y 1 trabaja en construcción; como panorama general la población cuenta con un nivel de ingresos en su mayoría inferior al SMMLV y no cuentan con un nivel estable de los mismos.

Frente al nivel de ingresos de las Unidades Sociales y Productivas el 60% reciben menos de 1 SMLMV, el 38% entre 1 y 2, y el 2% recibe entre 3 y 4 SMLMV.

**Fotografía 3-30** Unidad comercial ubicada sobre la vía actual. EDS Besote. PR 87+700



Ambiotec LTDA 2011

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</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	93 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

– **Estructura de la propiedad**

En el centro poblado de Besote, la tenencia corresponde a un 71% de propietarios el 29% restante son arrendatarios, que se concentran principalmente en las unidades productivas.

La zona de influencia directa de la variante correspondiente a parcelas y fincas privadas y 9 viviendas de la población, de las cuales 6 de las familias son arrendatarias y 3 mejoratarias. Se observan algunos usos ganaderos, y criaderos de aves de corral y porcinos para el consumo familiar en las viviendas a afectar por la variante.

La zona de influencia directa de la variante correspondiente a parcelas y fincas privadas y 9 viviendas de la población, de las cuales 6 de las familias son arrendatarias y 3 mejoratarias. Se observan algunos usos ganaderos, y criaderos de aves de corral y porcinos para el consumo familiar en las viviendas a afectar por la variante.

– **Población económicamente activa**

La población económicamente activa del Corregimiento de Besote, asciende al 62% del total de población del Corregimiento (equivalente a 523 personas).

– **Estructura productiva**


Los ingresos para los habitantes de la zona dependen en su mayoría de los empleos generados por proyectos temporales, en la actualidad se cuenta con algunos empleos de CONSOL, la mayoría son generados por fincas agricultoras y ganaderas de la zona.

Es importante señalar que la actividad agrícola se desarrolla en mayor medida sobre el costado oriental de la población y el ganadero sobre el costado occidental.

**Fotografía 3-31** Finca ganadera de Besote



Ambiotec LTDA 2011

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	94 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Se observan pocas fuentes de empleo en la zona y los dirigentes comunales refieren que se presenta desempleo en la zona, pero no como el principal problema social de la zona.

### 3.4.5. Dimensión cultural

- **Área de Influencia Indirecta**
- **Caracterización cultural comunidades no étnicas**

La presencia de gente de diferentes lugares -colonos- constituye el Corregimiento como un lugar con diversidad cultural.

Para la promoción y el desarrollo de las expresiones culturales de la localidad, en la cabecera municipal existe, con una buena planta física, la Casa de la Cultura Leticia Del Ducca, que cuenta con servicios de biblioteca, salón para la realización de eventos especiales y reuniones. Las cabeceras corregimentales carecen de este tipo de infraestructura, por lo tanto las actividades culturales se encuentran asociadas a las instituciones educativas. Las actividades culturales del centro poblado, se concentran en la celebración de las fechas religiosas, navidades y año nuevo.

Se observa una relación armoniosa con el entorno y con el territorio por la tradición agrícola y pecuaria de la zona.

- **Caracterización de Comunidades Étnicas**

En la zona de influencia de la variante, no se evidencia presencia de comunidades indígenas o afrodescendientes de acuerdo con información secundaria (plan de desarrollo, EOT) y a lo reportado por el Ministerio del Interior y de Justicia según oficio 10-43917-GCP-0201 en la cual informa que en el corredor de Puerto Salgar a San. Roque, correspondiente al proyecto ruta del sol sector 2, no se registran grupos étnicos.

- **Área de Influencia Directa**

En la zona del centro poblado del corregimiento convergen diferentes culturas por la diversidad de orígenes de la población, no contando por tanto con fiestas propias o de significado común para los habitantes de la zona.

Los dirigentes comunales de la zona refieren sin embargo la fiesta de San Martín de Loba el 11 de noviembre como la celebración de mayor convocatoria de la comunidad, así como la celebración de las fiestas navideñas.

La infraestructura para el fomento y la expresión cultural y deportiva se encuentra ubicada al costado derecho de la vía existente, siguiendo la dinámica del ordenamiento urbano de la población de Besote; esta infraestructura está compuesta por un espacio para recreación pasiva y una cancha deportiva, que se encuentra en regular estado.

Las relaciones con la comunidad se encuentran mediadas por la JAC. Como espacios importantes para reunión de la comunidad, se encontró la cancha de fútbol y la escuela.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	95 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Fotografía 3-32** Cancha deportiva - Besote



Ambiotec LTDA 2011

Finalmente se encontró sobre la vía a la altura del PR 86+750 una pequeña gruta de la Virgen del Carmen, al respecto de la cual la población no refiere un fuerte arraigo, pero sobre la cual se debe generar un proceso de reubicación una vez se inicien las obras en la zona.


**Fotografía 3-33** Imagen religiosa ubicada sobre el PR 86+750



Ambiotec LTDA 2011

### 3.4.6. Aspectos arqueológicos

De acuerdo al estudio de Prospección Arqueológica de los tramos 1,2,5,6 y 7 del proyecto Doble Calzada "Ruta del sol sector 2 " realizado por CESAC (Centro de estudios sociales, arqueológicos y culturales), en Noviembre del 2010, con licencia de intervención No.1835 del ICANH, realizó prospección en sitios de importancia arqueológica, cuyo sector más cercano a la zona de estudio

<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	96 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

del DAA corresponde al lote **64C: La Gloria (Cesar) Vereda Besotes** en donde las pruebas realizadas no arrojaron resultados positivos en cuanto al hallazgo de material arqueológico.

### **3.4.1 Dimensión político-organizativa**

El Corregimiento de Besote tiene un área de 32,13 km<sup>2</sup>, corresponde a la jurisdicción del Municipio de La Gloria, por lo cual depende políticamente de esta administración municipal.

Este Corregimiento está compuesto por dos veredas: Payares y Vega grande. De acuerdo con la variante la afectación es directamente sobre el centro poblado y en zona rural aledaña al mismo, no se afectan las veredas. La variante al costado sur del Corregimiento de Besote tiene incidencia tanto en la zona occidental con la vereda el cedro del municipio de Gamarra, César, como por el costado oriental con la vereda Los Caliches de Aguachica.

#### **3.4.1.1 Aspectos Políticos**

En el municipio de La Gloria se encuentran como principales actores la alcaldía municipal y el consejo, las instituciones educativas dentro de las cuales se destacan la Institución Educativa “José Mejía Uribe” y el Núcleo Educativo del Municipio, y en salud, el Hospital San José de la Gloria E.S.E. y Solsalud.


El acercamiento realizado a las viviendas y familias a ser afectadas por el desarrollo de la variante y el censo realizado por Ambiotec en el 2010, da cuenta de bajos niveles de participación de la comunidad, dejando en pocos líderes la gestión sobre necesidades sentidas por la población.

#### **3.4.1.2 Presencia Institucional y Organización Comunitaria**

- **Instituciones y organizaciones públicas y privadas**

Con relación a las instituciones y organizaciones públicas y privadas, como se mencionó en la información sobre servicios sociales, en el centro poblado se encuentra una escuela que imparte educación básica primaria y básica secundaria, un puesto de salud que presta los servicios una vez por semana, la iglesia y la inspección de policía.



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	97 / 110	

**Fotografía 3-34** Inspección de Policía



Ambiotec LTDA 2011

- **Organizaciones cívicas y comunitarias**

En el Corregimiento, se encuentra una Junta de Acción Comunal. Este espacio se constituye en el mecanismo de participación del Corregimiento y el canal de comunicación con las entidades del orden municipal para el trámite de las inquietudes de los pobladores. También se resalta el papel de los educadores en actividades de carácter comunitario.


De acuerdo a información suministrada por los dirigentes comunales, el principal tema sobre el que se desarrolla gestión es el mejoramiento de la infraestructura y calidad de los servicios públicos básicos domiciliarios.

### 3.4.2 Tendencias del desarrollo

Las siguientes son las proyecciones y propuestas generales incluidas en el plan de desarrollo municipal “*Construyendo La Gloria que todos queremos*” 2008-2011, la información específica sobre líneas estratégicas, programas, alcances y subprogramas, se presentarán para los programas que tienen relevancia en el marco del proyecto de ampliación a doble calzada Ruta del Sol.

Con base en lo anterior, se identifica como eje principal del plan de desarrollo la *Línea estratégica 04: desarrollo territorial*, cuyo objetivo es garantizar un mejor aprovechamiento de las potencialidades del territorio dando un adecuado manejo de los recursos naturales disponibles, implementando prácticas ambientalmente sostenibles y mejorando la infraestructura y la dotación de equipamiento de servicios públicos esta línea estratégica se establece con el fin de trabajar sobre problemas como el mal estado de las vías del Municipio.

Los programas de la línea estratégica relacionados con infraestructura y mejoramiento de servicios son los siguientes:

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	98 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**PROGRAMA 1.** *Infraestructura de servicios públicos de saneamiento básico y agua potable*, que tiene como objetivo mejorar las condiciones de cobertura, calidad y continuidad del servicio en la población urbana y rural del Municipio. Dentro de este programa se identifican tres subprogramas relacionados con: Construcción, ampliación y optimización del sistema de redes de acueducto rural (*Subprograma 1*), este subprograma tiene como objetivo es garantizar la cobertura y calidad del servicio de acueducto a los habitantes de la zona rural. Construcción, ampliación y optimización del sistema de redes del alcantarillado rural, sistemas alternativos y tecnologías aplicadas para el saneamiento básico (*Subprograma 3*), Construcción, tratamiento y disposición final de residuos sólidos -implementación del MIRS y PGIRS- (*Subprograma 4*)

**PROGRAMA 2.** *Políticas de desarrollo en servicios públicos (electrificación, alumbrado público y gas natural)* cuyo objetivo es mejorar las condiciones de cobertura, calidad y continuidad del servicio en la población urbana y rural del Municipio.

**PROGRAMA 4.** *Infraestructura vial, movilidad y transporte terrestre y fluvial público "vías para el desarrollo"* cuyo objetivo se concentra en la gestión de recursos para garantizar la accesibilidad de los ciudadanos a las 61 localidades del Municipio que incluye cabecera, Corregimientos y veredas, y su respectiva unidad de control y manejo del tránsito. En el marco de estos programas se tiene en cuenta el *subprograma 1*, que se relaciona con la construcción y mejoramiento de la red vial municipal, a través del cual se busca realizar la construcción y mejoramientos de las vías urbanas y de la zona rural en total 211 km (dato de longitud basado en los planos del E.O.T)


**PROGRAMA 5.** *Para el bien común - infraestructura equipamientos comunitarios*, a través de este programa, la administración municipal busca gestionar los recursos necesarios para garantizar la construcción y mejoramiento del equipamiento urbano y rural para el disfrute del total de la población del Municipio. En este programa se resaltan dos aspectos puntuales: la construcción, mantenimiento, mejoramiento y adecuación de instalaciones y edificaciones institucionales y el establecimiento de un banco de terrenos para la población de niveles 1 y 2 que no cuenten con los predios para acceder a proyectos V.I.S.

Los anteriores planteamientos del plan de desarrollo de la zona, dan cuenta de las necesidades sentidas por la comunidad, de acuerdo a información suministrada por la inspectora de policía del corregimiento y el vicepresidente de la JAC, hay una necesidad imperativa sobre la cual ya se están desarrollando mejoras en la zona. En la actualidad se están desarrollando los levantamientos topográficos para la construcción del alcantarillado del centro poblado, el cual ya está en proceso, y en el 2012 se desarrollará también el correspondiente al acueducto.

Si bien Ecopetrol incide positivamente sobre la economía de la zona, los habitantes refieren que los periodos de contratación son muy cortos y que la expectativa de la población está concentrada en los nuevos empleos que genere CONSOL en el corregimiento, efecto por el cual ya está llegando nueva población en búsqueda de oportunidades laborales.

### 3.4.3 Información de población a desplazar

Para la realización de la variante de Besote se requiere la adquisición de predios correspondientes a una finca, varias parcelas y algunas viviendas.

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SA DE CV</small>
<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	99 / 110	



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

La población que debe trasladarse corresponde a 10 unidades sociales residentes en 9 viviendas, en las cuales habita un total de 32 personas, de las cuales 16 son mujeres y 16 hombres. Con relación a los grupos etarios, 18 son adultos, 12 niños y 2 adultos mayores.

Con relación a los niños, el 50% se encuentran escolarizados, el 16% no terminaron el bachillerato, y el restante 34% aún es menor de 5 años.

El nivel de arraigo de las familias con el territorios es alto, el 40% vive en la zona hace más de 10 años, el 40% entre 3 y 9 años y sólo el 20% menos de 3 años. Existe un muy bajo nivel de participación de la comunidad en la JAC.

Con respecto a cada una de las familias, se tiene la siguiente información:

<b>Familia</b>	<b>Vivienda</b>
<p>Familia 1: el jefe de hogar es originario de La Gloria, habitan en la vivienda y la zona hace 10 años, es una familia extensa conformada por la pareja, una hija y un hermano, el jefe de hogar está vinculado como vigilante en CONSOL. La vivienda es de una sola planta en madera, con techo en zinc y piso en madera. No se encuentran vinculados a ninguna organización comunitaria y tienen familia residente en la zona. Frente al proyecto tienen una buena opinión siempre y cuando generen empleo y les brinden una solución de vivienda.</p>	
<p>Familia 2: el jefe de hogar es originario de La Gloria y la compañera de Molares, Bolívar; habitan en la vivienda hace 3 años y 4 en la zona, es una familia nuclear conformada por la pareja y un hijo, el jefe de hogar está vinculado como vigilante en CONSOL. La vivienda es de una sola planta en bareque y zinc, con techo en zinc y piso en madera. No se encuentran vinculados a ninguna organización comunitaria y tienen familia residente en la zona. Frente al proyecto tienen una buena opinión.</p>	

## Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	100 / 110

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

Familia 3: la jefe de hogar es originaria de San Martín, habitan en la vivienda y la zona hace 10 años, es una familia monoparental conformada por la madre y dos hijos, la jefe de hogar se dedica a la venta de fruta sobre el resalto de la vía, es su única fuente de ingreso. La vivienda es de una sola planta en zinc y madera, y piso en cemento. No se encuentran vinculados a ninguna organización comunitaria y tienen familia residente en la zona. Frente al proyecto consideran que es bueno.



Familia 4: el jefe de hogar es originario de Morales, Bolívar, habitan en la vivienda hace 3 años, es una familia nuclear conformada por la pareja, y 5 hijos, el jefe de hogar y la compañera se dedican a la venta de fruta sobre la vía, cuentan con registro de desplazados. La vivienda es de una sola planta en madera, zinc y piso en cemento, consta de 2 alcobas, 1 baño y 1 cocina. No se encuentran vinculados a ninguna organización comunitaria y tienen familia residente en la zona.



Familia 5: el jefe de hogar es originario de Ocaña y la esposa de Cartagena, habitan en la vivienda y la zona hace 2 años, es una familia nuclear sin hijos. La vivienda es de bloque y madera, techo en zinc y piso en madera, es un salón sin divisiones, no cuenta con sanitario. No se encuentran vinculados a ninguna organización comunitaria y tienen familia residente en la zona. Frente al proyecto no opina, considera que por donde pase es bueno.



Familia 6: está conformada por una sola persona, es un hombre proveniente de El Carmen, Bolívar. La vivienda es de madera, techo en zinc y piso en madera, consta de una habitación y cocina. Vive en arriendo en la casa hace 1 año, actualmente cuenta con trabajo. No participa en la JAC de la zona. Considera que el proyecto Ruta del Sol es bueno y que los trabajos son buenos.



Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	101 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Familia 7: el jefe del hogar es de Aguachica y la compañera de Ocaña, habitan en la vivienda hace 26 años, es una pareja de adultos con un hijo adulto escolarizado, el jefe de hogar trabaja en oficios varios en trabajos agropecuarios y de construcción. La vivienda es de una sola planta en bloque y tapia pisada, techo en zinc y cemento, cuenta con 2 habitaciones, 1 baño y 1 cocina. Participan en la JAC de la zona y tienen familia residente en la zona. Frente al proyecto consideran que es bueno mientras les paguen bien por sus casas.




Familia 8: La vivienda se encuentra habitada por una mujer de 75 años, quien vive de las ayudas de sus hijos, es viuda y está radicada en la vivienda hace 15 años. La vivienda está conformada de 2 alcobas, 1 baño, 1 cocina, 1 sala. Paga arriendo por la vivienda. Respecto al proyecto Ruta del Sol señala que es bueno.



Familia 9 y 10: Ambas familias son originarias del corregimiento de Ayacucho, La Gloria. La primera familia es extensa y está compuesta por 4 hermanos y 2 primos, económicamente dependen de la familia de origen, solo un miembro de los que habitan la casa tiene ocupación laboral como albañil, 4 estudian y una se dedica al hogar. La familia reside en la vivienda hace 14 años. La otra familia es monopersonal, corresponde al administrador de la finca Las Delicias, zona donde se localiza la casa. Con respecto a ruta del sol considera que es benéfica para la comunidad, sin embargo consideran que los salarios de CONSOL son muy bajos.



Existe un bajo nivel de participación comunitaria, solo dos de las familias tienen participación en la JAC de la zona.

<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	102 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Condiciones económicas**

El 60% de las viviendas presenta un alto nivel de vulnerabilidad tanto por las condiciones de la vivienda, como por el estado y calidad de los servicios públicos con que cuentan.

En relación con el empleo de las anteriores familias, se encontró que el 20% de los jefes de hogar se encuentran vinculados a CONSOL, el 20% depende de la venta informal de frutas sobre la vía, el 40% trabajan en fincas, el 10% en construcción y un 10% están dedicados al hogar.

Los ingresos son iguales o inferiores a 1 SMMLV. Dos de las familias tienen entre sus componentes, personas que han sido os por la violencia y son reconocidos como población desplazada.

### **3.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL**

#### **3.5.1 Metodología**

Con base en la caracterización ambiental del área de influencia de la variante a construir para este proyecto y la legislación vigente, se efectuó un análisis integral de los aspectos abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de realizar la zonificación ambiental, en donde se determinó la importancia y la sensibilidad ambiental teniendo en cuenta la presencia de áreas de especial significado ambiental, áreas de recuperación, riesgo y amenaza, áreas de producción económica y áreas de importancia social en la condición del área sin proyecto.

Se siguió la metodología establecida por el MAVDT para los estudios ambientales establecida mediante la Resolución 1503 de 2010, (Decreto 2820 de 2010), en donde se señala que se debe contemplar entre otros, variables de sensibilidad ambiental tales como (1) Áreas de especial significado ambiental como áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles, rondas, corredores biológicos, presencia de zonas con especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico, etc., (2) Áreas de recuperación ambiental tales como áreas erosionadas, de conflicto por uso del suelo o contaminadas, (3) Áreas de riesgo y amenaza, (4) Áreas de producción económica y (5) Áreas de importancia social.

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

A continuación se definen y caracterizan las variables establecidas como criterios para la evaluación de la sensibilidad por componente ambiental. Así mismo se presenta para cada componente los elementos seleccionados por su grado de sensibilidad.

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	103 / 110	

### 3.5.2 Componente Físico

Para la zonificación ambiental en el componente físico, se tuvieron en cuenta las ÁREAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL tales como áreas erosionadas, áreas de conflicto por uso del suelo o contaminadas y ÁREAS DE RIESGO Y AMENAZA.

**Tabla 3-28** Áreas de Riesgo y Amenaza

Rango de Riesgo y Amenaza	Sensibilidad
Conflicto de uso	ALTA
Inundaciones	MEDIA
Avenidas torrenciales	MEDIA
Zonas erosionadas	BAJA
Movimientos sísmicos	BAJA
Deslizamientos y socavación	BAJA
Incendios	BAJA

Con relación al primer caso, no se detectaron áreas erosionadas o contaminadas, solo se encuentran áreas con conflicto de uso del suelo debido al cambio de uso que genera la construcción de la variante en el centro poblado de Besote, al pasar de uso agropecuario a uso vial.

En cuanto a áreas de riesgo y amenaza, se consideraron las siguientes áreas de sensibilidad ambiental: por riesgo a deslizamientos, inundaciones y zonas erosionadas. Teniendo en cuenta las condiciones geológicas y geomorfológicas descritas para el área de influencia del proyecto y las condiciones estructurales del terreno, se tiene el siguiente análisis:


- El trazado de la variante se hace sobre terrenos planos de baja pendiente, por lo que el riesgo a presentar erosión es muy bajo y el riesgo por deslizamientos no existe, pues no se cuenta con terrenos escarpados que sean propensos a este fenómeno.
- Aunque no existen zonas de inundación, el trazado de la variante cruza las quebradas Besote y Azufre por lo que se puede producir algún nivel de inundación localizado, si se presentan crecientes en estos cuerpos de agua, especialmente en periodos de invierno.

- **Consolidación de la sensibilidad abiótica**

Se produjo un plano intermedio de Sensibilidad consolidando el componente Abiótico, para lo cual, inicialmente se le asignó un valor a cada grado de sensibilidad (Geología, Geomorfología, Áreas de riesgo y amenaza), de la siguiente manera:

**Tabla 3-29** Grado de sensibilidad para el plano abiótico

Grado de sensibilidad a la intervención	Color	VALOR
Muy Alto grado de sensibilidad	Rojos	4
Alto grado de sensibilidad	Naranja	3
Mediano grado de sensibilidad	Amarillo	2
Bajo grado de sensibilidad	Verde	1

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>PROYECTO</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	104 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Una vez sumados los valores de cada plano y de acuerdo al resultado, la sensibilidad final va a ser la siguiente:

**Tabla 3-30** Grado de sensibilidad final abiótico

Grado de sensibilidad a la intervención	Color	VALOR
<b>Muy Alto</b> grado de sensibilidad	<b>Rojo</b>	$\geq 7$
<b>Alto</b> grado de sensibilidad	<b>Naranja</b>	$\geq 5 < 7$
<b>Mediano</b> grado de sensibilidad	<b>Amarillo</b>	$\geq 3 < 5$
<b>Bajo</b> grado de sensibilidad	<b>Verde</b>	$< 3$

Para la zona de la variante se presenta un grado de sensibilidad medio en la zona debido a los eventos de inundación que se pueden presentar en época de invierno.

En el plano AMB-RS-PL-15 se presenta la zonificación ambiental del componente abiótico para la variante de Besote.

### 3.5.3 Componente biótico

La evaluación de las áreas con sensibilidad ambiental dentro del medio biótico, se basan en el análisis de la presencia de áreas de especial significado ambiental e importancia ecológica que representan utilidad para el desarrollo de cadenas tróficas y que son altamente sensibles a las intervenciones de tipo antrópico, pues su capacidad de regeneración y recuperación, pueden verse afectados por la sobre explotación de sus recursos, dentro de estas áreas se incluyen, zonas establecidas como áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles, rondas hídricas, relictos boscosos y corredores biológicos.


De igual manera, se tiene en cuenta la presencia de áreas de producción económica sobre las que predominen el desarrollo de actividades agrícolas y/o agropecuarias, pues desde el punto de vista biótico resultan ser ecosistemas de importancia económica, pero de baja sensibilidad ambiental, pues estos no ofrecen las condiciones propicias para el desarrollo de redes tróficas, pero si brindan el sustento a gran parte de la población de la región.

Así, para la evaluación de la sensibilidad e importancia ambiental para el medio biótico se utiliza como variable el Uso Actual del Suelo debido a que componentes del medio, y los usos están asociadas a ellas de una manera muy estrecha. Las unidades a saber son:

- **Actividad Pecuaria**
  - **Pastoreo extensivo tradicional**

Los suelos están cubiertos por praderas tanto naturales o por variedades de pastos introducidos de baja productividad. La inversión para el manejo es baja, diferente del costo del ganado y la



<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>	<b>Sin restricción</b>	<b>105 / 110</b>	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

tierra, normalmente se limita a cercar los terrenos y construir un corral en donde se trabajan los ganados y se ordeñan las vacas.

– **Pastoreo extensivo mejorado**

Los animales se alimentan mediante pastoreo con base en especies mejoradas de gramíneas, generalmente asociadas con leguminosas nativas y en ocasiones con variedades introducidas. En este sistema se efectúan prácticas de manejo y sostenimiento de potreros mediante el control anual de malezas y la fertilización selectiva de las mejores áreas de la finca.

- **Agrícola**

– **Cultivos de Pancojer**

Este tipo de uso de la unidad agrícola representa los cultivos que satisfacen parte de las necesidades alimenticias de la familia del dueño del cultivo.

- **Forestal**

– **Bosque secundario protector**

Este tipo de uso de la unidad forestal se encuentra en las márgenes de los ríos y quebradas que se encuentran en el área de influencia directa del proyecto. Su objetivo de uso es de carácter protector.

– **Bosque Plantado y cercas vivas Protector - productor extensivo**

Este tipo de uso de la unidad forestal incluye tanto los bosques plantados como las cercas vivas de especies tanto nativas como naturalizadas presentes en el área de influencia directa y que son utilizadas para alindar y poner límite predial.

– **Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva Protector Extensivo**


Por fisonomía, estructura y composición esta clase de uso es la resultante de procesos naturales y antropogénicos (quemadas, erosión, áreas abandonadas, derrumbes), pero sin elementos vegetales intencionalmente introducidos, las plantas que proliferan son producto de la regeneración natural y son comúnmente llamados rastrojos o matorrales.

- **Antrópico**

– **Áreas construidas (Urbano, rural) Intensivo**

Se refiere al desarrollo comercial que se encuentran disperso en el centro poblado, está representado por construcciones de un piso, donde se instalan restaurantes y/o puntos de venta de comestibles y preparaciones típicas.

- **Cuerpos de agua**

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	106 / 110	

– **Corrientes semi intensivo**

Recoge las áreas ocupadas por los cauces y áreas de circulación de los ríos y cuerpos de agua lénticos.

Una vez identificadas y evaluadas las coberturas o unidades presentes dentro del área de influencia del proyecto, cada una de estas, se calificó por su sensibilidad e importancia ambiental ante intervenciones de tipo antrópico, según los criterios de valores establecidos en la siguiente tabla y que a su vez se basan en ÁREAS DE ESPECIAL SIGNIFICADO AMBIENTAL, como áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles, rondas, corredores biológicos, presencia de zonas con especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico, etc.


**Tabla 3-31** Uso del suelo

Unidad de uso	Clase de uso	Intensidad de uso	Sensibilidad
<b>Pecuario</b>	Pastoreo extensivo tradicional	Extensivo	MEDIA
	Pastoreo extensivo mejorado	Semi Intensivo	MEDIA
<b>Agrícola</b>	Cultivo anual o transitorio	Semi intensivo	MEDIA
	Cultivos permanentes	Semi intensivo	MEDIA
<b>Agroforestal</b>	Silvoagrícolas	Semi intensivo	ALTA
<b>Forestal</b>	Bosque secundario	Protector	MUY ALTA
	Bosque Plantado y cercas vivas	Protector - Productor extensivo	ALTA
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Protector Extensivo	MEDIA
<b>Antrópico</b>	Áreas construidas (Urbano, rural)	Intensivo	BAJA
<b>Cuerpos de agua</b>	Corrientes	Semi intensivo	MUY ALTA

Dentro de esta categorización se discriminan diferentes grados de sensibilidad e importancia ambiental, teniendo en cuenta la utilidad de estas coberturas dentro del ecosistema y la sensibilidad de estas a cambios o disturbios, que puedan afectar su estructura y funcionalidad; así, dentro de la categoría de sensibilidad e importancia ambiental Muy Alta, se describen las coberturas correspondientes a bosques naturales secundarios intervenidos presentes en cercanías a las rondas hídricas y como bosque de galería en las mismas. Dentro del área de afectación del proyecto se pueden localizar dos zonas con una sensibilidad muy alta, las cuales hacen referencia a la vegetación de ronda hídrica que se encuentra al borde del cauce de la Quebrada Besote, a la vegetación riparia que presenta en una Quebrada en el PR 87+450 antes de encontrar las primeras viviendas al costado izquierdo de la vía actual (de sur a norte) y el Arroyo Azufre.

Dentro de la categoría de sensibilidad ambiental Alta, se clasifican las zonas agroforestales y de bosque plantado. Dentro del área de influencia del proyecto no se encuentra ninguna zona con las anteriores propiedades, indicando un grado de sensibilidad alta.

Dentro de la categorización de importancia y sensibilidad ambiental media, se encuentran aquellas coberturas vegetales de uso pecuario, como pastos y rastrojos bajos. Las cuales predominan en el área de influencia directa del proyecto, básicamente, se tratan de extensas llanuras y lomerías dominadas por pastos, arbustos y uno que otro árbol aislado.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	107 / 110	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Por último, las zonas de importancia y sensibilidad ambiental Baja, se encuentran los núcleos urbanos y zonas de uso mixto, las cuales se presentan en el área de afectación directa del proyecto como la planta de extracción de material de Besotes, predios de vivienda, la bomba de gasolina y la escuela del corregimiento.

Teniendo en cuenta esto, se puede concluir que, desde el punto de vista biótico, sobre el área de influencia directa del proyecto, se identifican zonas de importancia ambiental muy alta, sobre las cuales deberán implementarse medidas de manejo que garanticen la conservación, recuperación y mantenimiento de las condiciones físico-químicas de los cuerpos de agua y vegetación riparia durante la etapa de construcción y fase inicial de operación de la vía. Por otro lado, como zonas de sensibilidad media y como coberturas predominantes se identifican llanuras y lomerías dominados por pastos, rastrojos, individuos arbóreos aislados, conformando los sistemas silvopastoriles de la zona, que si bien se refieren a ecosistemas con medio grado de intervención, brindan refugio y sustento a la fauna terrestre existente en la zona (principalmente a la avifauna).

- **Consolidación de la Sensibilidad Biótica**

Se produjo un plano intermedio de Sensibilidad consolidando el componente biótico, para lo cual, se asignó un valor a cada grado de sensibilidad, de manera idéntica a la consolidación de la sensibilidad abiótica. (Ver Tabla 3-30 y plano AMB-RS-PL-14).


### 3.5.4 Componente socioeconómico y cultural

Para la zonificación y caracterización de la sensibilidad del medio socioeconómico del área de influencia del proyecto, se analizaron las ÁREAS DE PRODUCCIÓN ECONÓMICA Y ÁREAS DE IMPORTANCIA SOCIAL, obteniendo tres variables relacionadas con: 1. Asentamientos humanos y territorio, 2. Presencia de infraestructura social y de servicios y 3. Zonas de importancia histórica y cultural, cada una de las cuales define unas categorías específicas que permiten establecer el nivel de sensibilidad ambiental.

Así, la identificación y zonificación de las áreas de importancia y sensibilidad desde el punto de vista social, califica los elementos del medio de acuerdo a la importancia económica para la población, a las condiciones de infraestructura con las que cuenta y a los niveles de arraigo y organización social que se presentan.

**Tabla 3-32** Zonificación socioeconómica y cultural

Variable diagnóstica	Categorías	Descripción	Sensibilidad
Asentamientos humanos y territorio	Concentración de población	Zonas donde se encuentre población de especial atención contempladas en el decreto 1320/98 (comunidades étnicas) y desplazadas	MUY ALTA
		Zonas donde se encuentre población nucleada (centros poblados, caseríos o cascos urbanos)	ALTA
		Zonas donde se ubican poblaciones dispersas	MEDIA
		Zonas donde no se encuentra población	BAJA
	Nivel organizativo	Poblaciones en proceso de conformación, con baja capacidad de nivel organizativo y niveles altos de dependencia del territorio. Población con alta vulnerabilidad ante un evento externo que podría	ALTA


<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b> <small>PROYECTOS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	108 / 110	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Variable diagnóstica	Categorías	Descripción	Sensibilidad
		provocar quebramiento de la estructura comunitaria.	
		Poblaciones socialmente consolidadas, pero su organización está fundamentada exclusivamente en las JAC, con un bajo liderazgo, con alguna dependencia del territorio, lo que hace vulnerables ante un evento externo.	<b>MEDIA</b>
		Población socialmente consolidada, que cuenta con altos niveles organizativos y baja dependencia del territorio que les permite responder de manera positiva a cambios en el entorno social y físico- biótico.	<b>BAJA</b>
	<b>Importancia económica</b>	Zonas de alto desarrollo económico en actividades industriales, agropecuarias, comerciales y/o servicios, de la cual depende exclusivamente la población residente.	<b>ALTA</b>
		Zonas con bajo desarrollo económico en la cual se presenta actividades industriales, agropecuarias, comerciales y/o servicios que complementan los ingresos de la población residente. Caso de siembra de cultivos de pan coger entre otros.	<b>MEDIA</b>
		Zona en las cuales no se presenta desarrollo económico, al no encontrarse actividades industriales, comerciales, agropecuaria o de servicios.	<b>BAJA</b>
<b>Infraestructura</b>	<b>Infraestructura social y de Servicios públicos.</b>	Concentración de infraestructura social (escuelas, puesto de salud, centros religiosos, hospitales) y de redes de servicios básicos (agua, luz, teléfono, gas, fibra óptica, pozos sépticos, artesianos y tubería de traslado de hidrocarburos).	<b>ALTA</b>
		Presencia aislada de infraestructura social y /o redes de servicios básicos.	<b>MEDIA</b>
		Zonas en las cuales no se encuentran ningún tipo de infraestructura social ni de redes de servicios básicos.	<b>BAJA</b>
<b>Zonas de importancia histórica y cultural</b>	<b>Zonas de interés arqueológico</b>	Zonas en las cuales hay vestigios de hallazgos arqueológicos	<b>MUY ALTA</b>
		Zonas en las cuales no se encuentran registros de hallazgos arqueológicos.	<b>BAJA</b>
	<b>Sistemas socioculturales de la población.</b>	Poblaciones organizadas o espontaneas alrededor de una actividad o práctica social con relaciones de solidaridad, vecindad y ayuda mutua e identidad y con arraigadas prácticas ancestrales culturales representadas en actividades tradicionales.	<b>ALTA</b>
		Presencia de infraestructuras de interés cultural y religioso (Patrimonio cultural Nacional o local, cementerio e imágenes)	<b>ALTA</b>
		Presencia de infraestructuras de interés cultural y religioso (patrimonio nacionales o local, cementerio e imágenes) y prácticas culturales tradicionales.	<b>MEDIA</b>
		No se encuentra presencia de infraestructuras de interés cultural, ni desarrollo de prácticas culturales tradicionales.	<b>BAJA</b>

Dentro de esta categorización se discriminan diferentes grados de sensibilidad e importancia ambiental, teniendo en cuenta las variables socio-económicas definidas.

Dentro de la categoría de **zonas con muy alta sensibilidad** se encuentran aquellas en las cuales hay presencia de comunidades de especial atención y zonas de interés arqueológico en las cuales

<b>Estudio de Impacto Ambiental Variante Besote</b>					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>PROYECTO</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0035	02	Mayo - 2012	Sin restricción	109 / 110	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

se han hallado vestigios de algún tipo y concentración de infraestructura social; sin embargo, en la zona de influencia de la variante de Besote, no se encuentran estas características.

**Las zonas con alta sensibilidad** corresponden a aquellas en las cuales se encuentra población nucleada, altos niveles de arraigo de la población, redes de servicios básicos y equipamiento comunitario.

La zona de alta sensibilidad para la variante de Besote corresponde a la infraestructura de servicios públicos por su condición de precariedad, y las zonas donde hay población nucleada. Igualmente la zona donde se encuentra el pozo perforado ubicado en el costado sur del centro poblado ya que de él depende la mayor parte del agua que se consume en el centro poblado. Debe tenerse también en cuenta que hay una alta dependencia económica de las ventas informales sobre la vía y en particular de los resaltos, uno ubicado a la entrada sur y otro cercano a las instalaciones del colegio.

Otra zona de alto grado de sensibilidad corresponde al acceso a la vereda payares ya que cuenta con un importante nivel de movilidad de transporte vehicular, en bestia y peatonal.

Las zonas **con mediano grado de sensibilidad** hacen referencia a aquellos sectores en los cuales se encuentran poblaciones dispersas, socialmente consolidadas, con bajo desarrollo económico, baja presencia de infraestructura social y baja cobertura de servicios básicos.

Como zona de mediano grado de sensibilidad no se identificaron zonas en el área comprendida por la variante de Besote.

Las zonas **con bajo grado de sensibilidad** hacen referencia a aquellos sectores en los cuales no se encuentran población, no hay desarrollo económico, infraestructura social ni desarrollo económico, ningún tipo de infraestructura social, redes de servicios básicos y/o registros de hallazgos arqueológicos. Esta zona es la de mayor extensión en la zona comprendida por la variante de Besote.

- **Consolidación de la Sensibilidad Socioeconómica**


Se produjo un plano intermedio de sensibilidad consolidando el componente socioeconómico, para lo cual, se asignó un valor a cada grado de sensibilidad, de manera idéntica a la consolidación de la sensibilidad abiótica y biótica (Véase Tabla 3-30 y plano AMB-RS-PL-16).

- **Zonificación Ambiental Consolidada**

El valor asignado a cada grado de sensibilidad para cada plano abiótico, biótico y socioeconómico, es el siguiente:

**Tabla 3-33** Grado de sensibilidad plano abiótico, biótico y socioeconómico

Grado de sensibilidad a la intervención	Color	VALOR
Muy Alto grado de sensibilidad	Rojo	4
Alto grado de sensibilidad	Naranja	3
Mediano grado de sensibilidad	Amarillo	2

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	110 / 110	

Grado de sensibilidad a la intervención	Color	VALOR
Bajo grado de sensibilidad	Verde	1

Una vez sumados los valores de cada plano y de acuerdo al resultado, la sensibilidad final va a ser la siguiente:

**Tabla 3-34** Valoración sensibilidad final

Grado de sensibilidad a la intervención	Color	VALOR
<b>Muy Alto</b> grado de sensibilidad	Rojo	>10
<b>Alto</b> grado de sensibilidad	Naranja	>6 ≤10
<b>Mediano</b> grado de sensibilidad	Amarillo	>3 ≤6
<b>Bajo</b> grado de sensibilidad	Verde	≤3

Las áreas de muy alto grado de sensibilidad corresponden al 0% del total intervenido. Las áreas de alto grado de sensibilidad corresponden al 31,75 %, las áreas de mediano grado de sensibilidad son cerca del 68,25% y finalmente las áreas de bajo son el 0%. Lo anterior indica que la gran mayoría del área intervenida corresponde a alto y mediano grado de sensibilidad.