

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	1 / 88	

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	

Elaborado por: Ambiotec LTDA	Revisado por: RP Ambiental- Pedro Lamprea Enc. SGC -Angélica Quiroga
Aprobado Por: Gerente Socioambiental – Hernando Medellín	

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	2 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

TABLA DE CONTENIDO

3	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	6
3.1	ÁREAS DE INFLUENCIA	6
3.1.1	Área de influencia directa (AID)	7
3.1.2	Área de influencia indirecta (All).....	7
3.2	MEDIO ABIÓTICO.....	8
3.2.1	Geología.....	8
3.2.2	Geomorfología.....	9
3.2.3	Suelos	10
3.2.4	Hidrología	14
3.2.5	Calidad del agua.....	15
3.2.6	Usos del agua.....	15
3.2.7	Hidrogeología	16
3.2.8	Geotecnia	18
3.2.9	Atmósfera	19
3.2.10	Paisaje	20
3.3	MEDIO BIÓTICO	23
3.3.1	Ecosistemas Terrestres	23
3.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO	50
3.4.8.	Tendencias del desarrollo.....	76
3.4.9.	Información de población a desplazar	77
3.5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	78
3.5.1	Metodología.....	79
3.5.2	Componente Físico	79
3.5.3	Componente biótico.....	81
3.5.4	Componente socioeconómico y cultural.....	85

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	3 / 88	

LISTA DE TABLAS

Tabla 3-1 cuerpos de agua encontrados en la variante	14
Tabla 3-2 Composición florística	24
Tabla 3-3 Distribución por clases altimétricas.....	25
Tabla 3-4 Clases diamétricas	26
Tabla 3-5 Índice de riqueza de especies	28
Tabla 3-6 Índices de riqueza Shannon, Simpson y Berger Parker	30
Tabla 3-7 Reporte de especies con algún grado de amenaza	30
Tabla 3-8 Usos de las especies en la zona	30
Tabla 3-9 Descripción y convenciones del uso de las especies.....	31
Tabla 3-10 Biomasa vegetal afectada por la variante	32
Tabla 3-11. 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.....	40
Tabla 3-12 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.....	43
Tabla 3-13 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.	46
Tabla 3-14 Distribución de la población por sexo y proyecciones.....	52
Tabla 3-15 Distribución de la población por áreas	53
Tabla 3-16 Proyección de población 2005 – 2010	53
Tabla 3-17 Población por grupos etarios en Líbano	55
Tabla 3-18 Servicio de alcantarillado municipal	56
Tabla 3-19 Servicio de acueducto municipal	57
Tabla 3-20 Servicio de energía eléctrica municipal.....	57
Tabla 3-21 Servicio de gas natural	58
Tabla 3-22 Servicio de teléfono	58
Tabla 3-23 Equipamientos educativos.....	59
Tabla 3-24 Áreas de Riesgo y Amenaza	80
Tabla 3-25 Grado de sensibilidad para el plano abiótico	80
Tabla 3-26 Grado de sensibilidad final abiótico	80
Tabla 3-27 Uso del suelo.....	84
Tabla 3-28 Zonificación socioeconómica y cultural.....	85
Tabla 3-29 Grado de sensibilidad plano abiótico, biótico y socioeconómico	88
Tabla 3-30 Valoración sensibilidad final	88

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	4 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1 Ubicación del corregimiento Líbano	6
Figura 3-2 Perfil Hidrogeológico en cercanías a la Variante Líbano.....	17
Figura 3-3 Dirección del flujo subterráneo regional.....	17
Figura 3-4 Número de individuos por clase Altimétrica	26
Figura 3-5 Número de individuos por clase Diamétrica.....	27
Figura 3-6 Inventario forestal – Variante Líbano	34
Figura 3-7. Histograma porcentual de las especies representativas de anfibios y reptiles en la zona de impacto del proyecto	41
Figura 3-8 Histograma porcentual de las especies representativas de mamíferos en la zona de impacto del proyecto	43
Figura 3-9 Histograma porcentual de las especies representativas de aves en la zona de impacto del proyecto.....	47
Figura 3-10 Estructura de la población por sexo y edad	52
Figura 3-11 Población por sexo.....	53
Figura 3-12 Proyección de población 2005 – 2010.....	54
Figura 3-13 Servicios básicos en el Municipio de San Alberto.....	56
Figura 3-14 Tipo de Vivienda en el Municipio de San Alberto.....	61
Figura 3-15 Promedio de personas por hogar	61

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	5 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1 Bosque de Galería de la corriente Sin Nombre en el K7+251	11
Fotografía 3-2 Zona de rastrojo bajo en el K7+450	13
Fotografía 3-3 Cuerpos de agua del caño Sin Nombre en el K7+251 y la Qda. El Salto en el K7+625.....	14
Fotografía 3-4 Llanuras dominadas por pastos	20
Fotografía 3-5 Colinas dominadas por rastrojos, pasto, árboles y arbustos.....	21
Fotografía 3-6. Bajos con rondas hídricas y vegetación riparia asociada.	21
Fotografía 3-7 Registro de entrada del agua al centro poblado del corregimiento el Líbano.....	62
Fotografía 3-8 Interceptación de redes de baja tensión.....	63
Fotografía 3-9 Vía interna del centro poblado.....	64
Fotografía 3-10 Vía Nacional.....	65
Fotografía 3-11 Vía veredal a Siete de Agosto	65
Fotografía 3-12 Acceso a la finca la Gioconda	¡Error! Marcador no definido.
Fotografía 3-13 Centro educativo Líbano	66
Fotografía 3-14 Cancha deportiva El Líbano	67
Fotografía 3-15 Parque central de la comunidad.....	68
Fotografía 3-16 Puesto de salud Líbano.....	68
Fotografía 3-17 Iglesia Nuestra Señora del Carmen.....	69
Fotografía 3-18 Viviendas a afectar por la variante	69
Fotografía 3-19 Estación de Pluviometría sobre área de paso de la variante	71
Fotografía 3-20 Negocios sobre los costados de la vía nacional	72
Fotografía 3-21 Imagen parque sobre corredor vial en el centro poblado de El Líbano	74

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	6 / 88	

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 AII, se realizó a partir de la identificación de impactos ambientales que pueden generarse durante la construcción y operación del proyecto de la variante teniendo en cuenta unidades fisiográficas naturales, ecosistémicas y unidades territoriales asociadas a las comunidades

A continuación en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se presenta un esquema donde se puede observar la ubicación del centro poblado del corregimiento de Líbano.

Figura 3-1 Ubicación del corregimiento Líbano



Fuente: Ambiotec Ltda.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	7 / 88	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 2.523 metros de longitud. 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 Torcoroma, no obstante ya se encuentren 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 biofísica para la variante a construir.

- **Área Social**

En el componente socioeconómico, el área de influencia directa corresponde a las veredas Guaduas y el Pescado ubicadas en el costado oriental del corregimiento de Líbano en el municipio de San Alberto, zona en donde se manifestarán los impactos generados por las actividades de construcción y operación.

3.1.2 Área de influencia indirecta (AII)

- **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.

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

- **Área Social**

En el componente socioeconómico, el área de influencia indirecta corresponde al centro poblado del corregimiento Líbano, así como las veredas Siete de Agosto, el Pescado y Guaduas, las cuales se comunican con el corregimiento por medio de dos vías terciarias ubicada al norte y sur de la variante, donde se presentarán los impactos más relevantes en su fase de operación.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	8 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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 Geología AMB-RS-PL-04).

- **Depósitos Aluviales Recientes (Qal)**

Estos depósitos se localizan predominantemente en la planicie aluvial de los drenajes principales y sus tributarios. Están constituidos principalmente por gravas finas, arenas y arcillas y limos. Representan los depósitos donde predominan los componentes más finos redondeados y mejor seleccionados. Los componentes presentan mayor redondez, mejor selección y moderada compactación.

En cuanto a la geología estructural de la zona del centro poblado del corregimiento de Líbano no se presentan fallas geológicas como se puede observar en el plano AMB-RS-PL-4, donde se presenta la geología correspondiente al corregimiento Líbano.

Área de influencia directa

- **Cartografía geológica detallada (Unidades y rasgos estructurales)**

El área de la población del corregimiento de Líbano 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 cuaternarios que predominan a lo largo de la variante conformados por gravas, arenas y limos, un nivel intermedio de sedimentos finos (limos – arcilla). Descansa sobre sedimentos del Paleógeno y Neógeno.

En el plano AMB-RS-PL-04 se presenta la geología detallada para la variante a construir.

La geología identificada en la zona de proyecto, hace referencia a una unidad muy definida que se presentan a lo largo del corregimiento (Depósitos aluviales recientes – Qal).

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	9 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Esta unidad se presenta de forma muy marcada en todo el terreno por donde se construirá la variante. Por lo general son terrenos muy planos con pendientes muy leves.

3.2.2 Geomorfología

Área de influencia directa

En el corregimiento de Líbano se identificaron zonas planas de origen aluvial correspondientes a la geoforma Planicies Aluviales Recientes (PAR), como se describe a continuación.

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

- **Planicies Aluviales Recientes (PAR)**

Geoformas planas, horizontales, corresponden a la planicie aluvial del río San Alberto y sus afluentes entre las abscisas PR0+000 a PR20+750. Son zonas topográficamente más bajas que los abanicos aluviales distribuidos al norte del corredor.

- **Morfogénesis**

Corresponde a formas planas de origen fluvial asociadas a las corrientes actuales, que presentan cauces amplios con desarrollo de planicies de inundación, formadas por el desborde del río anegando la llanura, el agua fluye depositando cantidades de sedimento fino sobre el suelo del valle, arenas finas, limos y arcillas diseminados en la llanura. El patrón de drenaje que caracteriza estas planicies es meándrico.

- **Morfometría**

Esta unidad conforma un relieve plano con alturas relativas de hasta 1 m y pendientes que varían entre el 0% y el 15%. Presenta un patrón de drenaje meándrico.

- **Morfodinámica**

En esta unidad predominan los procesos de socavación lateral sobre las márgenes hídricas, se manifiestan en las curvas pronunciadas de las corrientes principales.

- **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 corregimiento de Líbano.

- **Plano de pendientes**

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

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	10 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.2.3 Suelos

Área de influencia directa

- **Unidades cartográficas de suelos**

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

- **Complejo Aurora (AR)**

Corresponde a suelos bien a imperfectamente drenados, aunque con pequeñas áreas ligeramente cóncavas mal drenadas con vegetación de platanillo, presentes en sectores de relieve plano, con pendientes menores del 3%.

- **Asociación Monserrate (MN)**

Agrupar los suelos localizados al pie de las montañas, limitados gradualmente con la Asociación Raya y en forma abrupta con el piedemonte.

Estos sectores se encuentran dedicados principalmente a la actividad ganadera, con presencia de pequeños cultivos de subsistencia como maíz, yuca y plátano, y algo de arroz.

- MNbc 2-3: Relieve ligeramente ondulado a ondulado, con pendientes 3-7% y 7-12% y erosión moderada a severa.

En el plano AMB-RS-PL-8 se presentan las unidades cartográficas de suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el corregimiento de Líbano.

- **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 corregimiento Líbano, se identificaron las siguientes unidades agrológicas y uso potencial:

- **Grupo de manejo IIIh-1**

Este grupo de manejo está conformado por los suelos del complejo Aurora (PVLax) localizados en el abanico coalescente, se caracterizan por tener relieve ligeramente plano cóncavo con pendiente de 1-3%, son suelos moderadamente profundos, ligeramente ácidos, a neutros, bien a imperfectamente drenados; fertilidad moderada, sometidos a encharcamientos e inundaciones periódicas.

El uso adecuado es con cultivos que se caractericen por tener sistemas radicales poco profundos como sorgo soya y maíz y en algunos sectores donde los suelos se han desarrollado considerablemente palma de aceite

Para la obtención de buenas producciones se requiere la implementación, de sistemas drenaje para controlar la lámina de agua la aplicación guiada de fertilizantes (NPK), aplicación de correctivos de acidez e incorporar abonos verdes y residuos de cosecha para incrementar o mantener el contenido de materia orgánica

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	11 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

o **Grupo de Manejo Vles1**

Esta unidad esta con formada por la asociación San Alberto PVHb1 PVHb2 y la asociación Monserrate, MVCab2-3 MVCbc2-3 cubre los conos de deyección y las mayores limitantes de estas unidades son la susceptibilidad a la erosión presentándose en la actualidad procesos en grado moderado y severo, igualmente la poca profundidad efectiva de los suelos, la pendientes son menores de 12%, de texturas medias a finas limitados por grava y cascajo, bien drenados; fertilidad muy baja y altos contenidos de aluminio, lo cual explica la acidez del suelo, estas condiciones hacen esta área apta exclusivamente para el desarrollo de ganadería extensiva, con pastos nativos y conservación de la vegetación natural especialmente en gramíneas y chaparro, cualquier práctica de enclavamiento resultaría no rentable para actividades agrícolas.

En el plano AMB-RS-PL-10 se presenta el uso potencial del suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el corregimiento de Líbano.

• **Uso actual del suelo**

De acuerdo con la identificación realizada por los especialistas en las diversas visitas de campo, se tienen los siguientes usos de suelo actual para la zona de estudio de la variante por el corregimiento de Líbano.

o **Cobertura vegetal**

La cobertura y uso de la tierra se definen como el análisis y clasificación de los diferentes tipos de cobertura y usos asociados que el hombre practica en una zona determinada. Su importancia se fundamenta en la medida que la información obtenida durante el estudio, pueda contribuir a la solución de diversos problemas de interés para el hombre y oriente hacia estudios posteriores de planificación del uso adecuado de la tierra. (Vargas 1989)

La unidad de cobertura es el conjunto de elementos con características propias y diferenciales de conjuntos aledaños, que se pueden delimitar y además se repiten en otros espacios. (PRG 1999).

A continuación se describen las unidades de cobertura y uso actual del suelo.

▪ **Uso Forestal**

- **Uso específico Protector**

Estas zonas son de gran valor ambiental. Corresponde esta unidad al Bosque de galería.

Bosque de Galería (Bn2w)

Representan franjas o tiras delgadas y paralelas a lo largo de la mayoría de quebradas, caños y drenajes permanentes e intermitentes e igualmente como estabilizadores de taludes de las corrientes hídricas.

Fotografía 3-1 Bosque de Galería de la corriente Sin Nombre en el K7+251

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	12 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2



- **Uso Pecuario**

El uso pecuario se observa como actividad general, se refiere a los dos usos de tipo específico ganadería extensiva y ganadería intensiva, con utilización de pastos naturales y/o combinación pastos naturales, árboles, pastos manejados.

- **Uso específico Ganadería extensiva (Pn1g)**

Establecimiento de pastos naturales, dedicada al pastoreo, con áreas de vegetación herbácea (gramínea nativa). Con variedades de gramíneas, como pasto, con paja de pesebre (*Aristida capillacea*), paja chinchorra (*Hiparrhenia hirta*) entre otros, el predominio de uso es la ganadería de tipo extensiva de bovinos, en esta unidad se observa algún tipo de manejo agronómico, especialmente control de malezas anuales y mantenimiento en la división de potreros.

- **Uso específico ganadería intensiva (Pn2g).**

Corresponde a la unidad establecida con pastos mejorados, la cobertura de pasto es densa con variedades introducidas como *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola* y *Brachiaria dictioneura*), donde el mantenimiento de potreros es más evidente que en los pastos naturales en cuanto a manejo agronómico, rotación de potreros, cercas eléctricas, fertilización y control de malezas, con el fin de soportar capacidades de cargas ideales con un alto nivel de productividad.

- **Uso específico Rastrojo (R)**

Son áreas abandonadas de la actividad agropecuaria por más de dos años y de la destrucción del bosque natural secundario donde ocurren procesos de regeneración natural y se caracterizan por presentar una composición florística variada con predominio de plantas rastreras, arvenses, bejucos y árboles en todos sus estados sucesionales.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	13 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-2 Zona de rastrojo bajo en el K7+450



- **Cobertura construcciones**
 - **Uso específico mixto (Mx)**

Algunas construcciones dispersas mixtas e infraestructura construida por el hombre con el fin de atender algunos servicios básicos, como vivienda, trabajo, recreación, instrucción y servicios institucionales entre otros, también algunos pequeños núcleos de vivienda rural y semiurbana.

En el plano AMB-RS-PL-9 se presenta el uso actual del suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el corregimiento Líbano.

- **Conflictos de uso del suelo**

Se identificaron los siguientes conflictos de uso del suelo para la zona de construcción de la variante por el corregimiento Líbano:

- **Tierras sin conflictos de uso o uso adecuado (A).**

Áreas cuyo uso actual es adecuado y concordante con la capacidad productiva natural de las tierras. El uso actual corresponde con el uso principal recomendado. Se debe entender que estas áreas deben permanecer en su estado actual sin ejercer sobreutilización (CARDER, 1998).

- **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.

En el plano AMB-RS-PL-11 se presentan los conflictos de uso del suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el corregimiento Líbano.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	14 / 88	

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.

Las corrientes de agua identificadas fueron las siguientes:

Tabla 3-1 cuerpos de agua encontrados en la variante

No.	Nombre	Abscisa Norte
1	Sin Nombre	6+795
2	Sin Nombre	6+918
3	Sin Nombre	7+110
4	Sin Nombre	7+251
5	Qda. El Salto	7+625
6	Sin Nombre	7+715
7	Sin Nombre	8+009

Fotografía 3-3 Cuerpos de agua del caño Sin Nombre en el K7+251 y la Qda. El Salto en el K7+625



No se identificaron sistemas lénticos el área de influencia indirecta.

- **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,

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	15 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

todo esto puede generar afectaciones a la doble calzada de la variante si no se construyen las obras hidráulicas requeridas.

Área de influencia directa

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

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

- Dinámica fluvial de las fuentes que afectará el proyecto

Desde el punto de vista hidrográfico, el drenaje de las subcuencas perteneciente a la zona norte del corregimiento Líbano, se encuentra con una topografía muy plana.

Es de anotar que la mayoría de estas corrientes por encontrarse en un área totalmente plana del valle medio del Magdalena y en la etapa de senectud de sí mismas sufren continuamente inundaciones de gran magnitud y establecen amplios cauces, planicies de inundación y playones.

- **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 corregimiento.
- **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-06 se presentan la hidrología de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el corregimiento Líbano.

3.2.5 Calidad del agua

En cuanto a la calidad de agua cabe anotar que la el paso de esta variante no afecta ningún cuerpo de agua de importancia, por lo cual no se relaciona estudios de calidad de agua.

3.2.6 Usos del agua

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

No se intervendrá ninguna fuente de agua por el proyecto, Se consultó con las Corporación Autónoma Regional del Cesar los usos y usuarios para esta fuente, obteniendo lo siguiente:

Corporación Autónoma Regional del Cesar CORPOCESAR, no existen usuarios debidamente legalizados sobre la corriente de agua anteriormente señalada, sin embargo cuenta con un reporte

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	16 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

de 7 de Aljibes y 2 pozos en su jurisdicción del municipio de San Alberto utilizados en actividades ganaderas de la zona.

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

A la fecha no existe ningún reporte de la Corporación Autónoma Regional sobre conflictos actuales o potenciales sobre disponibilidad del recurso hídrico.

3.2.7 Hidrogeología

Área de influencia indirecta

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

Este tramo transcurre principalmente sobre 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 y Terciario como se describe a continuación

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

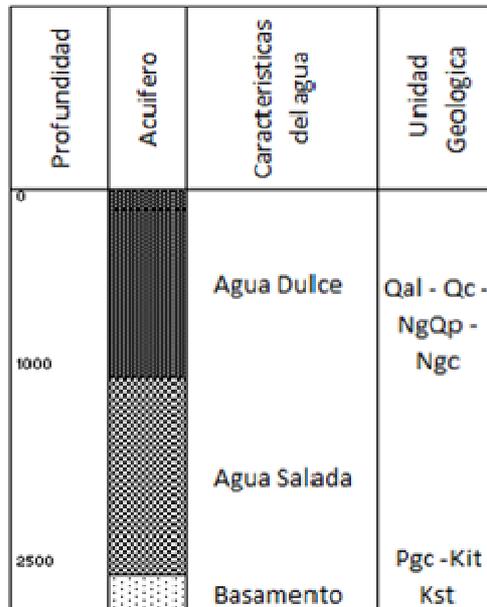
Son acuíferos de extensión local, conformados por los sedimentos asociados a los abanicos aluviales recientes. Conforman substratos de sedimentos de extensiones y espesor variables dando lugar a acuíferos discontinuos libres y semiconfinados, la capacidad específica de estos acuíferos está entre 0,05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

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 km². 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.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	17 / 88	

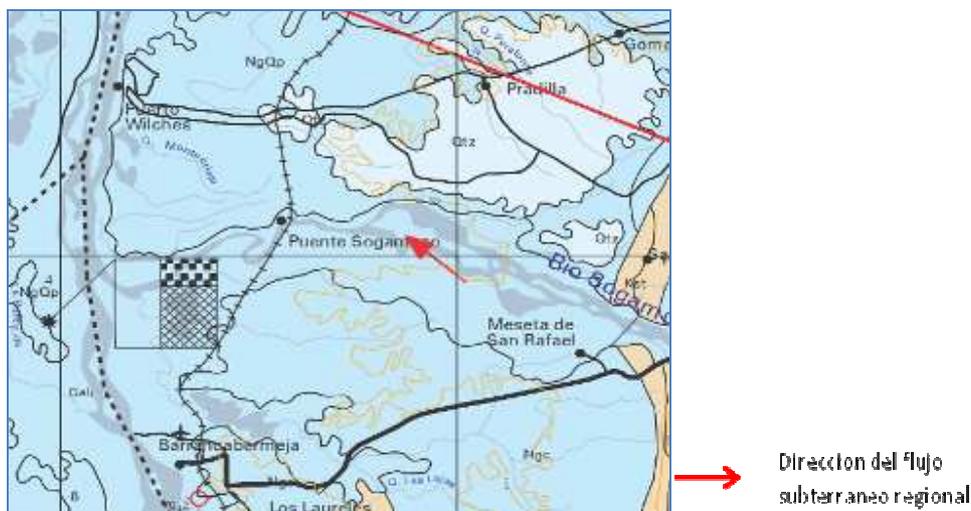
Figura 3-2 Perfil Hidrogeológico en cercanías a la Variante Líbano.



o **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.

Figura 3-3 Dirección del flujo subterráneo regional



Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	18 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Área de influencia directa

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

En el área de influencia directa de la variante Líbano no se encontraron pozos, aljibes ni manantiales.

- **Unidades hidrogeológicas que intervendrá el proyecto**

En el área de influencia directa solo existe el acuífero denominado “Sedimentos con flujo esencialmente intergranular de baja productividad (A2)”. Este fue descrito bajo el título Tipo de Acuífero.

- **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.

En el plano AMB-RS-PL-07 se presenta la hidrogeología de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el corregimiento Líbano.

3.2.8 Geotecnia

Las 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 si 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 geomecánico del terreno.

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

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	19 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

comportamientos característicos desde el punto de vista ingenieril y geotécnico.

- **Condición Geomecánica 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 depositación 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.

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

- **Unidades de Roca**

- **Condición Geomecánica Moderada a Buena (Rmbu)**

Litológicamente las formaciones se encuentran constituidas principalmente de conglomerados, areniscas, gravas arenosas, limolitas silíceas y calalreas, con algunas intercalaciones de lodolitas, arcillolitas y limolitas fósiles.

3.2.9 Atmósfera

- **Clima**

La zona de la variante para dar paso a la Ruta del Sol Sector 2 por el corregimiento Líbano se encuentra en el piso térmico cálido, el cual se caracteriza por temperaturas entre los 28 °C y 20 °C y alturas entre 50 y 100 m.s.n.m.

- **Temperatura**

La zona baja se caracteriza por no presentar ningún obstáculo orográfico importante, por lo tanto la distribución de la temperatura promedio es uniforme, con variación mensual entre 28°C, en general, la temperatura máxima alcanza valores máximos aproximadamente 30 °C en agosto y valores mínimos de 20 °C en noviembre.

- **Humedad Relativa**

La humedad relativa es alta y oscila entre de 79% y 83%, presentando su mayor valor en época de mayores precipitaciones. Los vientos presentan un rumbo norte en el primer semestre del año y un valor máximo de 1.7 m/s y para el segundo semestre toma un rumbo noroeste y presenta un valor mínimo de 0.4 m/s.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	20 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Vientos**

Los vientos presentan un rumbo norte en el primer semestre del año y un valor máximo de 1.7 m/s y para el segundo toman rumbo noreste y presentan velocidades cercanas a 0.4 m/s

- **Precipitación**

La zona de influencia directa del proyecto se tiene un régimen de lluvias de carácter bimodal con una precipitación media anual de 2.155,5 mm. Los meses en los que se presenta la mayor precipitación son entre los meses de abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre. El periodo seco de la zona se presenta entre diciembre y febrero.

3.2.10 Paisaje

El corregimiento del Líbano presente un paisaje intervenido, debido a las presiones antrópicas que se han ido generando a través del tiempo, como las actividades pecuarias las cuales generan un aporte económico al Corregimiento y el desarrollo urbano, que está ligado al crecimiento demográfico de la población del Líbano. Por lo tanto, el paisaje del Líbano está constituido por llanuras dominadas por pastos e individuos arbóreos aislados, con actividades netamente pecuarias (Fotografía 3-4), por colinas dominadas por pastos, rastrojos, arbustos y árboles (Fotografía 3-5) y por bajos con pendientes altas, en los cuales se encuentran los afluentes de la Quebrada Guaduas con sus respectiva vegetación riparia (Fotografía 3-6).

Fotografía 3-4 Llanuras dominadas por pastos



Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	21 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-5 Colinas dominadas por rastrojos, pasto, árboles y arbustos.



Fotografía 3-6. Bajos con rondas hídricas y vegetación riparia asociada.



- **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 Líbano, hace referencia a grandes extensiones de terrenos con pastos óptimos y adecuados para las actividades agropecuarias, además hay presencia de cinco (5) bajos asociados a cuerpos de aguas y cada uno con su propia vegetación riparia. Una buena longitud de la variante, fue diseñada para no afectar zonas desarrollo urbano, sin embargo se observa que afecta una ruta secundaria de acceso al colegio y a las veredas ubicadas en la zona rural de Corregimiento la cual es de gran importancia para el corregimiento del Líbano.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano				
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	22 / 88



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

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

El proyecto se adapta adecuadamente y 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, con colinas altas y bajas, con buenas características geológicas ayudando a la sostenibilidad de la vía.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	23 / 88	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 determinada al área del proyecto para la construcción de la variable seleccionada para el Corregimiento de Líbano del Municipio de San Alberto, presenta una temperatura media superior a los 28 °C, se encuentra ubicada por debajo de los 2 00 msnm, alcanzando precipitaciones medias anuales que oscilan entre los 1.400 y 2.500 mm. Además se presentan lluvias periódicas a lo largo del año, sin embargo estas presentan una intensidad diferente a las de nivel mensual. Presenta una vegetación dominada por pastos y cultivos, la mayoría de estos se encuentran en predios de la zona de influencia directa del proyecto. Sin embargo se encuentra uno que otro individuo arbóreo que se han conservado a través del tiempo.

La zona donde se llevara a cabo el proyecto se encuentra demarcada según los parámetros establecidos en la escala de Holdridge, dentro de la zona bioclimática que corresponden a Boque Húmedo tropical (**Bh-T**), clasificado así, teniendo en cuenta los aspectos bioclimáticos relacionados con la temperatura, precipitación, altura y tipo de vegetación presentes en la zona (aunque este indicador no es muy marcado en la zona debido a la alta intervención y modificación de los individuos forestales en la zona) y de predominancia mencionados anteriormente.

Sin embargo la zona norte donde se realizara la construcción de la variante del Corregimiento de Líbano – San Alberto, se encuentra altamente intervenida por acciones agropecuarias, en donde se ha modificado el uso del suelo para generar campos de pastizales, y otros como rastrojos que hacen parte de las rondas hídricas de la Quebradas el Salto, y dos afluentes de la Quebrada Guaduas.

Las acciones antrópicas han generado una fragmentación de cobertura vegetal, mostrando pequeñas islas aisladas de vegetación arbustiva e individuos arbóreos, segregados de forma irregular y que algunos forman parte del ornato y alinderamientos de los terrenos o predios.

- **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 Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	24 / 88	

En la zona inventariada se reportan 53 especies, la especie más abundante es el laurel (*Ocotea sp.*) con 25 individuos. La Tabla 3-2 muestra la composición florística del área muestreada, para individuos arbóreos con DAP > 10cm (fustales).

Tabla 3-2 Composición florística

Nombre Técnico	Nombre Común	Nº Individuos	Vol Comercial	Vol Total
Acacia glomerosa	Guacamayo	1	0,9040	1,0977
Alibertia cf edulis	Uvito	1	0,0135	0,0406
Anacardium excelsum	caracolí	5	24,2152	36,8152
Annona muricata	Guanabano	1	0,0135	0,0270
Averrhoa carambola	Torombolo	2	0,0331	0,0661
Bellucia sp.	Nisperillo	4	0,0750	0,2249
Brosimum alicastrum	Guaimaro	2	3,7352	4,4568
Casearia sp.	Varepiedra	1	0,0223	0,0447
Cassia siamea	Acacia amarilla	1	0,0572	0,1144
Cecropia sp.	Guarumo	11	1,4112	2,3766
Cedrela sp.	Cedro	2	0,0454	0,1106
Cedrin(ND)	Cedrin	6	0,8292	1,5692
cedron (ND)	Cedron	1	0,0484	0,1130
Ceiba pentandra	ceiba bruja	1	6,0494	9,5795
Citrus sp.	Toronja	3	0,2853	0,6550
Cocus nucifera	Palma de coco	2	0,6040	0,9047
Cordia alliodora	vara de humo	6	1,8470	2,9496
Cordia gerascanthus	Cedro negro	19	9,2485	12,1858
Crescentia cujete	Totumo	1	0,0543	0,0905
Didymopanax morototoni	Tortolito	12	6,4805	10,8350
Duguetia sp.	Anon de monte	2	0,9983	1,7554
Elaeis guineensis	Palma africana	13	5,7956	10,7647
Enterolobium cyclocarpum	orejero	4	19,0174	26,4452
euphorbiacea (ND)	Euphorbiacea	19	4,8066	8,2941
Ficus glabrata	higuerón	7	17,2815	21,9534
Ficus sp.	Caucho peludo	15	7,5025	14,6578
Gliricidia sepium	Matarraton	1	0,0135	0,0203
guanabanillo (ND)	Guanabanillo	1	0,0283	0,0566
Guazuma ulmifolia	Guacimo	4	0,1019	0,2067
Hura crepitans	Ceiba negra	2	0,5475	1,0341
Inga sp.	Guamo	6	0,7094	1,3189
Jacaranda caucana	Gualanday	2	0,6553	1,0484
Jacaranda copaia	Pavito	6	4,3236	6,1773
Licania sp.	Garcero	2	0,7345	1,0585
Luehea seemanni	Guacimo morado	11	13,6031	17,5201
Manguifera indica	Mango	3	1,8872	3,4929
Melicocca bijuga	Mamon	1	0,0572	0,1144
mosquero (ND)	Mosquero	1	0,0369	0,0862
Muntingia calabura	Chiraco	15	3,5025	5,9861
Ocotea sp.	Laurel	25	6,9575	10,9947
Palo segueta(ND)	Palo segueta	22	3,7571	6,9940
Parinari pachyphylla	Pereguetano	8	8,1404	11,3068
Peinemono(ND)	Peinemono	2	0,8076	1,3228
peralejo serrano (ND)	Peralejo serrano	1	0,0135	0,0338
Persea americana	Aguacate	1	0,0251	0,0628
Phyllanthus acidus	Grocello	1	0,0429	0,1001

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	25 / 88	

Sabal mauritiiformis	Palma tamaco	4	0,2504	0,5706
Spondias mombin	Jobo	7	7,8630	11,0516
Sterculia apetala	Camajon	1	0,1773	0,2955
Swartzia sp.	Frijolillo	1	0,1478	0,2710
Tabebuia rosea	Roble	14	7,8984	12,2831
Vachelia sp.	Acacia blanca	1	0,0438	0,1095
Vismia baccifera	Papamo	11	0,9375	1,8808
Vitex cymosa	Aceituno	1	0,1510	0,3021
Xylopia sp.	Escobillo	1	0,2643	0,4154
Yuco serrano (ND)	Yuco serrano	1	0,0112	0,0279
TOTAL		299	175,0641	264,2702

Fuente: AMBIOTEC Ltda.

- **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 VIII clases altimétricas con una amplitud de 2 m. La Tabla 3-3 muestra la distribución por clases altimétricas.

Tabla 3-3 Distribución por clases altimétricas

Clases altimétricas	Nº Individuos	% Distribución
I	2	0,71
II	36	12,86
III	46	16,43
IV	46	16,43
V	51	18,21
VI	56	20,00
VII	30	10,71

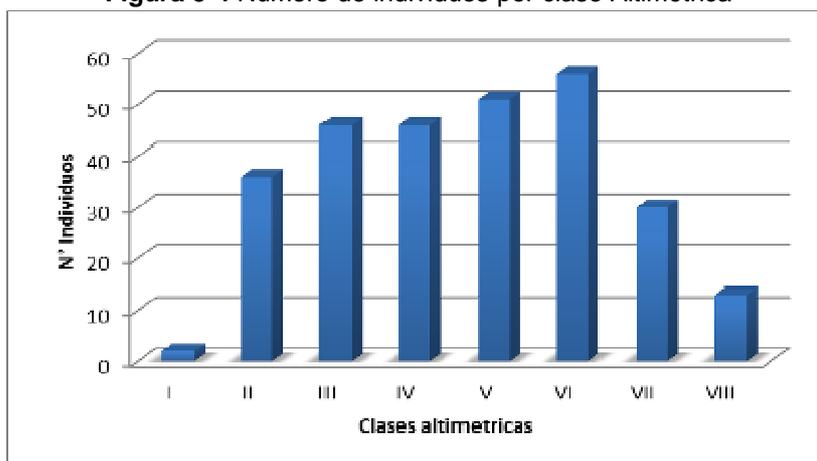
Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	26 / 88	

VIII	13	4,64
------	----	------

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda

En la zona muestreada se puede observar una distribución en donde predominan las clases V y VI, (árboles con alturas de 9 a 13 metros).

Figura 3-4 Número de individuos por clase Altimétrica



Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2011

La Figura 3-4, muestra la distribución heterogénea, predominando los estratos de las clases altimétricas intermedia, se observa el menor número de individuos en la clase I y VIII.

- **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 árboles 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 las alturas registradas en el inventario se establecieron VIII clases diamétricas con una amplitud de 0,095 m, la Tabla 3-4 muestra la distribución por clases diamétricas.

Tabla 3-4 Clases diamétricas

Clases Diamétricas	Nº Individuos	%
I	118	42,14
II	84	30,00
III	41	14,64
IV	13	4,64
V	12	4,29

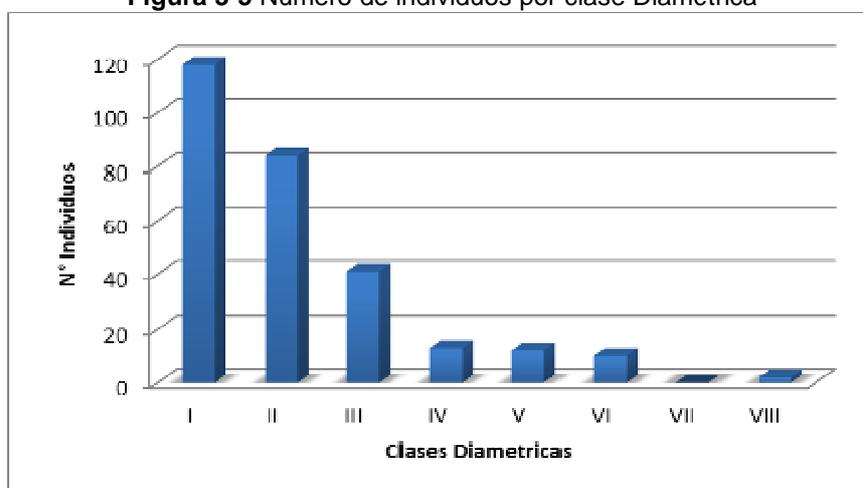
Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	27 / 88	

VI	10	3,57
VII	0	0,00
VIII	2	0,71

Fuente: Grupo consultor AMBIOTECH Ltda. 2011

En la zona muestreada se puede observar una distribución diamétrica heterogénea en donde predominan las clases I y II (árboles con diámetros de 0.1 cm. a 0.29 cm de DAP.), donde se agrupa el 72% de los individuos inventariados. Se observa que no hay individuos en la clase VII.

Figura 3-5 Número de individuos por clase Diamétrica



Fuente: Grupo consultor AMBIOTECH Ltda. 2011

La Figura 3-5, muestra la distribución de diámetros, este presenta una tendencia de Jota invertida, distribución característica de un bosque natural, aunque se observa un aprovechamiento por el bajo número de individuos en las clases IV a la VIII.

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)*

Se expresa como la proporción entre el número de especies y el número de individuos totales ($N_{sp} = N / n_i$; $N_{sp} / N n_i$). Éste, proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	28 / 88	

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

$$CM = 53/280 = 1/5.29$$

Para la zona inventariada se encontraron un total de 299 individuos y 53 especies, por lo tanto el cociente de mezcla correspondió a 0,19 es así como, por cada 6 individuos muestreados es posible encontrar una nueva especie, este bosque puede considerarse medianamente homogéneo.

✓ 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 3-5 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 12.18 según el índice de Margalef y de 2,819 según el índice de Menhinick. Estos resultados, indica que la zona es medianamente diversa.

Tabla 3-5 Índice de riqueza de especies

MARGALEF	MENHINICK
9,23	3,17

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	29 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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.

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

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

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	30 / 88	

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 3-6.

Según estos valores: índice de Shannon 3,64; de Simpson 0,04 y de Berger Parker 0,105; se indica que esta muestra tiene una dominancia media o compartida.

Tabla 3-6 Índices de riqueza Shannon, Simpson y Berger Parker

SHANNON	SIMPSON (D)		BERGER PARKER
	D	RECIPROCO: 1/D	
3,422	0,044	22,73	0,098

- **Especies endémicas o amenazadas**

Del inventario Forestal de las especies que se van a talar, se encontró que el caracoli (*Anacardium excelsum*) se encuentra reportado como especie amenazada, según la tabla 3-7

Tabla 3-7 Reporte de especies con algún grado de amenaza

DETERMINACIÓN DE LA ESPECIE			Categoría de amenaza				CITES
Familia	Nombre Técnico	Nombre Común	Res 0383	listado libro rojo sp maderables	listado libro rojo sp fanerógamas	vedas nacional o regional	
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Caracoli		X			

- **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 3-8 Usos de las especies en la zona

Nombre común	Nombre técnico	Uso
guarumo	<i>Cecropia spp.</i>	1c, 3c, 6b
Limon	<i>Citrus spp.</i>	3a, 3b, 3c, 4a, 4b
Mataraton	<i>Gliricidia sepium</i>	1f, 5b, 6c, 7a,
guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1c, 3b, 3c, 4a, 5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 7a, 7c
Guamo	<i>Inga sp.</i>	3a,3b
Gualanday	<i>Jacaranda Caucana</i>	1b,1d
Mango	<i>Manguifera indica</i>	3a
mamon	<i>Melicocca bijuga</i>	3a
Chitato	<i>Muntingia calabura</i>	1c, 3a, 3b, 3c, 6a, 6b
n.n	ND	
caimito	<i>Pouteria sp.</i>	1a, 2b, 3c, 6b, 9a, 9b

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	31 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Nombre común	Nombre técnico	Uso
gayabo	<i>Psidium guajava</i>	3a,3b
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	1b
Chicala	<i>Tabebuia sp.</i>	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
Aceituno	<i>Vitex cymosa</i>	1a, 1b, 3c, 5a, 9a, 9b

Tabla 3-9 Descripción y convenciones del uso de las especies

Nombre técnico	Nombre común	Usos
<i>Astrocaryum sp.</i>	Palma	1g, 2c, 3c, 6b
<i>Astronium graveolens</i>	Gusanero	1b, 1f, 2a, 3c, 5a, 6a, 6c, 9a, 9b
<i>Bellucia sp.</i>	Coronillo	1c, 3a, 3b, 3c, 6a, 6b
<i>Cassia fistula</i>	Cañandongra	1b, 1f, 3b, 3c, 4a, 5a, 9a, 9b
<i>Cassia siamea</i>	Acacia amarilla	4a, 4b, 9a,9b
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	1e
<i>Cecropia sp.</i>	Yarumo	1e
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba bruja	1b, 1d, 5a, 6b
<i>Centrolobium sp.</i>	Guayacan	1a, 1d
<i>Cordia gerascanthus</i>	Cedro negro	1a, 1c
<i>Crataeva tapia</i>	Mamón de leche	1e, 6a, 6c
<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	1f, 2c, 4b
<i>Duguettia sp.</i>	Anón de monte	1c, 3b, 3c
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero	1b, 3b, 3c, 4b, 5a, 6b, 6c, 9b
<i>Ficus glabrata</i>	Higuerón	1b, 2b, 3c, 4b, 5a, 6a, 6b
<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>Inga sp.</i>	Guamo	3a
<i>Jacaranda caucana</i>	Gualanday	1e, 4a, 7a
<i>Jacaranda copaia</i>	Pavito	1b, 1d, 6b, 7a
<i>Lecythis sp.</i>	Cocuelo	1b, 1c, 3c, 6b
<i>Libidibia coriaria</i>	Dividivi blanco	1f, 2d, 3b, 3c, 4a, 5a, 5b, 6a, 9a,9b
<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	4a
<i>Mokilia tomentosa</i>	Oití	1e
<i>Muntingia calabura</i>	Chitato	1c, 3a, 3b, 3c, 6a, 6b
<i>Ochroma lagopus</i>	Balso	1d
<i>Ocotea sp.</i>	Laurel	1e
<i>Persea americana</i>	Aguacate	3a, 3c, 4a
<i>Pithecellobium dulce</i>	Payande	1e
<i>Pithecellobium saman</i>	Saman	1b, 3b, 3c, 4a, 5a, 6b, 6c, 9b
<i>Pouteria sapota</i>	Zapote	1e
<i>Pouteria sp.</i>	Caimo	1a, 2b, 3c, 6b, 9a, 9b
<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	1c, 6b

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	32 / 88	

Nombre técnico	Nombre común	Usos
<i>Sapium sp.</i>	Lechoso	1e
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cañaguatè	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
<i>Tabebuia ochraceae</i>	Puy	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
<i>Tabebuia sp.</i>	Chicala	1b, 9a, 9b
<i>Tapirira guianensis</i>	Bolechivo	1b, 1d, 7a
<i>Tectona grandis</i>	Azteca	1a, 4b, 1d, 9a, 9b
<i>Terminalia catappa</i>	Almendra	4a, 4b, 9a, 9b
<i>Trema micrantha</i>	Majagua	1c, 6a
<i>Vismia baccifera</i>	Papamo	1e
<i>Vitex cymosa</i>	Aceituno	1a, 1b, 3c, 5a, 9a, 9b
<i>Xylopia sp.</i>	Arrayán	1c, 3c, 6a

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

De 299 individuos inventariados se van a talar 252 para los que se calculó un volumen total aprovechable de 224,49 m³ y un comercial de 148,99 m³. En Tabla 3-10 se observa el volumen encontrado para cada una de las especies; siendo *Anacardium excelsum*. (Caracolí) la especie con mayor volumen.

Tabla 3-10 Biomasa vegetal afectada por la variante

Nombre Técnico	Nombre común	Nº Individuos	Vol Comercial	Vol Total
<i>Alibertia cf edulis</i>	Uvito	1	0,014	0,041
<i>Anacardium excelsum</i>	caracolí	5	24,215	36,815
<i>Annona muricata</i>	Guanabano	1	0,014	0,027
<i>Averrhoa carambola</i>	Torombolo	2	0,033	0,066
<i>Bellucia sp.</i>	Nisperillo	4	0,075	0,225
<i>Cassia siamea</i>	Acacia amarilla	1	0,057	0,114
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	11	1,411	2,377
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro	2	0,045	0,111
<i>Cedrin(ND)</i>	Cedrin	3	0,331	0,627
<i>cedron (ND)</i>	Cedron	1	0,048	0,113
<i>Ceiba pentandra</i>	ceiba bruja	1	6,049	9,580
<i>Citrus sp.</i>	Toronja	2	0,116	0,233
<i>Cocus nucifera</i>	Palma de coco	2	0,604	0,905
<i>Cordia alliodora</i>	vara de humo	6	1,847	2,950
<i>Cordia gerascanthus</i>	Cedro negro	18	8,640	11,395
<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	1	0,054	0,090
<i>Didymopanax morototoni</i>	Tortolito	11	2,362	3,628
<i>Duguetia sp.</i>	Anon de monte	2	0,998	1,755
<i>Elaeis guineensis</i>	Palma africana	9	3,258	6,231
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	orejero	4	19,017	26,445
<i>euphorbiacea (ND)</i>	Euphorbiacea	15	3,292	5,958
<i>Ficus glabrata</i>	higuerón	7	17,281	21,953
<i>Ficus sp.</i>	Caucho peludo	13	6,966	13,383

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	33 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Gliricidia sepium	Matarraton	1	0,014	0,020
guanabanillo (ND)	Guanabanillo	1	0,028	0,057
Guazuma ulmifolia	Guacimo	4	0,102	0,207
Hura crepitans	Ceiba negra	2	0,547	1,034
Inga sp.	Guamo	6	0,709	1,319
Jacaranda caucana	Gualanday	2	0,655	1,048
Jacaranda copaia	Pavito	5	4,100	5,842
Licania sp.	Garcero	1	0,684	0,958
Luehea seemanni	Guacimo morado	6	7,407	9,758
Manguifera indica	Mango	3	1,887	3,493
Melicocca bijuga	Mamon	1	0,057	0,114
mosquero (ND)	Mosquero	1	0,037	0,086
Muntingia calabura	Chiraco	11	2,558	4,402
Ocotea sp.	Laurel	24	6,700	10,576
Palo segueta(ND)	Palo segueta	16	2,933	5,465
Parinari pachyphylla	Pereguetano	6	6,738	9,018
Peinemono(ND)	Peinemono	2	0,808	1,323
peralejo serrano (ND)	Peralejo serrano	1	0,014	0,034
Persea americana	Aguacate	1	0,025	0,063
Phyllanthus acidus	Grocello	1	0,043	0,100
Sabal mauritiiformis	Palma tamaco	2	0,133	0,294
Spondias mombin	Jobo	7	7,863	11,052
Sterculia apetala	Camajon	1	0,177	0,295
Swartzia sp.	Frijolillo	1	0,148	0,271
Tabebuia rosea	Roble	10	6,633	10,198
Vachelia sp.	Acacia blanca	1	0,044	0,109
Vismia baccifera	Papamo	11	0,937	1,881
Xylopia sp.	Escobillo	1	0,264	0,415
Yuco serrano (ND)	Yuco serrano	1	0,011	0,028
TOTAL		252	148,989	224,484

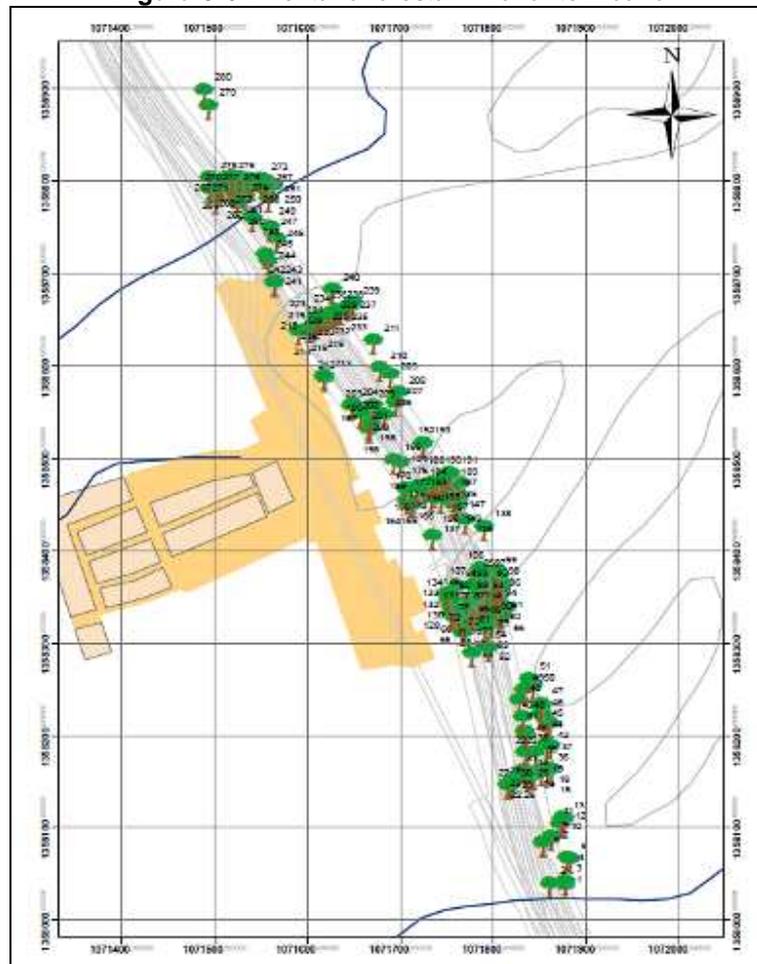
- **Aprovechamiento forestal**

La localización de las áreas en las que se realizará el aprovechamiento forestal se encuentra en el plano AMB-RS-PL-12 de inventario forestal.

El análisis de las coberturas vegetales se realizó con base en el plano AMB-RS-PL-3-9; del mismo modo se realizó el inventario forestal al 100% del área (**Anexo 09**), en el cual se reportan las especies encontradas en la zona así como el número de individuos por especie y su respectivo volumen.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	34 / 88	

Figura 3-6 Inventario forestal – Variante Líbano



Fuente: Ambiotec Ltda.

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 donde podrá haber afectación de la fauna presente en el Corregimiento de Líbano se encuentra despues de los 60 metros del corredor vial de la doble calzada de la variante hacia las veredas donde se desarrolla el proyecto.

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

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	35 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

y agropecuaria, deforestación, quemas, urbanización, contaminación de los cuerpos de agua, aplicación de agroquímicos, fertilizantes y pesticidas, sobre pastoreo, caza, 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**

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 tiempo¹. 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 abajo².

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.

¹ (Parker *et al.* 1993, Sobrevila y Bath 1992)

² (Rangel, 1997)

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	36 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Además se tomo en cuenta la información de la base de datos de Tremarctos Colombia (www.tremarctoscolombia.org, **Anexo 4**), 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 se encuentran en el área de influencia del proyecto aves con categoría de vulnerabilidad y en peligro, de las cuales además son migratorias, sin embargo debido al alto grado de intervención antrópica que ha sufrido la zona del Corregimiento del Líbano y a lo observado en campo, no se encontró presencia alguna de estas especies, sin embargo es posible que estas sean observadas muy esporádicamente, debido a la cercanía a la zona media del Magdalena.

- **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:

- **CITES³:**

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.

- **UICN⁴:**

³ <http://www.cites.org/>

⁴ <http://www.iucn.org/>

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	37 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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.
- 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 ≥ 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.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	38 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- 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:
 - Hay una reducción de la población ≥ 70 , 50% en los últimos 10 años o tres generaciones.
 - El taxón se encuentre severamente fragmentado o se sabe que no existe en más de cinco (5) localidades.
 - 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 ≥ 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

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	39 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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.
- **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 esta 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 0383⁵:**

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) tipo 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^{1/2} 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

⁵ MAVDT, Resolución Número (383) 23 de febrero 2010.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>CONSTRUCCIONES</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	40 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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 3-11).

Tabla 3-11. 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 dissoleucus</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 latigo	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

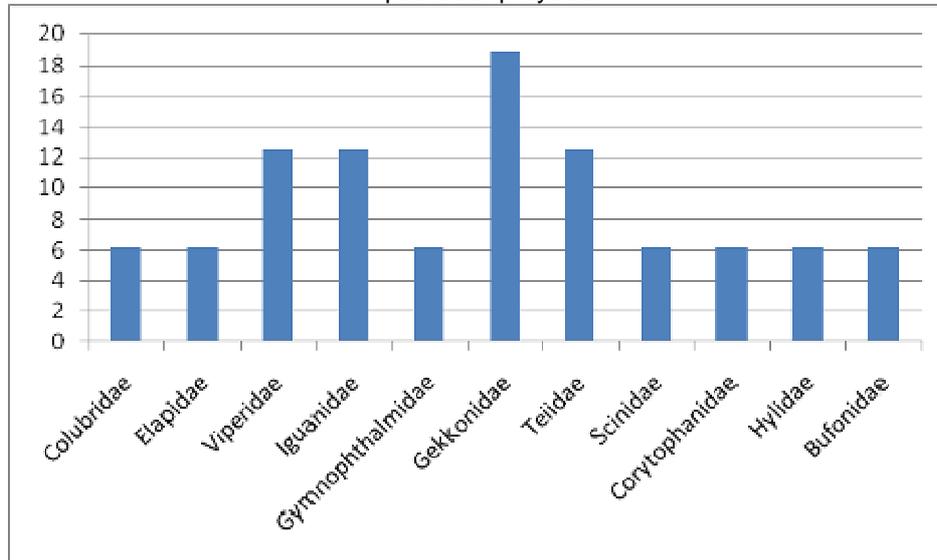
(NN)= no se encuentra en el apéndice. NE= No evaluadas. NA= No aplicable. DD= Datos insuficientes. LC= Preocupación menor. NT= Casi amenazado. VU= Vulnerables. EN= En peligro. CR= En peligro crítico. RE= Extinto a nivel regional. EW= Extinto en estado silvestre. EX= Extinto. I= presente en el primer 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 3-7).

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	41 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-7. 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, Tutecas, 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 Líbano en el Municipio de San Alberto, y los individuos de esta familia 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

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	42 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

los costados de las vías y en la mayoría de los predios conforman un hábitat silvestre para los individuos de esta familia.



Individuo de la familia Teiidae (*Ameiva sp*), 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.

- **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 (ilustraciones de Emmons 1999; Morales *et. al.* 2004; Navarro 2000). 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.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	43 / 88	

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 listados 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 3-12).

Tabla 3-12 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.

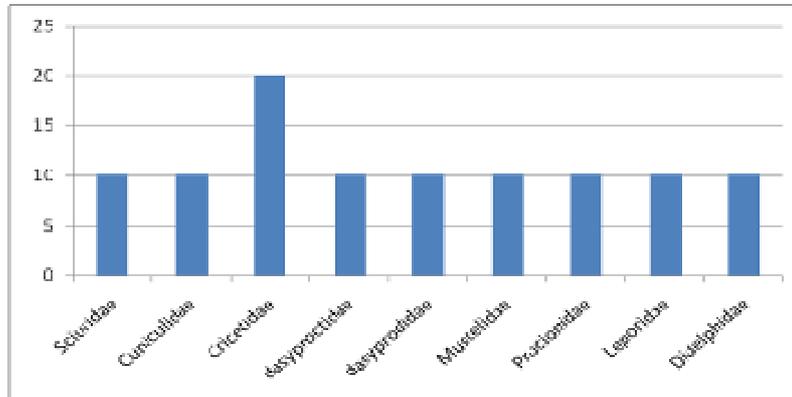
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES	UICN	Resolución 0383
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardita	NN	LC*	NN
	Cuniculidae	<i>Aguoti paca</i>	Guartinaja	NN	NN	NN
	Cricetidae	<i>Mocroryzomys minutus</i>	Ratón común	NN	NN	NN
		<i>Chilomys instans</i>	Ratón de monte	NN	LC*	NN
	dasyproctidae	<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.

La Familia más representativa fue Cricetidae con un 20 % representada por las especies *Mocroryzomys minutus* y *Chilomys instans* (Figura 3-8). 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 del Líbano.

Figura 3-8 Histograma porcentual de las especies representativas de mamíferos en la zona de impacto del proyecto

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	44 / 88	



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 de especies que las demás familias de mamíferos, debido a que la zona de influencia del proyecto, por 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 (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 (Bohórquez, 2002). 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.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	45 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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 (Hilty & Brown 1986; McMullan *et al.* 2010). 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 ocho (8) órdenes, con diecinueve (19) familias y treinta y ocho (38) 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 la especie *Milvago chimachima* del Orden Falconidae, la especie *casmerodius albus* del Orden de los Pelicaniformes, la especie *Lepidopyga goudoti* del Orden de los Apodiformes y la especie *Chloroceryle americana* del Orden de los Coraciiformes (Tabla 3-13).

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	46 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-13 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	Resolución 0383
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Naguiblanca, Tórtola	NN	NN	NN
		<i>Leptotilaverre auxi</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
		<i>Leucopternis plumbea</i>	Gavilán ceniso	NN	NN	NN
		<i>Buteo albonotatus</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>Mecocerculus leucophrys</i>	Copetón	NN	NN	NN
	Thraupidae	<i>Thraupis 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>	Cucarachero - Curucucha	NN	NN	NN
		<i>Campylorhynchus griseus</i>	Cucarachero, 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
	Hirundinidae	<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>Sicalis luteola</i>	Canario	NN	NN	NN
	Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>	Toche	NN	NN	NN
Piciformes	Picidae	<i>Melaner pesrubri capillos</i>	Carpintero cabezi rojo	NN	NN	NN

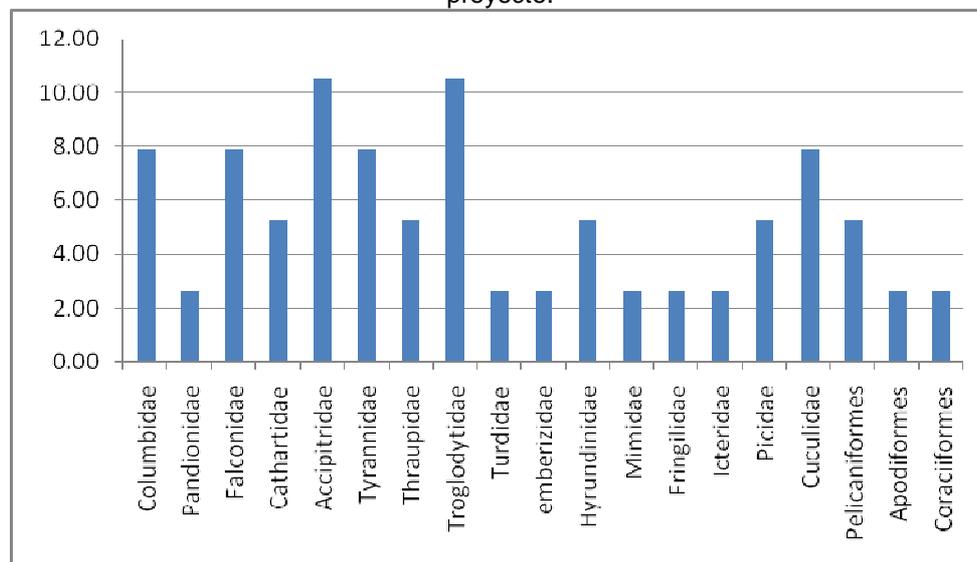
Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	47 / 88	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES	UICN	Resolución 0383
		<i>Celeus loricatus</i>	Carpintero canelo	NN	NN	NN
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Cosinera, Garrapatero	NN	NN	NN
		<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>Egretta ibis</i>	Garza boyera	NN	NN	NN
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lepidopyga goudoti</i>	Colibri	NN	LC	NN
Coraciiformes	Alcenidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador	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 Troglodytidae con un 10,53 % representada por cuatro (4) especies cada una, seguidas de las Familias Columbridae, Falconidae, Tyrannidae y Cuculidae con un 7.89 % representadas por tres (3) especies cada una (Figura 3-9).

Figura 3-9 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

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	48 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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), 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.

Sin embargo la Familia Troglodytidae, presenta una gran cantidad de especies insectívoras de pequeño tamaño (tallas mínimas de 10 cm) y una única especie de gran tamaño, la cual alcanza los 22 cm. Los individuos de esta Familia, en su mayoría presentan un plumaje de color oscuro con visos cafés o con parches blancos. Sin embargo algunas especies presentan gran colorido en las plumas de la cabeza y cuello. Las alas de estos individuos son por lo general cortas y redondeadas, las cuales les permiten realizar vuelos cortos en las áreas con vegetación densa. Son individuos con un canto armonioso y muy singular, estos cantos les permiten comunicarse entre ellos y para establecer su territorio.

La mayoría de estos individuos no presentan dimorfismo sexual, aunque los estadios entre polluelos, jóvenes y adultos si son diferentes. Además la mayoría de los individuos de esta especie presentan una patas largas y robustas con garras largas, para poder casar insectos de gran tamaño o para sujetarse a las ramas, o diferentes estructuras del hábitat (como troncos en el suelo, postes de luz, tejados y barandas entre otros).

La mayoría de las especies de esta Familia pueden adaptarse a un rango amplio de hábitats, los cuales presenten una cobertura vegetal de arbórea con parches arbustivos (como se pueden encontrar en algunos lugares del área de influencia del proyecto). Por lo tanto estas características permiten que se encuentren en mayor porcentaje de especies de esta familia en la zona, sumándole las tres (3) causas de la Quebrada El Salto y los dos afluentes de la Quebrada Guaduas.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	49 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2



Individuo de la familia Tyranidae (*Myiozetetes sp*), observado en el área de influencia directa (Fuente: Ambiotec, 2011).

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	50 / 88	

3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

3.4.1. Lineamientos de Participación

La Concesionaria Ruta del Sol S.A.S., ha informado al alcalde del Municipio de San Alberto y el Señor Pablo Hernández presidente de la Junta de Acción Comunal del corregimiento Líbano sobre la alternativa autorizada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para el Paso por el Corregimiento Líbano y ha presentado las características de la obra a ejecutar.

- **Área de Influencia Indirecta**
- **Comunidad**

Dentro del estudio de impacto ambiental se contactaron los líderes del corregimiento Líbano, encabezado por el presidente de la Junta de Acción Comunal el señor Pablo Hernández, así como el alcalde y miembros de instituciones del municipio de San Alberto a quienes se 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 atender inquietudes, se socializó el diseño final de la alternativa autorizada por la MADS, 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 mediante oficio 10-43917-GCP-0201 del 23 de Noviembre el ministerio del Interior certifica que no se registran grupos étnicos, ni comunidades negras en el área específica de interés del proyecto. Mediante 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 del INCODER.

3.4.2. Dimensión Demográfica

- **Área de influencia Indirecta**

De acuerdo con los datos del Esquema de Ordenamiento Territorial, el Municipio de San Alberto Cesar, fue fundado el 20 de mayo de 1.955. El proceso de poblamiento procede en gran parte de la zona del Magdalena Medio, especialmente de los municipios de San Alberto y San Martín, y está ligado a las migraciones que generó el proceso de la violencia, en los años cincuenta.

La construcción de la vía férrea es sin embargo, el referente más importante para explicar cómo se ocupó ésta zona, que hasta los años cuarenta estaba prácticamente despoblada; con el ferrocarril llegaron trabajadores que se apropiaron de “tierras bajas” y se convirtieron en colonos, que ocupaban los terrenos a través de una ganadería completamente extensiva y casi “cimarrona” (es decir, con ganado prácticamente salvaje, que se marca para reafirmar derechos de propiedad sobre el área en la que éstos pastan y beben).

Para entonces, un grupo de conservadores que habían sido expulsado de sus tierras en Santander, ocupó y colonizó las zonas menos angostas en las que aún había bosque primario que talar, entre los 300 m.s.n.m y los 800 m.s.n.m, cercaron las fincas, introdujeron ganado de mejor calidad y crearon un núcleo poblado al que podía acceder por trocha desde Bucaramanga.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	51 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Estos colonos no llegaron a disputar la propiedad de tierras cuyos títulos de propiedad se venían transfiriendo de las concesiones que hizo el Estado a comienzos de siglo y que a su vez estaban reconociendo títulos que tenían antecedentes muy remotos. Estos colonos contribuyeron poderosamente a civilizar la zona, creando una vía de acceso terrestre y una oferta de mano de obra adaptada a las condiciones del medio.

Para los años 60, surge la posibilidad de vincularse una empresa extranjera que, aprovechando las medidas ultra-proteccionistas que se dictaron en ese entonces, desarrolló un importante cultivo de palma africana, que en su fase de montaje requirió más de 800 trabajadores fijos (durante cerca de dos años) y de alrededor de otros 700 de carácter temporal.

En un comienzo la empresa no disponía de campamentos, pero una vez que la plantación comenzó a generar la explotación de la misma (desde mediados de los años 60, al finalizar esa década) ya disponía de un conjunto importante de instalaciones.

Para mediados de los 70 existían viviendas que correspondían a obreros en lo que hoy se constituye como el centro poblado de San Alberto; pero fue realmente a mediados de ésta década que se aceleró el poblamiento, al punto que se reconoció la necesidad de crear una jurisdicción municipal nueva, de la que después (en 1983) se segregó el Municipio de San Martín, que también había consolidado un importante núcleo poblado en torno a otra zona de cultivo de palma africana.

En la década de los años 80, el Municipio de San Alberto tuvo una dinámica inusitada, en parte, porque se logró consolidar en esos años y en los inmediatamente anteriores un importante programa de construcción de vivienda obrera para los trabajadores de la palma. Esta dinámica se vio opacada por severos procesos de violencia política, en algunos casos, asociada a conflictos obrero patronales en INDUPALMA.

Aun cuando algunos núcleos poblados, como La Palma, El Líbano y La Llana, se formaron tempranamente como centros de servicios para los trabajadores palmeros, el gran impacto derivado de la vía a la costa atlántica terminó por reforzar el crecimiento de lo que hoy constituye estos centros poblados.

El área de influencia directa hace referencia al centro poblado El Líbano, que se encuentra reconocido por el IGAC desde 1995 como Corregimiento del Municipio de San Alberto, en la cual predomina la población Colona, procedente de zonas de Santander como Bucaramanga, Ocaña y del Municipio Abrego en Norte Santander.

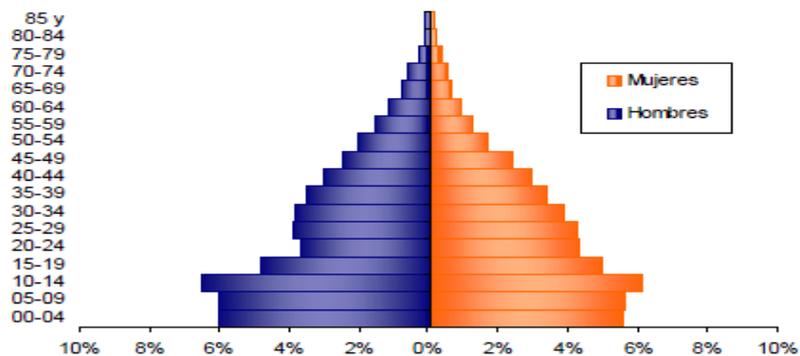
San Alberto se constituyó como Municipio en 1976, es decir tres años después del Censo Nacional. La población censada en San Alberto en 1973 fue de 9.837 personas, pero ésta cifra se disparó a 13.530 en el censo de 1985, lo que arroja un incremento intercensal positivo del 37,57%, es decir una tasa media anual del tres por ciento (3.0), más alta que la de cualquiera de los Municipios circunvecinos (de la margen derecha del río Magdalena).

Para el año 2005, de acuerdo con el Censo de población, el Municipio de San Alberto, contaba con 19.627 personas. Para 2009, según documento “*San Alberto Cesar puerta de oro del sur del Cesar*” disponible en la página web del Municipio; el total de población es de 21.091 habitantes. Los datos que se presentan a continuación sobre la estructura de la población, serán analizados con base en los datos del Censo DANE 2005

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	52 / 88	

En la distribución de la población para 2005 de acuerdo al DANE, predominaba la población joven e infantil y de acuerdo al aumento de rangos se va disminuyendo la población, mostrando un cambio relevante en edades superiores a los 40 años, como se observa en la pirámide poblacional establecida por el DANE para el Municipio.

Figura 3-10 Estructura de la población por sexo y edad



De acuerdo con el registro REDATAM, el mayor porcentaje de población se concentra en los rangos de 0 a 14 años con el 37% del total municipal. La población Económicamente Activa (PEA) que corresponde al rango 18 a 55 años corresponde al 49% del total de la población.

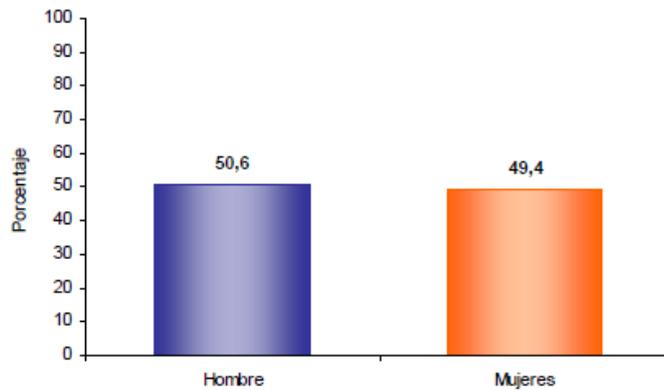
Tabla 3-14 Distribución de la población por sexo y proyecciones

PERIODO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
2008	21.370	10.802	10.568
2009	21.823	11.024	10.799
2010	22.285	11.256	11.029
2011	22.757	11.491	11.266

A nivel de la distribución poblacional por sexo, según proyecciones DANE para 2010 el porcentaje de hombres corresponde al 50,6% del total de la población mientras que el de mujeres es del 49,4%.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	53 / 88	

Figura 3-11 Población por sexo



Fuente: Censo DANE 2005

Con relación a la distribución de la población por áreas, se concentra un alto porcentaje de población en la cabecera municipal 71%, el restante 29% de la población se ubica en las áreas rurales del Municipio.

Tabla 3-15 Distribución de la población por áreas

AREA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
RESTO	2.976	2.638	5.614
CABECERA	6.947	7.066	14.013

Fuente: Censo DANE 2005.

A continuación se describen las proyecciones censales, de acuerdo a los reportes del DANE

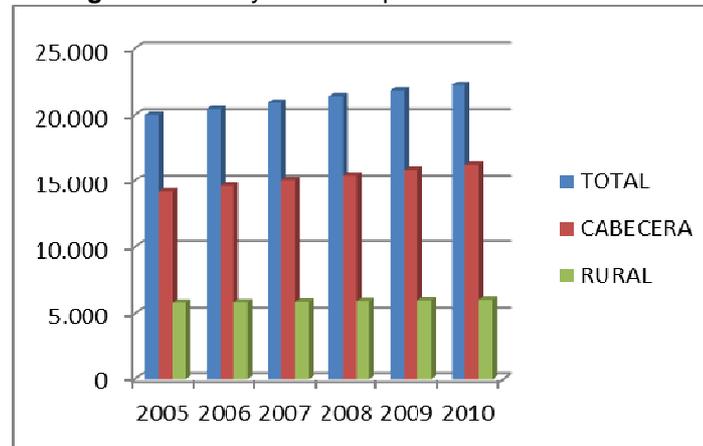
Tabla 3-16 Proyección de población 2005 – 2010

Periodo	Total	Cabecera	Rural
2005	20.018	14.209	5.809
2006	20.465	14.623	5.842
2007	20.911	15.033	5.878
2008	21.370	15.440	5.930
2009	21.823	15.843	5.980
2010	22.285	16.243	6.042

Fuente: Proyecciones DANE 2005.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	54 / 88	

Figura 3-12 Proyección de población 2005 – 2010



Fuente: Proyecciones DANE 2005

Durante los últimos cinco años, el crecimiento poblacional para el Municipio de San Alberto, ha sido leve tanto en la zona urbana como en la rural. En esta última no se evidencian migraciones hacia el área urbana, manteniendo el número de habitantes relativamente constante.

De acuerdo con información suministrada por la dirigente comunal de la JAC del corregimiento, el centro poblado cuenta con una total de habitantes de 504, de los cuales, distribuido en 40% niños y 60% adultos.

En el área de influencia directa se encontraron 10 construcciones, de las cuales 6 son unidades de vivienda con una población total de 22 personas, 1 adulto mayor, 15 adultos y 6 niños. De las 4 construcciones restantes, 2 son EDS, 1 cubierta de ganado y 1 tanque de reserva de gasolina de una de las EDS.

- **Área de Influencia directa**
- **Grupos Poblacionales**

La visita y recorrido en campo de la variante que pasa por el centro poblado del corregimiento El Líbano, muestra que la población asentada en la zona se caracteriza por ser colonos, provenientes de los departamentos de Norte de Santander y César.

- **Dinámica Poblacional**

Para la variante del centro poblado del corregimiento El Líbano, se afecta la población residente en 6 viviendas. La población corresponde a colonos que han migrado de Norte de Santander y de municipios del César en su mayoría, presentándose también población del Tolima.

Respecto de esta misma zona, se afecta un acceso que conduce a la vereda Siete de Agosto. Habitantes de Líbano, en la vereda hay aproximadamente 15 parcelas con sus respectivas familias, lugar desde donde se desplazan algunos habitantes por trabajo, bienes de consumo y actividades académicas hacia el centro poblado del corregimiento de Líbano.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>Autopista</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	55 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

De acuerdo con información suministrada por la enfermera del Puesto de Salud, al inicio del año se servían del mismo un total de 514 personas, las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 3-17 Población por grupos etarios en Líbano

Edad	Cant.
0-5 años	72
6-10 años	45
11-13 años	14
14-29 años	190
30-59 años	154
60 y más	29
Total	504

Fuente: Puesto de salud El Líbano

– Necesidades básicas Insatisfechas

El análisis de condiciones de NBI para el Corregimiento de Líbano tiene en cuenta las condiciones generales del Municipio en su sector rural. En 2005, San Alberto presentaba para la población que residía fuera del casco urbano un NBI 46.79%.

De acuerdo al EOT la realidad que presenta el Municipio de San Alberto en relación con la calidad de vida, es una disminución de la misma, lo cual genera un desarrollo paulatino, lento y desequilibrado, se encuentra un alto grado de maltrato infantil, el fenómeno de desunión familiar, aumento del ocio negativo en la población juvenil reflejada en el consumo de drogas, alcohol y creación de pandillas, la deserción escolar y el manejo inadecuado o inexistente de políticas sociales donde la administración controle y prevenga los fenómenos antes mencionados.

En el área de influencia la población residente presenta una gran deficiencia relacionada con cubrimiento de servicio de agua potable, inadecuado manejo de aguas servidas domésticas y subempleo como medio de generación de ingresos.

En general la población desarrolla la venta de frutas sobre el corredor vial, una gran parte de la misma se desempeñan como jornaleros en fincas cercanas y en menor proporción, empleo en fincas de palma de aceite y en proyectos petroleros. La población se encuentra clasificada según la oficina Municipal del SISBEN en estrato 1 y 2.

De acuerdo con información suministrada por el líder de la JAC, aproximadamente el 20% de la población empleada, lo hace en fincas ganaderas, otro 20% vive de las actividades comerciales sobre la vía y el 60% en cultivos de palma.

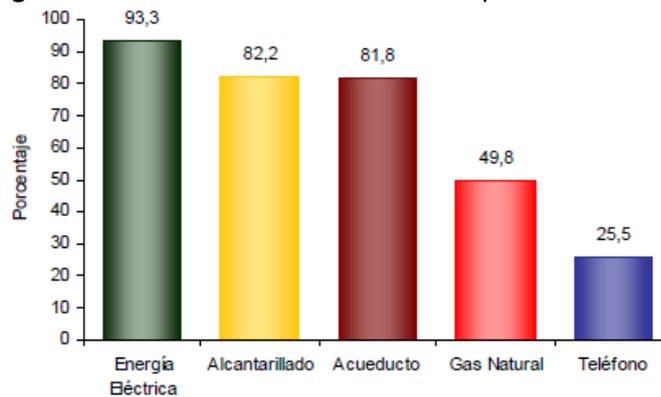
3.4.3. Dimensión Espacial

- **Área de Influencia Indirecta**
- **Servicios públicos**

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	56 / 88	

A continuación se presenta la información del boletín Censo DANE 2005 en la cual se pueden observar los servicios con los que cuentan las viviendas en el Municipio de San Alberto:

Figura 3-13 Servicios básicos en el Municipio de San Alberto



Fuente: Boletín informativo DANE 2005.

Se observa que los servicios públicos que tienen mayor cobertura son energía, alcantarillado y acueducto y los de menor cobertura gas natural y teléfono.

❖ Alcantarillado y disposición de residuos

De acuerdo con la información registrada en el EOT, en general el sistema de alcantarillado de la cabecera municipal es de tipo combinado (pluvial y sanitario) en la mayor parte, con algunos pocos sectores separados.

Las redes de recolección están construidas en diferentes materiales (mortero-cemento y gres), en diámetros entre 8 y 40 pulgadas. Los vertimientos han sido implementados en su mayoría por la comunidad, en el caño más próximo, por lo que se generan de manera constate problemas de salubridad.

El siguiente cuadro muestra la cobertura de este servicio en la cabecera y en el resto del Municipio:

Tabla 3-18 Servicio de alcantarillado municipal

Categorías	Cabecera		Resto	
	Casos	%	Casos	%
SI	3.377	96,27	577	44,28
NO	131	3,73	726	55,72
Total	3.508	100	1.303	100

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	57 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

De acuerdo con los datos anteriores, se resalta que el servicio de alcantarillado municipal se concentra en un alto porcentaje para la cabecera del Municipio (96,27%), mientras que para la zona rural alcanza solo el 44,28%, este porcentaje sin embargo, presenta aún problemas generados por la deficiencia técnica en las infraestructuras construidas y los vertimientos a caños circunvecinos.

❖ Acueducto

Según documento “San Alberto cesar puerta de oro del sur del Cesar”; a pesar de que la producción de agua sobrepasa la demanda esperada, hay mal estado de la infraestructura, el suministro del líquido se encuentra sectorizado en dos partes del Municipio, llegando el agua día de por medio para cada parte en la cabecera municipal, situación que pudo ser constatada en campo.

La planta de tratamiento en la actualidad no está funcionando de manera adecuada, por lo tanto el agua consumida no es potable.

Tabla 3-19 Servicio de acueducto municipal

Categorías	Cabecera		Resto	
	Casos	%	Casos	%
SI	3.371	96,09	563	43,21
NO	137	3,91	740	56,79
Total	3.508	100	1.303	100

Fuente: Censo DANE 2005.

Para 2005 la cobertura municipal en este servicio estaba en un 81,8%, de acuerdo con el perfil municipal de San Alberto, desagregando la información estadística del sistema REDATAM, la zona cabecera del Municipio cuenta con un 96% de cobertura del servicio. El acueducto urbano, es administrado por el mismo Municipio, capta agua del Río San Alberto, la cual es tratada en forma convencional (cámara de quietamiento, vertedero rectangular, sedimentadores y sistemas de filtros de antracita, arena y gravilla, sistema de desinfección). El agua se distribuye por gravedad por redes de asbesto-Concreto funcionando precariamente, ya que el suministro no es permanente y la calidad del fluido pese a la planta de tratamiento no es el óptimo.

❖ Alumbrado público y domiciliario

El servicio es administrado por la Electrificadora de Santander a través de una línea de 34,5 Kv que es alimentada por la Subestación de Bucaramanga y termina en la Subestación de San Alberto.

El cubrimiento de energía eléctrica en el sector urbano es alto (97,35%) para 2005. Sin embargo en el sector rural no supera el 82,35%.

Tabla 3-20 Servicio de energía eléctrica municipal

Categorías	Cabecera		Resto	
	Casos	%	Casos	%
SI	3.415	97,35	1.073	82,35
NO	93	2,65	230	17,65
Total	3.508	100	1.303	100

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	58 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fuente: Censo DANE 2005.

❖ Gas

Para el año 2005, este servicio tenía una cobertura en el área urbana de 70,15%, la cual no ha mejorado hasta la fecha, sin embargo en la actualidad la cobertura es muy baja en el resto de la población (0,78%).

Tabla 3-21 Servicio de gas natural

Categorías	Cabecera		Resto	
	Casos	%	Casos	%
SI	2.461	70,15	10	0,78
NO	1.037	29,55	1.293	99,22
No Informa	11	0,31	0	0
Total	3.508	100	1.303	100

Fuente: Censo DANE 2005.

El servicio de gas natural lo presta en el Municipio la empresa Gasnacer en el 52% del centro poblado, el resto de la población urbana y rural satisfacen esta necesidad con gas propano y otros combustibles, estos datos se encuentran registrados en el documento *de ordenamiento Territorial de San Alberto*.

❖ Telefonía

Telecom es la única empresa legal que presta este servicio. De acuerdo con los datos del sistema REDATAM, actualmente el área urbana cuenta con un sistema de telefonía que tiene una capacidad para 1.000 líneas instaladas, aunque no todas se encuentran en servicio.

En el área rural se presta el servicio de Radioteléfono y se dispone de Servicios de Atención Inmediata – SAI, en cada centro poblado. El área cubierta en lo rural, corresponde al tendido a lo largo de la vía troncal.

Tabla 3-22 Servicio de teléfono

Categorías	Cabecera		Resto	
	Casos	%	Casos	%
SI	1,267	36.12	21	1.62
NO	2,229	63.54	1,282	98.38
No Informa	12	0.33	0	0
Total	3,508	100.00	1,303	100.00

Fuente: Censo DANE 2005.

❖ Red Vial

La estructura vial ha determinado la distribución de la población. La troncal a la costa, que cruza el Municipio de sur a norte, es el eje del cual se desprenden las vías secundarias que comunican la cabecera con las veredas de la zona montañosa.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>CONCESSIONARIA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	59 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

▪ Vías Rurales

Una constante en el sector rural de San Alberto, es el deficiente mantenimiento de las vías que comunican la zona rural con la cabecera municipal, debilitando así la interacción comercial que mantiene constantes las posibilidades de crecimiento económico y desarrollo social que unida a la deficiente inversión municipal en obras de infraestructura vial, ha marginado estos sectores.

Es por ello, que la parte más alta del Municipio, mantiene vínculos comerciales con el Departamento de Norte de Santander (Municipios de Abrego y Ocaña), centros urbanos mejor comunicados, si se tiene en cuenta que es a través del carreteable que de Abrego conduce a la Cintura de los Indios, que los pobladores de las veredas Palma Real, San José y Jesús de Belén efectúan sus actividades comerciales.

Desde los sectores restantes de la parte alta del Municipio hasta la Vereda Fundación, los productos a comerciar salen en mula y desde allí en camiones hasta San Alberto.

Así pues, se calcula que actualmente el 80% de las vías en el área rural, requieren de mantenimiento general. Como ejemplo se puede citar el carreteable Monserrate -Alto del Oso- La Trinidad, en el cual falta construir cunetas.

Existe una carreteable que tiene como punto de partida el centro poblado y como punto de llegada el casco urbano del municipio, articula Monserrate, Minas y Torcoroma; ésta vía se encuentra en buen estado, pavimentada por ser la Troncal Oriental a la Costa. Se utiliza el transporte particular continuo hacia la cabecera central.

▪ Transporte Férreo

El acceso férreo a rehabilitar es el tramo de nivel nacional conocido como ferrocarril del Atlántico. El tramo se encuentra en rehabilitación y este depende del concesionario Ferrocarriles del Norte de Colombia FENOCO S.A. que preste el servicio de transporte de pasajeros y carga a nivel local.

– Servicios Sociales

❖ Educación

El Municipio de San Alberto cuenta con 10 Instituciones educativas en el área urbana y en la zona rural con 100% de educación básica primaria. Los niveles que se cubren son de Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional.

Tabla 3-23 Equipamientos educativos

Tipo Establecimiento	Urbano	Rural
Jardines	1	1
Colegios	4	0
Escuelas	5	100

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	60 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

❖ **Salud**

De acuerdo a la información suministrada por el EOT; la infraestructura física en salud es insuficiente, no cuentan con la debida dotación técnica y humana para prestar un servicio de calidad y satisfacer las necesidades que demanda la población.

La infraestructura de salud se resume en un hospital y cinco centros de salud en la Llana, Trinidad, Minas, Puerto Carreño y Líbano.

El EOT identifica que el área de salud del Municipio de San Alberto tiene tres grandes problemas que son: la cobertura del régimen SISBEN, la falta de liquidez del hospital y el vacío en campañas de prevención en el tema de drogadicción.

En el tema de afiliación a seguridad social, se destaca que las personas que se encuentran en las diferentes veredas y Corregimientos en su mayoría no tienen un empleo estable por lo cual no se encuentran vinculados al régimen contributivo y no tienen acceso a servicios de salud. A nivel urbano es difícil precisar la cifra, ya que no se cuenta con un censo de las familias que no tengan afiliación al sistema general de seguridad social.

En salud preventiva se han realizado diferentes jornadas de vacunación que mantienen a la población infantil en un rango de estabilidad, pero existen problemas tan graves como el alcoholismo y la drogadicción, frente a los cuales no se ha realizado ninguna acción de tipo continuo con lo cual se pueda distinguir como programa y no como campaña.

La población infantil se considera el sector más vulnerable, encontrándose la mayor concentración de menores en las partes bajas más desprotegidas, las cuales se trasladan directamente a Rio Negro o Bucaramanga para ser atendidos.

❖ **Vivienda**

De acuerdo con la información presentada en el EOT; la vivienda en San Alberto tiene como característica principal el hacinamiento, un solo cuarto es compartido por tres o cuatro personas.

Al nivel de cabecera se cuenta con 13 barrios, todos presentan problemas con el alcantarillado, vías de acceso, además no se ha realizado un ordenamiento urbano adecuado que permita conciliar el área comercial, recreación y de urbanización.

El 40% de la población vive en arriendo, este hecho se está intentando organizar a través de subsidios por parte del INURBE, pero el Municipio debe comenzar a proyectar el ordenamiento urbano, ya que el nivel de emigración va en aumento y está dejando como resultado el reconocimiento de barrios marginados que no cuentan con el mínimo de condiciones, casas en construcciones de plástico, madera o chozas.

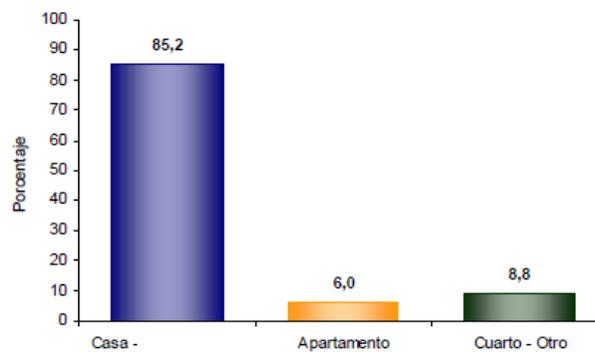
En el área urbana es el lugar donde la gente convive con animales como: porcinos, vacunos y ovejas dentro de sus viviendas, originando grandes problemas sanitarios al resto de hogares que comparten el barrio.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	61 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Al nivel rural, la infraestructura del 60% de las casas se encuentra en total deterioro de paredes, techos y pisos. Muchas de éstas locaciones no tienen división adecuada de espacios como: cocina, baño y cuartos, todas manejan el diseño de un sólo espacio y allí tratan de satisfacer sus necesidades. Además una casa es compartida hasta por tres familias.

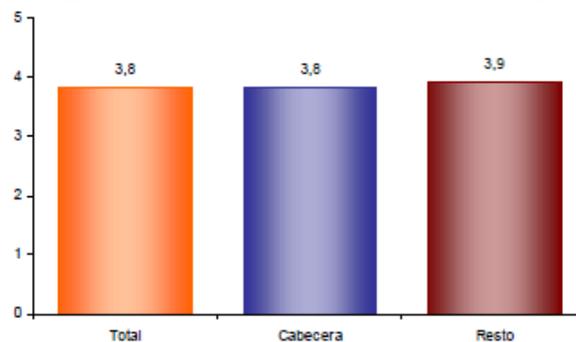
La siguiente grafica presenta el tipo de vivienda que prevalece en el Municipio, siendo el tipo casa la que prevalece.

Figura 3-14 Tipo de Vivienda en el Municipio de San Alberto



Fuente: Boletín informativo DANE 2005.

Figura 3-15 Promedio de personas por hogar



Fuente: Boletín informativo DANE 2005.

Se puede observar que se presenta un promedio de 3,8 personas por hogar en la cabecera y resto del Municipio.

- **Área de Influencia Directa**
- **Servicios básicos**
- ❖ **Servicio de acueducto**

Para la zona rural se presenta una cobertura del 43,21%, el resto de la población de las áreas rurales y en especial el Corregimiento de El Líbano, accede al recurso mediante acueducto veredal.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	62 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

De acuerdo a información suministrada por el dirigente de la JAC, esta organización comunitaria es la encargada de administrar el mantenimiento a la red de distribución, el desarenador y la bocatoma. Igualmente se cuenta con una asociación de usuarios, la cual aún no se encuentra en funcionamiento ya que la población le teme a un aumento en la tarifa del servicio, que en la actualidad corresponde a \$3.000 mensuales por vivienda.

El agua proviene de Caño Mula, y no cuenta con tratamiento para su potabilización por lo que es muy baja la calidad físico-química, siendo más crítica la calidad de la misma en época de invierno puesto que se presenta en las viviendas una mayor cantidad de sedimentos.

Fotografía 3-7 Registro de entrada del agua al centro poblado del corregimiento el Líbano



Fuente: Ambiotec Ltda.

❖ **Servicio de alcantarillado y disposición de residuos**

El corregimiento de Líbano cuenta con una red parcial de alcantarillado, el líder de la JAC manifiesta que recientemente se cambiaron las redes por parte de la Gobernación y la Alcaldía de San Alberto, en lo que corresponde a la zona oriental de la vía, quedando pendiente el costado occidental.

Ya se encuentra construida la planta de tratamiento de aguas residuales, esta se ubica a 200 metros de la vía por el costado occidental del centro poblado por la calle del puesto de salud, sin embargo no se ha puesto en funcionamiento porque implica nuevos costos de la tarifa para los usuarios de la zona quienes en la actualidad no se encuentran en disposición ni condición de asumir.

La variante no genera afectación a la red de alcantarillado del centro poblado.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>Autopista</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	63 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

❖ **Servicio de energía eléctrica**

El servicio de energía eléctrica es prestado por ESSA, el cubrimiento de energía eléctrica en el sector urbano es alto (97,35%) para 2005. Sin embargo en el sector rural no superaba el 82,35%.

En la actualidad, El Líbano cuenta con servicio de Energía en el 100% de la población.

El paso de la variante de Líbano genera afectación a las redes de baja tensión que conducen el servicio de energía a las construcciones afectadas.

Fotografía 3-8 Interceptación de redes de baja tensión



Fuente: Ambiotec Ltda.

❖ **Servicio de gas natural**

El corregimiento no cuenta con red de distribución de gas, por lo que se accede a este servicio a través de los camiones de distribución de pipetas, una minoría hace uso de leña para cocinar.

❖ **Servicio de telecomunicaciones**

De acuerdo con información suministrada por el dirigente comunal, no cuentan con servicio de telefonía fija en el centro poblado, la mayor parte de la población se comunica a través de servicio móvil a través de la red de movistar que es la que mejor señal presenta en la zona.

El paso de la variante genera interferencia sobre fibra óptica ubicada sobre el costado izquierdo en lo que corresponde al principio y final de la variante.

❖ **Servicio de transporte y características de movilidad**

La principal vía del centro poblado corresponde a la vía nacional, por la que se atraviesa el centro poblado. De acuerdo al dirigente de la JAC del centro poblado el transporte con el que se cuenta es de tipo informal, entre automóviles y motos.

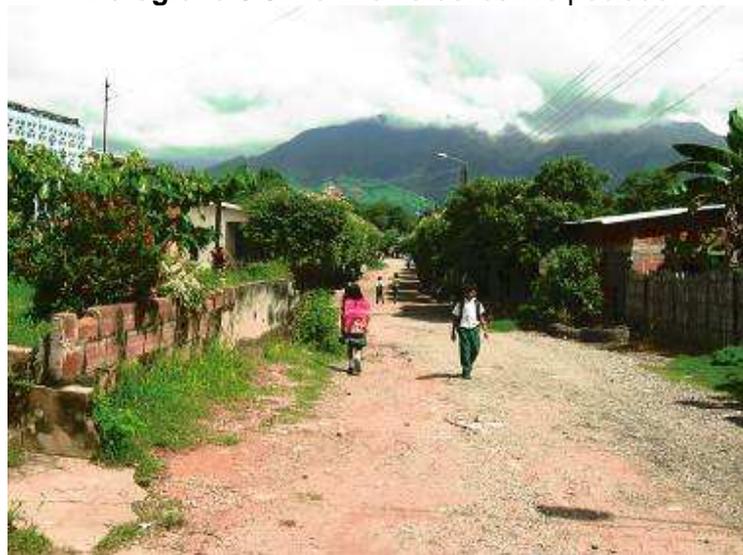
Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	64 / 88	

La principal vía de movilidad afectada por la variante corresponde a una vía sin pavimentar en regular estado que conduce a la vereda Siete de Agosto. Sobre esta hay una importante movilidad correspondiente a aproximadamente 15 familias que se ubican en la zona. Igualmente se interceptan los accesos a las vías terciarias que conducen a las veredas el Pescado y Guaduas, finalmente se encuentra un acceso a la finca La Gioconda

Desde las veredas al centro poblado se presenta movilidad de la población haciendo uso de bicicleta y algunos utilizan bestias que en su mayoría corresponden a la vereda Siete de Agosto, para las vías que conducen a las veredas el Pescado y Guaduas se utilizan adicionalmente vehículos como carros y camiones.

El estado general de las vías es regular ya que no cuentan con pavimento y están en mal estado de mantenimiento. El municipio de San Alberto provee transporte escolar para los estudiantes sobre la vía nacional

Fotografía 3-9 Vía interna del centro poblado



Fuente: Ambiotec Ltda.

- **Vías Urbanas**

Para la variante, la principal vía de acceso es el corredor Nacional, alrededor del cual se desarrolla el centro poblado, desde el cual se desprenden vías de acceso peatonales hacia el centro educativo y la vereda El Pescado en la cual se encuentra un proyecto de exploración operado por Geoenery.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	65 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-10 Vía Nacional



Fuente: Ambiotec Ltda.

▪ Vías Rurales

En la zona correspondiente a la variante, se interceptan 4 accesos, tres son veredales y uno es a la finca la Gioconda. De los accesos veredales, la vía que conecta al centro poblado con la vereda Siete de Agosto es de gran importancia en la medida que hacia esta zona se ubican aproximadamente 15 parcelas desde las cuales se moviliza población al centro poblado incluyendo población estudiantil, de igual manera conduce a la bocatoma del acueducto veredal.

De las otras dos vías veredales, la vía a Guaduas se encuentra ubicada al sur y la que conduce a la vereda el Pescado al norte, sobre estas no se presenta una alta movilidad pero si es de gran importancia por la función de conectividad hacia las zonas pobladas de dichas veredas.

Fotografía 3-11 Vía veredal a Siete de Agosto y acceso a la finca la Gioconda



Fuente: Ambiotec Ltda.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	66 / 88	

Fotografía 3-12 Acceso a la vereda Guaduas y Acceso a la vereda El Pescado



Fuente: Ambiotec Ltda.

– **Servicios Sociales**

❖ **Educación**

El centro poblado cuenta con un centro educativo en el que estudian 160 niños en los cursos de primaria y bachillerato. Los estudiantes provienen del centro poblado, del área rural aledaña y de Minas. El municipio de San Alberto les suministra transporte escolar a los estudiantes que se movilizan desde Minas.

Se presenta una alta desescolarización por cambio de domicilio de las familias, en el año la deserción fue de 9%.

Fotografía 3-13 Centro educativo Líbano



Fuente: Ambiotec Ltda.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>PROYECTO</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	67 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

❖ **Salud**

El centro poblado cuenta con un puesto de salud atendido por una enfermera, desde el cual se atienden primeros auxilios y se hace remisión al Hospital de San Alberto. Presta atención a la población de lunes a viernes, y cuenta con servicio de atención médica. Cada 8 días.

El Puesto de Salud desarrolla programas de promoción y prevención de la salud en coordinación con la Secretaría de Salud municipal.

De acuerdo con la información suministrada por la enfermera, el 51% de la población pertenece al régimen subsidiado, el 27% al contributivo y el 18% de especial, y un 4% no está asegurado en salud.

Las enfermedades más recurrentes en la población están relacionadas con la deficiente calidad el agua, por lo cual se presenta Enfermedad Diarreica en niños menores de 5 años e Infección Respiratoria Aguada en invierno.

❖ **Equipamiento comunitario**

➤ **Cancha deportiva y parque comunitario**

Como parte de la infraestructura de recreación para la población, El Líbano cuenta con una cancha deportiva ubicada sobre el costado occidental de la vía actual. Aledaño a esta se encuentra el parque central para uso de la comunidad.

Fotografía 3-14 Cancha deportiva El Líbano



Fuente: Ambiotec Ltda.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	68 / 88	

Fotografía 3-15 Parque central de la comunidad



Fuente: Ambiotec Ltda.

➤ **Puesto de salud**

El centro poblado cuenta con un puesto de salud donde se brinda atención en programas de prevención, promoción y primeros auxilios.

Fotografía 3-16 Puesto de salud Líbano



Fuente: Ambiotec Ltda.

➤ **Construcciones religiosas**

El centro poblado tiene una iglesia católica ubicada en uno de los costados de la cancha deportiva. La Iglesia se denomina Nuestra Señora del Carmen, es un lugar de gran importancia para la comunidad ya que en torno a ella celebran una de las fiestas más importantes para la comunidad.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	69 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-17 Iglesia Nuestra Señora del Carmen



Fuente: Ambiotec Ltda.

Con relación al desarrollo de la variante, esta no genera afectación a ninguna de los servicios sociales o equipamientos de la comunidad referidos anteriormente. Sin embargo es importante tener en cuenta la cercanía con las instalaciones del centro educativo de Líbano.

❖ **Vivienda**

Las viviendas ubicadas sobre la variante a construir corresponden a 7 casas en las que predominan las paredes en bloque y ladrillo, los techos en zinc y el piso en cemento. De las familias residentes en los predios, 2 son propietarias, 3 moradoras, 1 es mejorataria y 1 arrendataria.

Respecto de las condiciones de las viviendas, 4 se encuentran en buen estado y 3 en regular estado, sólo una de las viviendas no cuenta con servicio de sanitario.

Fotografía 3-18 Viviendas a afectar por la variante

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	70 / 88	



Fuente: Ambiotec Ltda.

Otras infraestructuras

➤ Estación de Pluviometría

El centro poblado cuenta con una estación de pluviometría ubicada sobre el área por donde pasará la variante.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	71 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-19 Estación de Pluviometría sobre área de paso de la variante



Fuente: Ambiotec Ltda.

El paso de la variante afecta además de las 7 viviendas, 2 Estaciones de Servicio, Mirador de Líbano y Líbano con sus respectivos tanques de almacenamiento, 1 cubierta de ganado sobre la vía a las vereda Siete de Agosto y 1 establo dentro de la Hacienda Guaduas Gioconda.

Finalmente se encuentra una infraestructura correspondiente a un boxculvert ubicada en el PR7+300 de la vía actual, la cual es utilizada actualmente por la comunidad como pasaganado.

3.4.4. Dimensión económica

- **Área de influencia Indirecta**

Las coberturas de mayor importancia en lo productivo y que caracterizan al Municipio de San Alberto son:

- Cultivos de Palma.
- Pastos Naturales y Mejorados para ganadería extensiva.
- Cultivos de arroz y Sorgo.
- Cultivos Misceláneos.

Dentro de la actividad agrícola el cultivo con mayor presencia en la zona corresponde a la palma de aceite, que tiene un 42,2% de la superficie dedicada al mismo, le siguen en importancia y presencia los cultivos de arroz y otros cultivos a menor escala como la yuca, el maíz y el plátano. Teniendo en cuenta que la principal fuente de ingreso es la producción de aceite de palma, el 75 % de la población que viven en la cabecera municipal pertenecen a una familia vinculada a esta actividad; siendo así, es razonable suponer que el resto de la población de la cabecera obtiene sus ingresos a través de la oferta de servicios a los trabajadores de INDUPALMA.

La ganadería para leche es también una importante fuente de ingreso de la localidad, la producción de leche por animal es de 4,5 litros; siendo quizás la más alta del país. El empleo

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	72 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

informal ha sido una alternativa para la población, pero también debe enfrentarse cotidianamente a una inestabilidad laboral, con ingresos alternos y sin seguridad social.

La poca capacitación de los habitantes en actividades diversas y prácticas como la manufactura, repuestos y arreglo de maquinaria pesada, hace que la existencia de microempresas sea demasiado incipiente para contarse como dinamizadora de la economía; sin embargo podría convertirse en una alternativa en cuanto a generación de empleo y desarrollo.

El comercio es muy dinámico en la cabecera y en los principales núcleos poblados del Municipio, lo que se refleja en un alto número de establecimientos comerciales, también se identifican algunos puestos ambulantes de venta de fruta al borde de la vía existente.

- **Área de Influencia Directa**

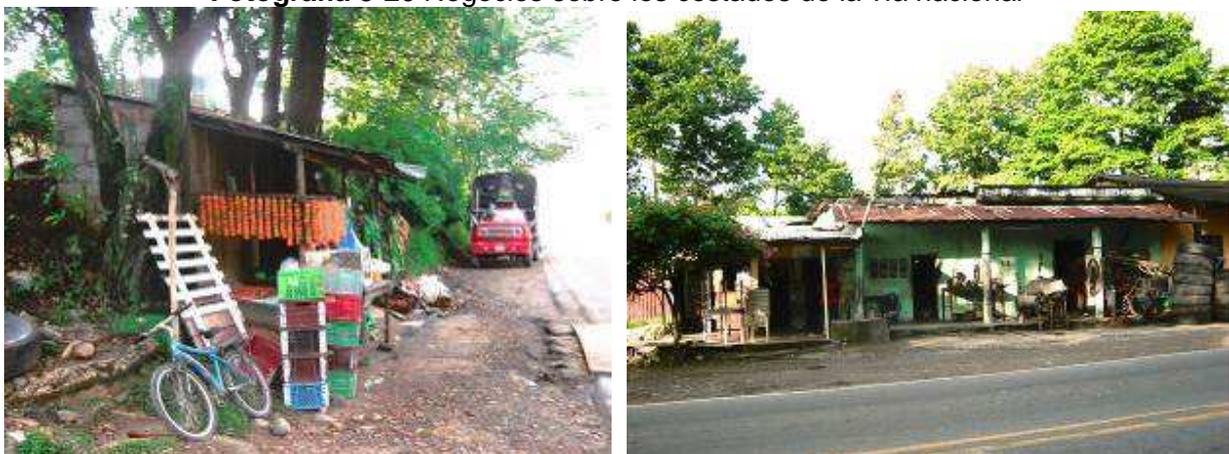
En el área de influencia directa, dos de las familias dependen del trabajo en la Estación de Servicio puesto que habitan el predio como moradores y obtienen el beneficio económico del trabajo como bomberos en la misma, 4 familias dependen del trabajo en negocios ubicados sobre la vía principal o de actividades esporádicas en fincas de la zona, respecto de la unidad social de la Hacienda Guaduas la Gioconda, dependen un total de 19 trabajadores que trabajan dentro del predio.

Los ingresos de los integrantes de estas familias son inferiores al SMMLV y no cuentan con estabilidad laboral ni prestaciones sociales. Una de las viviendas a afectar cuenta en el predio con algunas plantas de plátano y otros cultivos de pan coger, así como algunas gallinas y patos.

Adicionalmente, se tienen los ingresos de la población ubicada sobre el actual corredor vial, cuyos ingresos corresponden a las ventas generadas sobre la vía nacional. Sobre el corredor nacional en el centro poblado de Líbano se identificaron 10 unidades comerciales, de las cuales 6 cuentan con jefatura masculina y 4 femenina.

De los negocios ubicados sobre la vía nacional, 3 producen ingresos inferiores al SMMLV, 3 entre 1 y 2 SMMLV y 2 entre 3 y 4, 1 con más de 8 y 1 no reporta información. Dos de los negocios corresponden a venta de fruta sobre el derecho de la vía.

Fotografía 3-20 Negocios sobre los costados de la vía nacional



Fuente: Ambiotec Ltda.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	73 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

– Estructura de la propiedad

La zona de influencia directa de la variante corresponde a tierra de uso agropecuario, la mayoría corresponde a parcelas privadas.

También se encuentra la presencia de la Hacienda Guaduas Gioconda como latifundio por su extensión.

– Estructura productiva

Los ingresos para los habitantes de la zona dependen en su mayoría de los empleos generados por empresas palmicultoras. De acuerdo con el dirigente comunal, el 60% de los empleos son generados por INDUPALMA y Palmas del César, el personal de la zona es contratado a través de dos cooperativas, Prolíbano y Cooperativa Bonanza, la primera cuenta con oficina en el centro poblado y la segunda en San Alberto. Un 20% aproximado se dedican a trabajar como jornaleros en fincas de la zona y un 20% depende de la actividad comercial en los negocios ubicados sobre la vía.

3.4.5. Dimensión Cultural

• Área de Influencia Indirecta

San Alberto, Cesar es un Municipio donde confluyen varias culturas colonizadoras como la antioqueña, la santandereana y la costeña, donde no se ha construido una entidad cultural propia de San Alberto que agrupe las anteriores culturas.

Hasta la fecha, no existe ningún registro histórico en cuanto a tradición oral, artística o escrita, que permita observar un punto de encuentro central y ejemplar para el colectivo que conforma la población de San Alberto.

Las fiestas que identifican al Municipio son: La Semana Cultural en Octubre, el Festival vallenato en Noviembre; el Cumpleaños del Municipio 28 de Mayo; la Fiesta del Río el 1 de Enero y los Carnavales en Febrero.

En el mes de julio se realizan las Fiestas y Ferias ganaderas. La exposición ganadera y equina es el principal atractivo, se hace un reinado donde participan candidatas de los distintos barrios y cuya ganadora representa al Municipio en otros eventos a nivel departamental. La junta organizadora trae agrupaciones musicales para los bailes populares y corridas de toros o vaquillas locas con espectáculos cómicos, organizan concursos caninos, competencias de carreras de gatos y triciclos acarreadores.

En San Alberto también se celebran las fiestas de la Virgen del Carmen el 16 de julio y el del Santo Patrón San Alberto Magno en noviembre. Debido a la diversidad religiosa, existen 7 iglesias con un número alto de feligreses, tanto al nivel rural como urbano, las iglesias son: Católica, Adventista, Pentecostales, Testigos de Jehová, Apostólica de Jesucristo, La Luz del Mundo y Movimiento Misionero Cristiano.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	74 / 88	

Solo se registra como simbología la palma, el escudo y la bandera. Como punto de encuentro la “Patudera” para los jóvenes, la cual se proyecta aumentar con la terminación y puesta en marcha de la Casa de la Cultura. En este lugar se encuentra una cancha donde se desarrolla la mayor parte de eventos deportivos y recreativos, aunque no cuente con una infraestructura adecuada para dichas acciones. Los niños se reúnen en las escuelas y los ancianos el día de mercado.

En el corregimiento del Líbano al prevalecer población colona, se mantiene la tendencia cultural del municipio, en la cual no se establecen unas acostumbres y dinámicas culturales particulares para el centro poblado. La población se reúne alrededor de creencias religiosas, predominando la iglesia católica y los testigos de Jehová.

- **Área de Influencia Directa**

La zona de influencia directa de la variante de Líbano cuenta con una mínima presencia de población, las relaciones con el territorio giran en torno a las actividades agropecuarias y comerciales sobre la vía.

La principal forma de organización en la zona es la Junta de Acción Comunal en cabeza del presidente, una de sus funciones consiste en canalizar y mediar ante las empresas que demandan mano de obra de la zona, gestionar solicitudes de la comunidad ante la alcaldía, tramitar las inquietudes de la comunidad y mantener contacto con las instituciones municipales y otras veredales.

La fiesta central de El Líbano es la de la “Nuestra señora del Carmen” la cual se celebra el 16 de julio cada año, le siguen los eventos y campeonatos deportivos liderados por el comité de deportes de la JAC.

Fotografía 3-21 Imagen parque sobre corredor vial en el centro poblado de El Líbano



Fuente: Ambiotec Ltda.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	75 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.4.6. Aspectos arqueológicos

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

Finalmente en el documento de prospección arqueológica de los tramos 1, 2, 6 y 7 de la doble calzada Ruta del Sol, elaborado en noviembre de 2010 por el CESAC.SAS (Centro de Estudios Sociales, Arqueológicos y Culturales) con licencia de intervención 1835, los resultados de los pozos de sondeo son negativos.

3.4.7. Dimensión político-organizativa

3.4.7.1. Aspectos Políticos

El Corregimiento de El Líbano corresponde a la jurisdicción del Municipio de San Alberto, por lo cual depende políticamente de esta administración municipal.

En el área de influencia del proyecto se identifican el centro poblado de El Líbano y las veredas el Pescado y Guaduas.

Las autoridades locales para las tres alternativas corresponden al corregidor, quien permanece en el casco urbano de San Alberto y se desplaza al centro poblado dos días a la semana.

Al respecto, el Esquema de Ordenamiento Territorial considera que el Municipio de San Alberto cuenta con actores políticos públicos y reconocidos por la población civil, los cuales se legitiman bajo los diferentes estamentos públicos, gubernamentales y otros informales. No existen asociaciones creadas por los miembros del Municipio que representen sus intereses, ni tampoco se cuenta con una cultura de organización y participación comunitaria que permita la creación de tales asociaciones.

3.4.7.2. Presencia Institucional y Organización Comunitaria

Según información registrada en el EOT del Municipio, la dinámica institucional se encuentra centralizada en el centro poblado de San Alberto. El equipamiento institucional gira alrededor de la Alcaldía y la actividad agrícola y pecuaria del Municipio como: provisión Agrícola, Fedearroz, Fedegan, Caja Agraria, Indupalma, Banco de Bogotá y Telecom.

Hacen parte también la Policía Nacional, los bomberos, la Registraduría, la notaría, los juzgados, la cárcel, el Ejército Nacional y las iglesias.

En lo referente al área de influencia directa, el centro poblado cuenta con puesto de salud, centro educativo, iglesia, jardines del ICBF y Comedor Comunitario.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	76 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Organizaciones cívicas y comunitarias**

Las manifestaciones de población civil, como son huelgas y marchas no se presentan desde 1982 cuando se realizó una huelga por parte de los trabajadores de INDUPALMA, los conflictos que marcan a la región han sido a partir del sindicato SINTRAPROACEITES, el cual es el organismo más importante que existe como asociación participativa y las Juntas de Acción Comunal de los diferentes barrios y veredas.

La población del centro poblado del Líbano en las entrevistas, manifestó que se encuentra una baja participación, que algunos pertenecen a agremiaciones de obreros de la Palma y una amplia mayoría reconoce como organización predominante la JAC, y la Junta de padres de familia de la escuela. Los pobladores asisten principalmente a reuniones de la Junta de Acción Comunal, que en muchas ocasiones convoca la Alcaldía, ya sea de manera directa o por intermedio de la UMATA y participa en los proyectos que se encuentran en el sector.

La clase de eventos que posibilitan la convocatoria son:

- Deportivos.
- Sociales.
- Comunitarios.
- Culturales.

La mayor participación comunitaria es masculina, representada principalmente en la JAC; mientras que la participación femenina se destaca por la vinculación a las asociaciones de Padres de familia y actividades como bazares para recolección de fondos para obras sociales y religiosas.

3.4.8. Tendencias del desarrollo

De acuerdo con el Plan de Gestión 2008-2011, planteado por el Gobierno Municipal la administración se centra en temas como:

- **Vivienda y otros**

- Gestión de viviendas de interés social tipo 1 y 2 con el fin de reducir el déficit habitacional.
- Gestión junto con la empresa EMPOSANAL de la potabilización del agua del Municipio.
- Gestión con CORPOCESAR y el Ministerio del Medio Ambiente de los recursos para la recuperación de cuencas hidrográficas.
- Fortalecimiento de la UMATA para el fomento del buen manejo de la agricultura y la ganadería.
- Creación de un banco de máquinas, que permita la construcción y el mejoramiento de vías en el sector rural.
- Mejoramiento de la infraestructura de los parques en pro de la recreación en el Municipio.
- Pavimentación en el sector urbano, mediante la modalidad de autoconstrucción.

No se establecen programas que estén dirigidos al corregimiento del Líbano específicamente.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	77 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

De acuerdo con lo establecido en el EOT, el costado occidental del corregimiento es la zona de expansión urbana del corregimiento, por lo cual se proyecta a mediano plazo una demanda de servicios básicos y viales.

Según información suministrada por el dirigente comunal uno de los proyectos del centro poblado es el mejoramiento del acueducto y el alcantarillado, sin embargo debido a la oposición del comité de usuarios por el incremento en costos que representaría, a la fecha no ha sido posible concretarlo. Igualmente hay un proyecto petrolero en curso en la zona, que corresponde a la empresa GEOENERGY, es de exploración, el cual genera expectativas en la comunidad desde la perspectiva laboral por la posibilidad de empleo.

Es importante tener en cuenta que a partir del año 2012, con la puesta en marcha de la nueva administración municipal a cargo de la Doctora Nury Stella Cataño Cardona, se contemplan para el municipio nuevos proyectos enmarcados en los lineamientos generales anteriormente expuestos.

3.4.9. Información de población a desplazar

Para la construcción de la variante de El Líbano, se requiere la adquisición de predios de las fincas La Gioconda, La parcela del señor Yovan Santamaría y del señor Oscar Alvarez ubicadas en el costado derecho de la vía actual, de igual manera los predios donde están ubicadas las viviendas a afectar.

La población a desplazar corresponde a 4 unidades sociales con las siguientes características:

Familia	Vivienda
<p>Familia 1: Esta familia se encuentra conformada por 3 personas que habitan en el predio desde hace 20 años. Habitan la vivienda en calidad de mejoratarios y presentan condición de vulnerabilidad por cuanto cuenta con un bajo nivel de ingresos y educación. El jefe de hogar percibe ingresos trabajando como comisionista en la compra venta de ganado por lo que sus ingresos no son fijos.</p> <p>La construcción de la vivienda es en madera, techo en zinc y piso en cemento, y cuentan con los servicios de energía y acueducto veredal.</p> <p>La unidad social no cuenta con familiares en la zona, proceden de Piedecuesta y Chiriguaná.</p> <p>Respecto de la familia, se contempla medida de traslado y seguimiento.</p>	

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	78 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Familia 2 y 3:
 Corresponden a dos núcleos familiares con un total de 8 adultos y 3 menores de edad. De este grupo familiar, 5 adultos perciben ingresos por concepto de oficios como jornalero en fincas, empleada en lavandería en San Alberto, maestro y operario de construcción, y lavadero de autos.

La vivienda cuenta con paredes en bloque, techo en eternit y zinc y piso en cemento, hay servicio de acueducto veredal, energía y se usa como combustible para cocinar el gas y la leña.

La familia cuenta con familia en la zona y el propietario de las viviendas vive en el predio.

Respecto de la familia, se contempla medida de traslado dentro del mismo corregimiento. y seguimiento.



Familia 4: Corresponde a una familia que reside como inquilinos del propietario de la vivienda de las familias 2 y 3.

La vivienda es una construcción en madera con techo en zinc y piso en cemento. La unidad social esta conformada por tres personas de un núcleo familiar, el jefe de hogar trabaja como ayudante de mecánica en la estación de servicio San Rafael.

Respecto de la familia, se contempla medida de traslado y seguimiento.

El 50% de las familias lleva habitando en el centro poblado en promedio 20 años, lo que da cuenta de un alto nivel de arraigo, el otro 50% lleva un promedio de 2 años en la zona.

Las viviendas cuentan con servicio de energía eléctrica y acueducto veredal.

- **Condiciones económicas**

Los ingresos de estas familias dependen de labores desarrolladas en fincas y establecimientos del centro poblado. Los ingresos de las familias son en su mayoría inferiores al SMMLV.

3.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	79 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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.

3.5.2 Componente Físico

Para la determinación de la zonificación 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 las ÁREAS DE RIESGO Y AMENAZA.

En el primer caso, en el tramo de la variante de Líbano, no se detectaron áreas erosionadas o contaminadas. Solo áreas con conflicto de uso del suelo debido al cambio de uso que genera la construcción de la variante Líbano.

Desde el punto de vista de áreas de riesgo y amenaza, teniendo en cuenta las condiciones geológicas y geomorfológicas descritas para el área de influencia del proyecto, se definen las áreas de sensibilidad ambiental por riesgo a deslizamientos, inundaciones y zonas erosionadas; esto teniendo en cuenta que, de acuerdo con las condiciones estructurales del terreno, este será más propenso a presentar derrumbes, tener mayor susceptibilidad a inundaciones o erosión.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	80 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Sin embargo, en términos generales, el desarrollo del proyecto en el tramo de la variante Líbano, transcurre en terrenos planos de baja pendiente, por lo que el riesgo a presentar erosión es muy bajo.

El riesgo por deslizamientos sobre la zona no existe, pues no se cuenta con terrenos escarpados, que sean propensos a este fenómeno.

Las zonas propensas a inundación se encuentran al inicio de la variante entre el K6+795 y el K6+918 y al final de la misma entre el K7+750 y el K8+030, esta última debido al desbordamiento del río Pescado sobre su costado derecho. Las corrientes de agua en el área de la variante, pueden crecer en periodos de altas precipitaciones y desbordarse sobre la vía.

Tabla 3-24 Áreas de Riesgo y Amenaza

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

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 3-25 Grado de sensibilidad para el plano abiótico

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
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 3-26 Grado de sensibilidad final abiótico

Grado de sensibilidad a la intervención	Color	VALOR
Muy Alto grado de sensibilidad	Rojo	≥7
Alto grado de sensibilidad	Naranja	≥5 <7
Mediano grado de sensibilidad	Amarillo	≥3 <5
Bajo grado de sensibilidad	Verde	<3

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	81 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Para la zona de la variante de Líbano se presenta un grado de sensibilidad medio debido a la existencia de la quebrada El Salto y los afluentes de la Quebrada Guaduas, y los eventos de inundación que se presentan.

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

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 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**
 - **Cultivo anual o transitorio semi intensivo**

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	82 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

En estos suelos se permite la remoción frecuente y continua del suelo para producir cultivos de corto período vegetativo y algunos de más largo período, dejando el suelo desprotegido a merced de los agentes atmosféricos. Permiten en general, el empleo de diferentes prácticas de manejo agrotecnológico para aumentar el rendimiento del cultivo y de la mano de obra, sin deteriorar la capacidad productiva de la tierra.

– **Cultivos permanentes semi intensivo**

Se incluyen dentro de esta categoría, la producción de cultivos de largo período vegetativo y de tipo perenne los cuales no causan la remoción frecuente y continua del suelo ni lo exponen libremente a los agentes atmosféricos excepto por periodos breves y poco frecuentes, pues mantienen una cubierta vegetal protectora.

- **Agroforestal**

– **Silvoagrícolas semi intensivo**

Esta unidad de uso actual recoge las unidades de cobertura vegetal donde se realiza explotación agropecuaria con cobertura de vegetación semibosque, es decir se presenta actividad pecuaria o agrícola bajo la cubierta de un estrato arbóreo que proporciona un índice de sombra a los elementos productivos que se desarrollan bajo el dosel.

- **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 de la especie eucalipto 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**

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	83 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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**
 - **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.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	84 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-27 Uso del suelo

Unidad de uso	Clase de uso	Intensidad de uso	Sensibilidad
Pecuario	Pastoreo extensivo tradicional	Extensivo	MEDIA
	Pastoreo extensivo mejorado	Semi Intensivo	MEDIA
Agrícola	Cultivo anual o transitorio	Semi intensivo	MEDIA
	Cultivos permanentes	Semi intensivo	MEDIA
Agroforestal	Silvoagrícolas	Semi intensivo	ALTA
Forestal	Bosque secundario	Protector	MUY ALTA
	Bosque Plantado y cercas vivas	Protector - Productor extensivo	ALTA
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Protector Extensivo	MEDIA
Antrópico	Áreas construidas (Urbano, rural)	Intensivo	BAJA
Cuerpos de agua	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 primarios, aclarando que estos no se presentan actualmente sobre la zona a intervenir, para la construcción y operación del proyecto.

Dentro de la categoría de sensibilidad ambiental Alta, se agrupan coberturas vegetales relacionadas con bosques intervenidos en los que se pueden diferenciar parches de pastos y producción agrícola en baja proporción ubicados en el frente de la obra, también los cuerpos de agua superficiales, que si bien tienen un objeto de uso para riegos agrícolas y servicios silvopastoriles, brindan las condiciones para el desarrollo y supervivencia de diferentes especies de flora y fauna, y las corrientes de agua, referenciándose a drenajes de características perennes o transitorias como ríos y quebradas, alrededor de las cuales se observa el desarrollo de vegetación riparia, vital para la continuidad de estos cuerpos de agua sobre el ecosistema. En el área de afectación del proyecto se puede identificar el cuerpo de agua de la Quebrada El Salto como uno de ellos, el cual se ubica en al norte del Corregimiento de Líbano.

Dentro de la categorización de importancia y sensibilidad ambiental media, se encuentran aquellas coberturas vegetales de uso pecuario, como pastos, rastrojos bajos, cultivos perennes, anuales y semestrales dentro de los cuales, se pueden desarrollar las condiciones para el sustento alimenticio y hábitat de algunas especies de fauna de hábitos generalistas tales como aves del orden Passeriformes y pequeños mamíferos, principalmente roedores que se alimentan de semillas y frutos de estos tipos de cultivos como el caso del ratón común *Mocrotyzomys minutus* o el Ratón de monte *Chilomys instans*. Estas áreas se encuentran identificadas entre el K 06+770 inicio y el K 08+030 al final de la obra de la variante Líbano.

Por último, catalogado dentro de zonas de importancia y sensibilidad ambiental Baja, se encuentran las coberturas con características eriales y los centros urbanos, pues el desarrollo de cualquier tipo de vegetación y presencia de fauna es prácticamente nulo, pues no ofrecen las

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 RUTA DEL SOL <small>CONCESIONARIA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	85 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

condiciones propicias para su desarrollo. Estas áreas de sensibilidad ambiental baja se encuentran principalmente ubicadas en el límite Occidental del Corregimiento del Líbano, el cual alcanza a entrar en el área de afectación indirecta del proyecto.

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 alta, referentes a bosques secundarios intervenidos y rondas hídricas de los ríos, quebradas y caños que son cruzados por la construcción de la vía, zonas sobre las cuales deberán implementarse medidas de manejo que garanticen la conservación de estas, su recuperación y el mantenimiento de las condiciones físico-químicas de estos cuerpos de agua durante los procesos de construcción y fase inicial de operación de la vía, como el caso directo de la Quebrada El Salto.

Por otro lado, como zonas de sensibilidad media y como coberturas predominantes se identifican rastrojos altos, sabanas arboladas, sistemas silvopastoriles y cultivos, que si bien se refieren a ecosistemas con altos grados de intervención, brindan refugio y sustento a la fauna terrestre existente en la zona, amortiguando el efecto de fragmentación de cobertura vegetal que se ha venido generando en la zona, debido a la expansión agropecuaria y al poblado del Corregimiento del Líbano.

- **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 biótica. (Ver Tabla 3-26 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 3-28 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	Poblaciones en proceso de conformación, con baja	ALTA

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	86 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Variable diagnóstica	Categorías	Descripción	Sensibilidad
	organizativo	capacidad de nivel organizativo y niveles altos de dependencia del territorio. Población con alta vulnerabilidad ante un evento externo que podría 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.	MEDIA
		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.	BAJA
	Importancia económica	Zonas de alto desarrollo económico en actividades industriales, agropecuarias, comerciales y/o servicios, de la cual depende exclusivamente la población residente.	ALTA
		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.	MEDIA
		Zona en las cuales no se presenta desarrollo económico, al no encontrarse actividades industriales, comerciales, agropecuaria o de servicios.	BAJA
Infraestructura	Infraestructura social y de Servicios públicos.	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).	ALTA
		Presencia aislada de infraestructura social y /o redes de servicios básicos.	MEDIA
		Zonas en las cuales no se encuentran ningún tipo de infraestructura social ni de redes de servicios básicos.	BAJA
Zonas de importancia histórica y cultural	Zonas de interés arqueológico	Zonas en las cuales hay vestigios de hallazgos arqueológicos	MUY ALTA
		Zonas en las cuales no se encuentran registros de hallazgos arqueológicos.	BAJA
	Sistemas socioculturales de la población.	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.	ALTA
		Presencia de infraestructuras de interés cultural y religioso (Patrimonio cultural Nacional o local, cementerio e imágenes)	
		Presencia de infraestructuras de interés cultural y religioso (patrimonio nacionales o local, cementerio e imágenes) y prácticas culturales tradicionales.	MEDIA
		No se encuentra presencia de infraestructuras de interés cultural, ni desarrollo de prácticas culturales tradicionales.	BAJA

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

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA DE CV</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	87 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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 se han hallado vestigios de algún tipo y concentración de infraestructura social; sin embargo, en la zona de influencia de la variante de Líbano, 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 Líbano corresponde a zonas en las cuales hay presencia de redes de servicios públicos de acueducto y alcantarillado, las cuales cuenta con una baja calidad en la cobertura y prestación del servicio, igualmente la zona donde se encuentran viviendas y población nucleadas.

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.

Las zonas de media sensibilidad de la variante de Líbano corresponden a los sectores ubicados en el costado oriental del corregimiento en donde se ubican viviendas dispersas con una baja dependencia del territorio, ya que una bajo porcentaje de la población depende de las actividades desarrolladas en los predios. De igual manera el acceso que comunica con la vereda Siete de Agosto ya que presenta un nivel importante de movilidad de población que reside en la zona y de población estudiantil.

El corregimiento presenta un proceso consolidado de organización comunitaria, centrada en la Junta de acción comunal, en la cual sus dirigentes tienen un amplio respaldo de la comunidad y se convierte en un órgano representativo y de decisión.

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.

- **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 3-26 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:

Estudio de Impacto Ambiental Variante Líbano					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0030	00	Enero - 2012	Sin restricción	88 / 88	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-29 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
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 3-30 Valoración sensibilidad final

Grado de sensibilidad a la intervención	Color	VALOR
Muy Alto grado de sensibilidad	Rojo	>10
Alto grado de sensibilidad	Naranja	>6 ≤10
Mediano grado de sensibilidad	Amarillo	>3 ≤6
Bajo 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 aproximadamente al 32,69%, las áreas de mediano grado de sensibilidad son cerca del 67,31% y finalmente las áreas de bajo son el 0%. Lo anterior indica que la gran mayoría del área intervenida corresponde a mediano grado de sensibilidad.