



Agencia Nacional de  
Infraestructura



**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN  
CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA – YONDO**

**CONTRATO DE CONCESIÓN APP 013 DE 2015**

**CAPITULO 8 EVALUACIÓN AMBIENTAL**

**BOGOTÁ**

**Agosto 2016**

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN  
CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

DEPENDENCIA	No. DE COPIAS
INTERVENTORÍA	ORIGINAL
CONCESIONARIO	COPIA

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

Título Documento		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO		
Documento No.		AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA CÓDIGO CONCESIÓN- CONTRATO -ESPECIALIDAD- VERSIÓN		
<b>A P R O B A C I Ó N</b>	<b>Número de Revisión</b>			
	Responsables por elaboración	NOMBRE	Juan Pablo Guaneme	Ing Ambiental y Sanitario (E)
		FIRMA		
		MAT:		
		FECHA		
	Responsable por revisión y aprobación	NOMBRE		
		FIRMA		
		MAT:		
FECHA				

**AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA**

**CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO**

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN  
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

**CONTROL DE MODIFICACIÓN DEL DOCUMENTO**

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES

**AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA**

**CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO**

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN  
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

**TABLA DE CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
8. EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	1
8.1 GLOSARIO.....	1
8.2 MARCO CONCEPTUAL Y ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	2
8.2.1 Valoración cualitativa de los impactos .....	4
8.3 DEFINICIÓN DE IMPACTOS.....	14
8.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	18
8.4.1 Descripción de las actividades antrópicas del área de estudio .....	18
8.4.2 Resultados de la evaluación de impactos en el escenario sin proyecto .....	20
8.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO.....	78
8.5.1 Descripción de las actividades del proyecto .....	78
8.5.2 Resultados de la evaluación de impactos en el escenario con proyecto .....	83
8.5.3 Análisis de residualidad .....	152
8.5.4 Análisis de impactos acumulativos y sinérgicos.....	157
8.6 ZONIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	163

## AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

### CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

#### CONCESIÓN RUTA DEL CACAO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO

#### ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 8–1 Parámetros para la valoración de los impactos ambientales .....	5
Tabla 8–2 Clasificación de impactos de naturaleza negativa .....	8
Tabla 8–3 Clasificación de impactos de naturaleza positiva.....	8
Tabla 8–4 Clasificación para la valoración del tiempo de recuperación .....	10
Tabla 8–5 Clasificación para la valoración de la eficacia de la medida de manejo.....	11
Tabla 8–6 Clasificación para la valoración de la importancia neta .....	12
Tabla 8–7 Impactos ambientales evaluados .....	14
Tabla 8–8 Actividades identificadas en el escenario sin proyecto .....	18
Tabla 8–9 Consolidado identificación y evaluación de impactos ambientales escenario sin proyecto .....	21
Tabla 8–10 Descripción impactos compatibles para el elemento1. Agua superficial en el escenario sin proyecto .....	25
Tabla 8–11 Descripción impactos compatibles para el elemento 2. Geosférico (geología y geomorfología) en el escenario sin proyecto .....	27
Tabla 8–12 Actividades normales que producen o activan procesos denudativos .....	28
Tabla 8–13 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 2. Geosférico (geología y geomorfología)en el escenario sin proyecto .....	28
Tabla 8–14 Descripción impactos compatibles para el elemento3. Hidrogeológico en el escenario sin proyecto .....	29
Tabla 8–15 Actividades que producen alteración de nivel freático y alteración de la capacidad del acuífero .....	30
Tabla 8–16 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 3. Hidrogeológico en el escenario sin proyecto .....	30
Tabla 8–17 Descripción impactos compatibles para el elemento 4. Atmosférico en el escenario sin proyecto .....	30
Tabla 8–18 Descripción impactos compatibles para el elemento 5. Suelo en el escenario sin proyecto.....	32
Tabla 8–19 Descripción del impacto significativo positivo 13.Cambios en las características de los suelos en el escenario sin proyecto .....	33
Tabla 8–20 Descripción impactos compatibles para el elemento 6. Paisaje en el escenario sin proyecto.....	34

Tabla 8–21 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 6. Paisaje en el escenario sin proyecto.....	35
Tabla 8–22 Descripción del impacto 15.Afectación áreas ambientalmente sensibles en el escenario sin proyecto .....	35
Tabla 8–23 Descripción del impacto 16.Modificación de la cobertura vegetal en el escenario sin proyecto .....	37
Tabla 8–24 Descripción del impacto 17.Alteración de la estructura y composición florística en el escenario sin proyecto.....	38
Tabla 8–25 Descripción del impacto 18.Cambio en la estructura ecológica del paisaje en el escenario sin proyecto.....	39
Tabla 8–26 Descripción impactos compatibles para el elemento 7. Ecosistemas Terrestres - Flora en el escenario sin proyecto .....	40
Tabla 8–27 Descripción de impactos moderados sobre el área de estudio.....	42
Tabla 8–28 Descripción de impactos irrelevantes sobre el área de estudio .....	44
Tabla 8–29 Descripción del impacto 19.Modificación del hábitat en el escenario sin proyecto .....	44
Tabla 8–30 Descripción del impacto 20.Cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre en el escenario sin proyecto.....	46
Tabla 8–31 Descripción del impacto 21.Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre en el escenario sin proyecto .....	49
Tabla 8–32 Descripción impactos compatibles para el elemento 8. Ecosistemas terrestres – Fauna en el escenario sin proyecto.....	50
Tabla 8–33 Descripción del impacto 22.Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas en el escenario sin proyecto .....	53
Tabla 8–34 Descripción impactos compatibles para el elemento9. Ecosistemas acuáticos - Biota acuática en el escenario sin proyecto.....	56
Tabla 8–35 Descripción de impactos moderados sobre el área de estudio.....	57
Tabla 8–36 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 9. Ecosistemas acuáticos - Biota acuática en el escenario sin proyecto.....	58
Tabla 8–37 Descripción del impacto 37.Generación de conflictos con la comunidad en el escenario sin proyecto .....	58
Tabla 8–38 Descripción impactos compatibles para el elemento 10. Dimensión demográfica en el escenario sin proyecto .....	61
Tabla 8–39 Descripción impactos compatibles para el elemento 11. Dimensión espacial en el escenario sin proyecto.....	63
Tabla 8–40 Descripción del impacto 34.Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios en el escenario sin proyecto .....	64
Tabla 8–41 Descripción impactos compatibles para el elemento12. Dimensión económica en el escenario sin proyecto.....	65
Tabla 8–42 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 12. Dimensión económica en el escenario sin proyecto .....	66
Tabla 8–43 Descripción impactos compatibles para el elemento 13. Dimensión político organizativa en el escenario sin proyecto.....	67
Tabla 8–44 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 13. Dimensión político organizativa en el escenario sin proyecto.....	68
Tabla 8–45 Descripción del impacto 39.Alteración del patrimonio arqueológico en el escenario sin proyecto .....	69

Tabla 8–46 Descripción impactos compatibles para el elemento 14. Evidencias Arqueológicas en el escenario sin proyecto .....	70
Tabla 8–47 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 15. Cultural en el escenario sin proyecto.....	70
Tabla 8–48 Descripción de las actividades con proyecto .....	79
Tabla 8–49 Consolidado identificación y evaluación de impactos ambientales escenario con proyecto .....	84
Tabla 8–50 Descripción impactos compatibles para el elemento 1. Agua superficial en el escenario con proyecto .....	89
Tabla 8–51 Descripción impactos compatibles para el elemento2. Geosférico (geología y geomorfología) en el escenario con proyecto.....	91
Tabla 8–52 Actividades del proyecto s que producen o activan procesos denudativos..	92
Tabla 8–53 Descripción impactos compatibles para el elemento 3. Hidrogeológico en el escenario con proyecto .....	93
Tabla 8–54 Actividades del proyecto que producen alteración de nivel freático y alteración de la capacidad del acuífero .....	93
Tabla 8–55 Descripción impactos compatibles para el elemento4. Atmosférico en el escenario con proyecto .....	94
Tabla 8–56 Descripción del impacto 13.Cambios en las características de los suelos en el escenario con proyecto .....	96
Tabla 8–57 Descripción impactos compatibles para el elemento 5. Suelo en el escenario con proyecto .....	97
Tabla 8–58 Descripción del impacto significativo positivo 13.Cambios en las características de los suelos en el escenario con proyecto .....	98
Tabla 8–59 Descripción impactos compatibles para el elemento 6. Paisaje en el escenario con proyecto .....	98
Tabla 8–60 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 6. Paisaje en el escenario sin proyecto.....	100
Tabla 8–62 Descripción del impacto 15.Afectación áreas ambientalmente sensibles en el escenario con proyecto .....	101
Tabla 8–63 Descripción del impacto 16.Modificación de la cobertura vegetal en el escenario con proyecto .....	103
Tabla 8–64 Descripción del impacto 17.Alteración de la estructura y composición florística en el escenario con proyecto .....	104
Tabla 8–65 Descripción del impacto 18.Cambio en la estructura ecológica del paisaje en el escenario con proyecto .....	105
Tabla 8–66 Descripción impactos compatibles para el elemento 7. Ecosistemas Terrestres - Flora en el escenario con proyecto .....	108
Tabla 8–67 Descripción de impactos moderados sobre el área de estudio.....	108
Tabla 8–68 Descripción de impactos irrelevantes sobre el área de estudio .....	110
Tabla 8–69 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 7. Ecosistemas Terrestres - Flora en el escenario con proyecto .....	110
Tabla 8–71 Descripción del impacto 19.Modificación del hábitat en el escenario con proyecto .....	111
Tabla 8–72 Descripción del impacto 20.Cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre en el escenario con proyecto.....	113
Tabla 8–73 Descripción del impacto 21.Colisión de vehículos automotores con individuos	

de fauna silvestre en el escenario con proyecto.....	114
Tabla 8–74 Descripción impactos compatibles para el elemento8. Ecosistemas terrestres – Fauna en el escenario con proyecto.....	116
Tabla 8–75 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 8. Ecosistemas terrestres – Fauna en el escenario con proyecto.....	117
Tabla 8–76 Descripción del impacto 22.Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas en el escenario con proyecto .....	118
Tabla 8–77 Descripción impactos compatibles para el elemento9. Ecosistemas acuáticos - Biota acuática en el escenario con proyecto .....	120
Tabla 8–78 Descripción de impactos moderados sobre el área de estudio.....	120
Tabla 8–79 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 8. Ecosistemas terrestres – Fauna en el escenario con proyecto.....	121
Tabla 8–80 Descripción del impacto 23.Generación de expectativas en el escenario con proyecto .....	122
Tabla 8–81 Descripción del impacto 25.Desplazamiento involuntario de población en el escenario con proyecto .....	124
Tabla 8–82 Descripción impactos compatibles para el elemento 10. Dimensión demográfica en el escenario con proyecto .....	126
Tabla 8–83 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 10. Dimensión demográfica en el escenario con proyecto .....	128
Tabla 8–84 Descripción del impacto 37.Generación de conflictos con la comunidad en el escenario con proyecto .....	129
Tabla 8–85 Descripción impactos compatibles para el elemento 13. Dimensión política organizativa en el escenario con proyecto .....	132
Tabla 8–86 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 13. Dimensión política organizativa en el escenario con proyecto.....	134
Tabla 8–87 Descripción impactos compatibles para el elemento12. Dimensión económica en el escenario con proyecto .....	135
Tabla 8–88 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 12. Dimensión económica en el escenario con proyecto.....	135
Tabla 8–89 Descripción impactos compatibles para el elemento 11. Dimensión espacial en el escenario con proyecto .....	137
Tabla 8–90 descripción de impactos significativos positivos para el elemento 11. Dimensión espacial en el escenario con proyecto.....	141
Tabla 8–91 Descripción del impacto 39.Alteración del patrimonio arqueológico en el escenario con proyecto .....	141
Tabla 8–92 Análisis de residualidad (Internalización de los impactos significativos por las medidas de manejo).....	154
Tabla 8–93 Impactos potencialmente acumulativos y sinérgicos .....	159
Tabla 8–94 Impactos utilizados para la zonificación .....	164

**AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA**

**CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO**

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN  
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

	Pág.
Figura 8–1 Principio general del impacto ambiental.....	3
Figura 8–2 Esquema metodológico general.....	4
Figura 8–3 Esquema del análisis de efectos acumulativos .....	13
Figura 8–4 Relación de impactos por medio, escenario sin proyecto.....	71
Figura 8–5 Elemento potencialmente más impactado en el escenario sin proyecto .....	72
Figura 8–6 Distribución porcentual de impactos negativos medio abiótico, escenario sin proyecto .....	73
Figura 8–7 Distribución porcentual de impactos positivos medio abiótico, escenario sin proyecto .....	73
Figura 8–8 Distribución porcentual de impactos negativos medio biótico, escenario sin proyecto .....	74
Figura 8–9 Distribución porcentual de impactos positivos medio biótico, escenario sin proyecto .....	74
Figura 8–10 Distribución porcentual de impactos negativos medio socioeconómico, escenario sin proyecto .....	74
Figura 8–11 Distribución porcentual de impactos positivos medio socioeconómico, escenario sin proyecto .....	74
Figura 8–12 Distribución de impactos por actividades, escenario sin proyecto .....	75
Figura 8–13 Distribución de impactos positivos por actividades, escenario sin proyecto .....	76
Figura 8–14 Relación impactos negativos, escenario sin proyecto .....	77
Figura 8–15 Relación impactos positivos, escenario sin proyecto.....	78
Figura 8–16 Distribución porcentual según la naturaleza e índice de importancia ambiental del impacto en el escenario con proyecto .....	143
Figura 8–17 Relación de impactos por medio, escenario con proyecto.....	144
Figura 8–18 Elemento potencialmente más impactado en el escenario con proyecto....	144
Figura 8–19 Distribución porcentual de impactos negativos medio abiótico, escenario con proyecto .....	145
Figura 8–20 Distribución porcentual de impactos positivos medio abiótico, escenario con proyecto .....	145
Figura 8–21 Distribución porcentual de impactos negativos medio biótico, escenario con proyecto .....	146
Figura 8–22 Distribución porcentual de impactos positivos medio biótico, escenario con proyecto .....	146

Figura 8–23 Distribución porcentual de impactos negativos medio socioeconómico y cultural, escenario con proyecto.....	147
Figura 8–24 Distribución porcentual de impactos positivos medio socioeconómico y cultural, escenario con proyecto.....	147
Figura 8–25 Distribución de impactos por actividades, escenario con proyecto .....	148
Figura 8–26 Distribución de impactos por actividades, escenario con proyecto .....	150
Figura 8–27 Relación impactos negativos, escenario con proyecto .....	151
Figura 8–28 Relación impactos positivos, escenario con proyecto.....	152
Figura 8–29 Internalización impactos significativos.....	153
Figura 8–30 Impactos acumulativos por medios asociados a las actividades del área...	158
Figura 8–31 Impactos acumulativos por elemento asociados a las actividades del área	158
Figura 8–32 Sector final UFC 4.....	160
Figura 8–33 Sector UFC 5 .....	161
Figura 8–34 Síntesis de la zonificación de impactos .....	166
Figura 8–35 Zonificación de impactos Físicos .....	167
Figura 8–36 Zonificación de impactos Bióticos .....	168
Figura 8–37 Zonificación de impactos socioeconómicos.....	169

## AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

### CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

#### CONCESIÓN RUTA DEL CACAO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO

#### ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 8-1 Parqueaderos de maquinaria.....	26
Fotografía 8-2 Quebrada El Zarzal.....	26
Fotografía 8-3 Río Sucio .....	27
Fotografía 8-4 Proceso erosivo por ganadería .....	28
Fotografía 8-5 Proceso de remoción en masa por adecuación de infraestructura vial sector Vía san Vicente de Chucuri .....	28
Fotografía 8-6 Colegio La Fortuna .....	31
Fotografía 8-7 Actividades comerciales, Municipio de Lebrija .....	31
Fotografía 8-8 Ladrillera, Municipio de Lebrija .....	32
Fotografía 8-9 Parqueaderos de vehículos pesados.....	32
Fotografía 8-10 Erosión de los suelos.....	33
Fotografía 8-11 Panorámica del paisaje.....	34
Fotografía 8-12 Ganado bovino en bosque ripario mixto.....	36
Fotografía 8-13 Quemas controladas.....	37
Fotografía 8-14 Tala selectiva.....	39
Fotografía 8-15 Fragmentación de bosques por cultivos y pastos.....	40
Fotografía 8-16 Relleno sanitario Rediba.....	43
Fotografía 8-17 Plantación forestal Pinus caribea.....	43
Fotografía 8-18 Operación de la vía existente en el área de estudio en el sector de la unidad funcional 3.....	45
Fotografía 8-19 Central Hidroeléctrica Sogamoso operada por ISAGEN S.A. E.S.P en el Municipio de Girón (Serranía de la Paz).....	46
Fotografía 8-20 Operación de la vía actual a la altura de la Fortuna, Municipio de Barrancabermeja.....	47
Fotografía 8-21 Central Hidroeléctrica Sogamoso operada por ISAGEN S.A. E.S.P en el Municipio de Girón .....	47
Fotografía 8-22 Trampero activado para la caza de mamíferos medianos en el sector del Páramo (UF6) .....	48
Fotografía 8-23 Zorro (Cercopithecus thous) envenenado en borde de finca avícola del municipio de Lebrija. ....	48
Fotografía 8-24 Zorrillo (Conepatus semistriatus) atropellado en la vía actual .....	49
Fotografía 8-25 Caño contaminado en el municipio de Lebrija.....	51
Fotografía 8-26 Zonas de bosque transformado en pastos para la ganadería. ....	51

Fotografía 8-27 Granja Avícola del Municipio de Lebrija .....	51
Fotografía 8-28 Tala en el área de estudio .....	52
Fotografía 8-29 Sitio de extracción y transporte de material pétreo ubicado en el municipio de Barrancabermeja.....	52
Fotografía 8-30 Captación realizada sobre la quebrada la Putana.....	54
Fotografía 8-31 Cauce canalizado para el riego de cultivo de palma .....	54
Fotografía 8-32 Actividades de pesca realizadas sobre el río Sogamoso .....	55
Fotografía 8-33 Actividades de pesca con trasmallo realizadas sobre el río Sogamoso, en el sector del Tablazo. ....	55
Fotografía 8-34 Zona de compuertas sobre puente la Paz en el río Sogamoso .....	56
Fotografía 8-35 Contaminación por vertimientos provenientes de actividades avícolas y disposición de residuos sólidos y líquidos .....	57
Fotografía 8-36 Individuo de la especie migratoria Prochilodus magdalenae, registrada en el río Sogamoso, a la altura del Puente la Paz.....	58
Fotografía 8-37 Actividad Petrolera La Lisma .....	65
Fotografía 8-38 Venta de pescado Yondó.....	66
Fotografía 8-39 Embarcaciones de pesca.....	66
Fotografía 8-40 Proceso denudativo generado por el corte del talud para la construcción de la vía. ....	92
Fotografía 8-41 deslizamiento tipo caída y volcamiento de rocas parte del talud cortado para la vía .....	92
Fotografía 8-42 Señalización de la vía .....	99
Fotografía 8-43 Vía demarcada .....	99
Fotografía 8-45 Bosque de galería Mixto –DRMI San Silvestre .....	102
Fotografía 8-44 Bosques fragmentados UF5 .....	107
Fotografía 8-46 Individuo de la especie Lebiasina floridablancaensis capturado en la Quebrada la Caimanera.....	119
Fotografía 8-47 Quebrada la Cabezona.....	121

## 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

La evaluación ambiental se desarrolló de acuerdo con los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia adoptados mediante la Resolución 0751 del 26 de Marzo del año 2015, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, dirigidos a la formulación de Estudios de Impacto Ambiental requeridos para el trámite de la licencia ambiental de los proyectos de construcción de carreteras y/o de túneles con sus accesos.

De acuerdo a la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (Vicente Conesa, 2010) un impacto se genera cuando una acción, consecuencia de un proyecto o actividad, produce una alteración favorable, o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes de este. Partiendo de ésta definición, en este capítulo se presentan los resultados de la evaluación de los impactos potenciales de las actividades a desarrollar en el área de influencia directa e indirecta del Proyecto de construcción de la Ruta del Cacao, específicamente los Tramos La Virgen – La Lizama, La Fortuna Puente La Paz; La Paz – Santa Rosa - Túneles La Paz y La Sorda – Lisboa, Lisboa – Portugal – Lebrija.

Para la valoración de los impactos ambientales se utilizó una metodología cualitativa de análisis integrado, global y sistemático, que considera las interrelaciones entre las actividades a llevar a cabo en el proyecto y la información de la caracterización de los medios socioeconómicos y ambientales, en cuanto a los posibles efectos que se pueden generar durante la ejecución del proyecto. La evaluación se presenta para los componentes de los medios biótico, abiótico, socioeconómico y cultural para el área de influencia, e identifica y evalúa los impactos correspondientes al escenario con proyecto y al escenario sin proyecto.

Adicionalmente se desarrolló la estimación de los impactos ambientales residuales en el escenario con proyecto, analizando el tiempo de recuperación del elemento afectado y la eficacia de las medidas de manejo ambiental, de esta forma se correlacionó la etapa de evaluación ambiental con la valoración económica de impactos ambientales residuales.

### 8.1 GLOSARIO

A continuación se presentan los términos y las definiciones correspondientes a los principales conceptos principales utilizados en este capítulo:

A continuación se presentan los términos y las definiciones correspondientes a los principales conceptos principales utilizados en este capítulo:

- Medio: División general que se realiza del ambiente para un mejor análisis y entendimiento del mismo. En el contexto de los estudios ambientales corresponde al abiótico, biótico y socioeconómico (R.0751, 2015).
- Impacto ambiental: Cualquier alteración sobre el medio ambiente (medios abiótico, biótico y socioeconómico), que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad (R.0751, 2015).
- Componentes: Aspectos ambientales que constituyen un medio como por ejemplo, componente atmosférico, hidrológico, faunístico, demográfico, entre otros (R.0751, 2015).

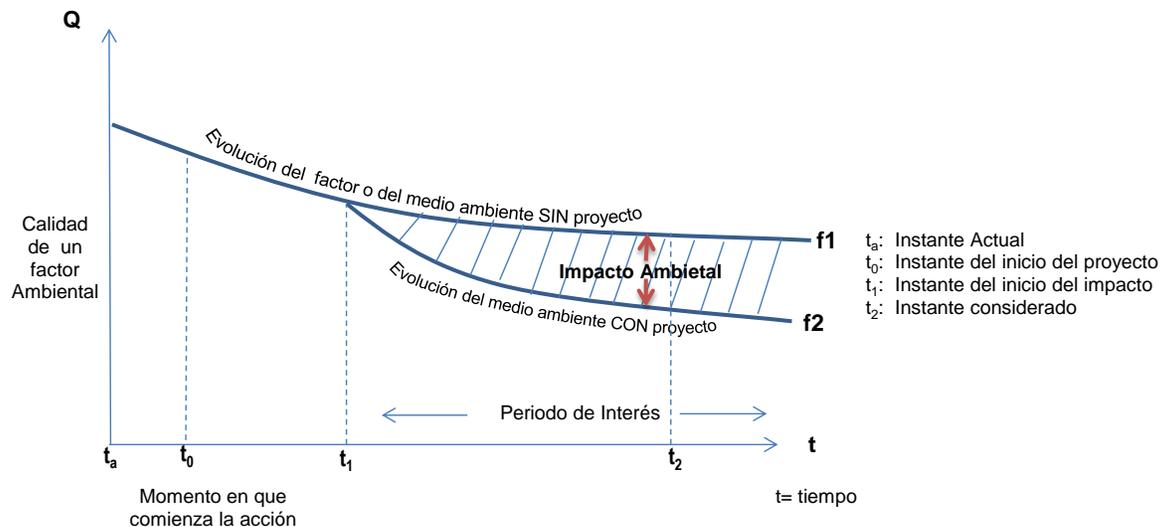
- **Ámbito de manifestación:** Unidades o elementos del territorio que permiten disgregar la incidencia del impacto en diferentes unidades espaciales que permiten su espacialización (Consultoría Colombiana S.A., 2015).
- **Impactos acumulativos:** Efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente. Su temporalidad se ve reflejada en acciones pasadas, presentes y futuras. Los impactos acumulativos se limitan a aquellos impactos que suelen considerarse importantes conforme a criterios científicos (R.0751, 2015).
- **Impactos sinérgicos:** Impactos de distintos orígenes que interactúan y cuya incidencia final es mayor a la suma de los impactos parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que lo genera. Los impactos pueden tener origen en un único proyecto o estar distribuidos en varios proyectos situados en una región.
- **Impactos residuales:** Impactos cuyos efectos persistirán en el ambiente, luego de aplicadas las medidas de prevención, minimización y mitigación razón por la cual se deberán aplicar medidas compensatorias.
- **Tiempo de Recuperación:** Tiempo que tardará en recuperarse el elemento o componente ambiental, a partir del momento en que se ejecutan las medidas de manejo ambiental y del plan de seguimiento y monitoreo del proyecto (Martinez Prada, 2010).
- **Eficacia de la medida de manejo:** Establece la capacidad que tiene la medida implementada para lograr disminuir el nivel de afectación que se causará o que se ha causado sobre el factor ambiental por la incidencia de la acción (Martinez Prada, 2010).

## 8.2 MARCO CONCEPTUAL Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

El Impacto Ambiental (IA) se define como un “cambio en una o más características fisicoquímicas, ecológicas y socioeconómicas del entorno”, se dice que se presenta un impacto ambiental cuando una acción o actividad humana produce una alteración favorable o desfavorable en alguno de los componentes del medio (CONESA, 2010).

De acuerdo a esto, los efectos generados por la ejecución de las actividades del Proyecto corresponden a la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro transformado y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin la incidencia del proyecto; es decir, la variación neta (positiva o negativa de calidad ambiental). En la Figura 8–1 se observa la evolución de la calidad ambiental en el tiempo, tanto para el escenario sin proyecto, como para el escenario con Proyecto.

**Figura 8–1 Principio general del impacto ambiental**

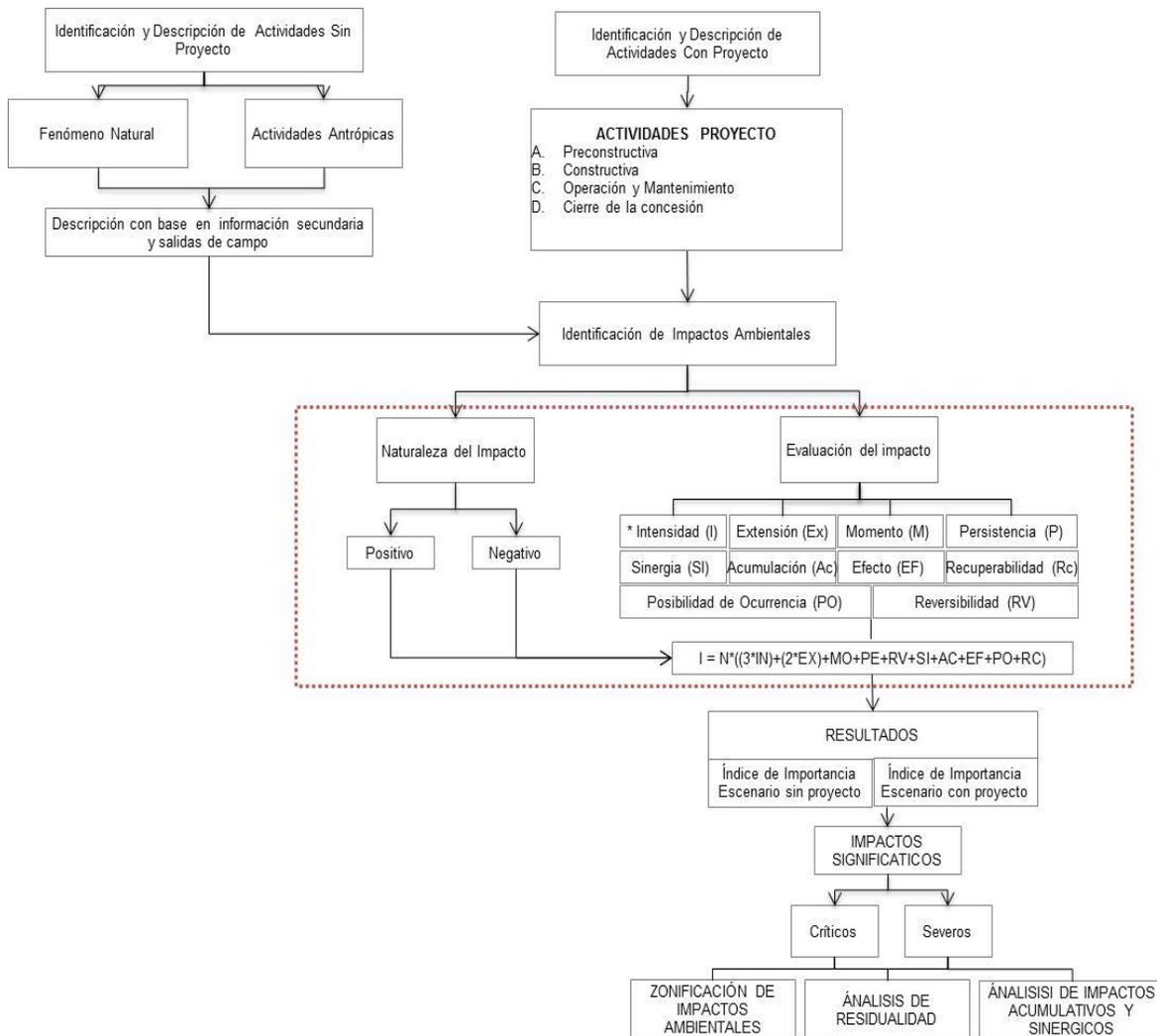


Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La valoración de impactos ambientales se desarrolló mediante una adaptación a la metodología propuesta en la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental de Conesa (2010). El proceso de evaluación contó con dos (2) etapas generales: en la primera se realizó una identificación y evaluación de los impactos generados por actividades antrópicas actuales en el área del proyecto (Evaluación sin proyecto), y en la segunda, se identificaron y evaluaron los posibles impactos producto de la implementación del proyecto (Evaluación con proyecto).

Mediante la metodología se calculó el Índice de Importancia Ambiental para cada relación entre actividades, ámbitos de manifestación e impactos. Teniendo los índices calculados, se procedió a realizar un análisis de residualidad en el cual se valoró la incidencia de las medidas de manejo sobre los impactos ambientales y sus correspondientes efectos con el fin de poder realizar la valoración económica de impactos. En **Figura 8–2** se presenta el diagrama metodológico general para la evaluación ambiental.

**Figura 8–2 Esquema metodológico general**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### 8.2.1 Valoración cualitativa de los impactos

En primera instancia se generó una descripción de las actividades antrópicas identificadas en el área y las que se desarrollarán por el proyecto; posteriormente se definieron y describieron los impactos. A partir de esto se elaboró la matriz de doble entrada para la identificación de la naturaleza y la matriz para la valoración de la importancia ambiental de los impactos para cada escenario.

El método de calificación aplicado estimó el grado de importancia del impacto, como una función determinada por la sumatoria de las calificaciones asignadas a los diferentes atributos de la evaluación. Dicha función se estableció de acuerdo con la metodología adaptada de Conesa (2010), en la que se consideran once (11) variables, donde se

resalta la intensidad y la extensión en la cual se manifestará el impacto. La importancia del impacto está representada por un número que se calcula mediante el modelo propuesto en la fórmula indicada en la Ecuación 8-1

### Ecuación 8-1 Índice de importancia

$$I = ((3 * IN) + (2 * EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PO + RC) * N$$

Donde:

- IN = Intensidad
- EX = Extensión
- MO = Momento
- PE = Persistencia
- RV = Reversibilidad
- SI = Sinergia
- AC = Acumulación
- EF = Efecto
- PO = Posibilidad de ocurrencia
- RC = Recuperabilidad
- N = Naturaleza del impacto

En la Tabla 8–1 se presentan las definiciones de los parámetros utilizados para la valoración de los criterios de calificación y su descripción correspondiente.

**Tabla 8–1 Parámetros para la valoración de los impactos ambientales**

Parámetro	Definición	Negativo	Positivo	Valor
Naturaleza	Indica el carácter beneficioso o perjudicial de las actividades que van a tener efecto sobre cada componente	Cuando la acción produce una modificación desfavorable en el medio o en alguno de sus componentes.	Cuando la acción produce una modificación favorable en el medio o en alguno de sus componentes.	1
Intensidad (I)	La intensidad representa el grado de destrucción o afectación de las actividades sobre el componente y el ámbito específico en que actúa, independientemente de la extensión afectada	<b>Baja:</b> Una afectación mínima y poco significativa.	<b>Baja:</b> Incidencia benéfica pero mínima y poco significativa sobre el medio.	1
		<b>Media:</b> Se refiere a un grado de incidencia moderado del efecto sobre el medio.	<b>Media:</b> Se refiere a un grado de incidencia moderado del efecto sobre el medio.	2
		<b>Alta:</b> Grado de incidencia fuerte que actúa sobre el medio.	<b>Alta:</b> Grado de incidencia fuerte que actúa sobre el medio.	4
		<b>Muy Alta:</b> Grado de incidencia muy fuerte que actúa sobre el medio.	<b>Muy Alta:</b> Grado de incidencia muy fuerte que actúa sobre el medio.	8
		<b>Total:</b> Destrucción total del componente en el área en la que se produce el impacto.	<b>Total:</b> Incidencia benéfica muy alta sobre el componente en el área en la que se produce el impacto	12
Extensión (EX)	La extensión hace referencia al área de influencia teórica del impacto en relación	<b>Puntual:</b> Cuando se afecta únicamente el sitio donde se está ejecutando la actividad que genera el impacto.	<b>Puntual:</b> Cuando el beneficio se da únicamente sobre el sitio donde se está ejecutando la actividad que	1

Parámetro	Definición	Negativo	Positivo	Valor
	con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor, es decir, el porcentaje de área afectada por la acción con respecto al entorno		genera el impacto.	
		<b>Parcial:</b> Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta una actividad puntual.	<b>Parcial:</b> Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta una actividad puntual.	2
		<b>Amplio o Extenso:</b> Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta la actividad puntual y parcial.	<b>Amplio o Extenso:</b> Si el efecto se manifiesta en un área mayor donde se ejecuta la actividad puntual y parcial.	4
		<b>Total:</b> Si el impacto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto este se considera total	<b>Total:</b> Si la afectación se manifiesta en más del 90% del área de estudio.	8
	En el caso en que el impacto sea puntual, parcial o extenso, pero se produzca en un lugar de alta sensibilidad ambiental se le sumará 4 unidades adicionales al valor que le corresponda, en este caso el valor 12.	<b>Crítico:</b> Si el efecto, sea puntual o no, se produce en un lugar crucial o crítico.	<b>General:</b> Si el efecto, sea puntual o no, se produce en un lugar crucial o crítico.	(+4)
Momento (MO)	Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto que actúa sobre el componente.	<b>Largo plazo:</b> El tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es mayor a 5 años.	<b>Largo plazo:</b> El tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es mayor a 5 años.	1
		<b>Mediano plazo:</b> El tiempo transcurrido está comprendido entre 1 y 5 años.	<b>Mediano plazo:</b> El tiempo transcurrido está comprendido entre 1 y 5 años.	2
		<b>Inmediato:</b> Cuando el tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es menor de 1 año.	<b>Inmediato:</b> Cuando el tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto es menor de 1 año.	4
	Si se considera un impacto con características de criticidad que se puede dar en cualquier momento se debe adicionar un valor entre 1 y 4 a la escala correspondiente.	<b>Crítico:</b> Si se considera un impacto con características críticas que se puede dar en cualquier momento.	<b>Crítico:</b> Si se considera un impacto con características críticas que se puede dar en cualquier momento.	(+4)
Persistencia (PE)	Hace referencia al tiempo que en teoría permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual se iniciará el proceso de recuperación ya sea de forma natural o mediante la adopción de medidas	<b>Fugaz:</b> duración menor a 1 año.	<b>Fugaz:</b> duración menor a 1 año.	1
		<b>Temporal:</b> entre 1 y 10 años	<b>Temporal:</b> entre 1 y 10 años	2
		<b>Permanente:</b> mayor de 10 años	<b>Permanente:</b> mayor de 10 años	4
Reversibilidad (RV)	Posibilidad de reconstrucción del componente afectado por el proyecto de	<b>Corto plazo:</b> Recuperación del medio en un periodo inferior a 1 año.	<b>Corto plazo:</b> Regresión del estado del medio en un periodo inferior a 1 año.	1
		<b>Mediano plazo:</b> Recuperación	<b>Mediano plazo:</b> Regresión	2

Parámetro	Definición	Negativo	Positivo	Valor
	forma natural y sin intervención antrópica.	del medio en un intervalo de 1 a 10 años. Irreversible: Cuando el factor ambiental alterado retorna a sus condiciones originales en un tiempo superior a 10 años.	del estado del medio en un intervalo de 1 a 10 años. Irreversible: Regresión del estado del medio a sus condiciones originales en un tiempo superior a 10 años.	4
Sinergia (SI)	La Sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Dichos efectos actúan de manera superior sobre el componente que si las actividades que los causan son realizadas de forma independiente.	<b>No Sinérgico:</b> Cuando las acciones que provocan las manifestaciones actúan de manera independiente.	<b>No Sinérgico:</b> Cuando las acciones que provocan las manifestaciones actúan de manera independiente.	1
		<b>Sinérgico:</b> Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea reforzando el efecto.	<b>Sinérgico:</b> Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea reforzando el efecto.	2
		<b>Muy Sinérgico:</b> Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea potencializando de forma significativa el efecto.	<b>Muy Sinérgico:</b> Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea potencializando de forma significativa el efecto.	4
Acumulación (AC)	Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la actividad persiste de forma continua o reiterada.	<b>Simple:</b> Se presenta cuando el efecto se mantiene o se disminuye por la suspensión de la actividad que lo genera.	<b>Simple:</b> Se presenta cuando el efecto se mantiene o se disminuye por la suspensión de la actividad que lo genera.	1
		<b>Acumulativo:</b> Se presenta cuando tras la continuidad de una acción el efecto se incrementa.	<b>Acumulativo:</b> Se presenta cuando tras la continuidad de una acción el efecto se incrementa.	4
Efecto (EF)	Forma de manifestación del efecto sobre un componente como consecuencia de una actividad.	<b>Indirecto:</b> Se presenta cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción sino que se presenta a partir de un efecto.	<b>Indirecto:</b> Se presenta cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción sino que se presenta a partir de un efecto.	1
		<b>Directo:</b> Se presenta cuando la repercusión de la acción tiene consecuencias directas sobre el medio	<b>Directo:</b> Se presenta cuando la repercusión de la acción tiene consecuencias directas sobre el medio	4
Periodicidad (PR)	Regularidad de manifestación del efecto.	<b>Irregular:</b> Se presenta de manera esporádica, con menor frecuencia y certeza.	<b>Irregular:</b> Se presenta de manera esporádica, con menor frecuencia y certeza.	1
		<b>Periódico:</b> Cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad y cadencia establecida.	<b>Periódico:</b> Cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad y cadencia establecida.	2
		<b>Continuo:</b> Las manifestaciones del efecto permanecen constantes en el tiempo.	<b>Continuo:</b> Las manifestaciones del efecto permanecen constantes en el tiempo.	4
Recuperabilidad (MC)	Posibilidad de recuperación, parcial o total del componente afectado por el proyecto, a través de la intervención humana.	<b>Recuperable de manera inmediata:</b> Se refiere a la disipación del impacto en el corto plazo.	<b>Disipación de manera inmediata:</b> Se refiere a la disipación del impacto en el corto plazo.	1
		<b>Recuperable a mediano plazo:</b> la recuperación del medio o la disipación del impacto se da en el mediano plazo y/o concluye cuando la actividad generadora finaliza.	<b>Disipación a mediano plazo:</b> la recuperación del medio o la disipación del impacto se da en el mediano plazo y/o concluye cuando la actividad	2

Parámetro	Definición	Negativo	Positivo	Valor
			generadora finaliza.	
		<b>Mitigable y Corregible:</b> Cuando se deben implementar acciones dirigidas a reducir los impactos y efectos negativos o cuando se deben implementar acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por un proyecto, obra o actividad	<b>Potenciable:</b> Cuando la implementación de acciones permite potencializar o aumentar los impactos y efectos positivos producto de un proyecto, obra o actividad.	4
		<b>Irrecuperable:</b> Cuando se deben implementar acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.	<b>Disipación incierta:</b> Se presume que el efecto generado por el impacto no se disipa en un plazo visible de tiempo y que parte de su incidencia se mantiene en el medio.	8

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

El resultado de la evaluación está representado por el valor obtenido en el Índice de Importancia Ambiental (IA) de cada relación entre actividad e impacto, clasificado según su naturaleza; de acuerdo a esto los impactos negativos pueden ser Irrelevantes, Moderados, Severos o Críticos, como se presenta en la Tabla 8–2 y Tabla 8–3 si son de naturaleza positiva los impactos se clasifican en Considerables, Relevantes o Muy Relevantes, Tabla 8 3; los impactos positivos no son tenidos en cuenta en la formulación de las medidas de manejo, ya que lo que se busca es priorizar las acciones de prevención, mitigación, corrección o compensación de los impactos negativos.

Se consideraron los impactos con un Índice de Importancia Ambiental Crítico y Severo como impactos Significativos, dado que estos corresponden a los que mayores efectos negativos podrían generar sobre el medio y por ende en la mayoría de las medidas de manejo se pretende prevenir, mitigar y controlar este tipo de impactos.

**Tabla 8–2 Clasificación de impactos de naturaleza negativa**

Impactos Naturaleza Negativa	
IRRELEVANTE	-25 A -13
MODERADO	-50 A -26
SEVERO	-75 A -51
CRITICO	-100 A -76

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–3 Clasificación de impactos de naturaleza positiva**

Impactos Naturaleza Positiva	
CONSIDERABLES	13 A 30
RELEVANTES	31 A 47
MUY RELEVANTES	48 A 100

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Finalmente se procedió a jerarquizar los impactos, para lo cual se construyó una tercera matriz con los impactos valorados o calificados, para el escenario sin y con proyecto (Anexo Matriz de evaluación ambiental escenario sin proyecto, Anexo Matriz de evaluación ambiental escenario con proyecto).

### 8.2.1.1 Escenario sin proyecto

Inicialmente se establecieron las actividades humanas y naturales que generan impactos y cambios en el entorno ambiental, socioeconómico y cultural, a partir de la información primaria recolectada en campo dentro del área de estudio del proyecto e información secundaria.

Para este proceso se elaboró una matriz de identificación, con doble entrada, relacionando las actividades que predominan en la zona y los componentes ambientales (bióticos, abióticos y socioeconómicos y culturales) que se ven afectados por las mismas.

Identificados los impactos y su naturaleza (positivos o negativos), se procedió a elaborar la matriz de evaluación, en la cual se valoraron cualitativamente los impactos a partir de los atributos establecidos partiendo de la metodología de Conesa (2010). Con base en la calificación y evaluación establecida se procedió a calcular el Índice de Importancia Ambiental de cada uno de las relaciones entre actividades e impactos identificados.

Finalmente, se describieron las características de los impactos significativos con el fin de establecer su estado en términos de calidad ambiental y su tendencia.

### 8.2.1.2 Escenario con proyecto

Para esta fase se establecieron las etapas y actividades del proyecto teniendo en cuenta las características técnicas detalladas en el Capítulo 3. Descripción del proyecto, con base en esta información se desarrolló una matriz de doble entrada donde se identificaron los impactos potenciales ocasionados por las actividades generadas por la construcción y operación del proyecto y su naturaleza.

A partir de lo anterior, el grupo interdisciplinario de especialistas analizó y desarrolló la evaluación de cada uno de los impactos y se describieron los resultados de los impactos críticos y severos, teniendo en cuenta la caracterización ambiental realizada para la línea base. Adicionalmente se realizó una descripción general de los impactos significativos positivos y de los impactos que se consideraron compatibles (irrelevantes y moderados) por su reducido grado de incidencia sobre el medio.

Se debe resaltar que la evaluación de impactos tuvo presente la manifestación de

escenarios críticos sin contemplar contingencias o eventos no planeados y no se contempló en su evaluación y calificación la aplicación de las medidas de manejo adicionales a las requeridas para cumplir con la normatividad ambiental vigente.

### 8.2.1.3 Identificación y valoración de los impactos residuales

El análisis de impactos residuales se desarrolló de acuerdo a la “Propuesta Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia (Martínez Prada, 2010); en la cual se incorpora el cálculo de la importancia neta del impacto.

A partir de las variables Tiempo de Recuperación y Eficacia de la Medida de Manejo se obtiene el cálculo de la Importancia de la Recuperabilidad.

El análisis de la residualidad de los impactos críticos y severos, para el escenario con proyecto, se desarrolló con el fin de identificar los impactos que no pueden internalizarse mediante la aplicación de las medidas de manejo; de acuerdo a este análisis se aplicaron modelos económicos con el fin de monetizar la residualidad.

- **Tiempo de Recuperación**

Esta variable determina el tiempo que tardará en recuperarse el elemento o componente ambiental afectado a partir del momento en que se ejecutan las medidas de manejo ambiental y el plan de seguimiento y monitoreo del proyecto.

El tiempo de recuperación está relacionado con el tipo de medida de manejo que se implementa, por ejemplo, al efectuar medidas de tipo preventivas y de mitigación eficaces, el tiempo de recuperación del elemento ambiental será a corto plazo, ya que el impacto se ha prevenido o manejado de forma adecuada (Martínez Prada, 2010). El tiempo de recuperación también variará dependiendo del tipo de ecosistema o medio intervenido.

La aplicación de medidas correctivas puede conducir a periodos prolongados relacionados con la severidad del daño causado y la vulnerabilidad ambiental del elemento; por último las medidas compensatorias pueden incluir tanto la indemnización directa a la comunidad cercana al lugar donde se manifestó el efecto del impacto ambiental generado por el proyecto, cómo la ejecución de proyectos encaminados a reparar el daño ambiental. El tiempo de recuperación se calificó de acuerdo a lo relacionado en la Tabla 8–4.

**Tabla 8–4 Clasificación para la valoración del tiempo de recuperación**

Categoría cualitativa	Descripción	Valor
<b>Largo Plazo</b>	Una vez se inicia la aplicación de la medida de manejo, el tiempo de recuperación es de muy largo plazo, más de cinco (5) años.	1
<b>Recuperable a mediano plazo</b>	Una vez se inicia la aplicación de la medida de manejo, el tiempo de recuperación del factor es menor a cinco (5) años.	3
<b>Recuperable a corto plazo</b>	Una vez se inicia la aplicación de la medida de manejo, el tiempo de recuperación del factor es menor a un (1) año.	5
<b>Inmediato</b>	Una vez se aplica la medida de manejo, el factor ambiental retorna a las	7

Categoría cualitativa	Descripción	Valor
	condiciones iniciales de forma inmediata o en menos de un (1) mes.	

Fuente: Modificación de la Propuesta Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia (Martínez Prada, 2010), Consultoría Colombiana S.A., 2016.

- **Eficacia de la medida de manejo**

La eficacia de la medida de manejo está definida por la capacidad que tiene la misma, una vez implementada, de disminuir el nivel de afectación que se causaría sobre el componente ambiental. La eficacia de la medida de manejo se clasificó según los rangos establecidos en la Tabla 8-5.

**Tabla 8-5 Clasificación para la valoración de la eficacia de la medida de manejo**

Categoría cualitativa	Descripción	Valor
<b>Muy Baja</b>	Cuando la eficacia de la medida es nula, no se evidencia recuperación del factor ambiental afectado. Se aplica para las medidas de compensación.	0
<b>Baja</b>	Cuando la eficacia de la medida de manejo sea menor a 30%.	1
<b>Media</b>	Cuando la eficacia de la medida de manejo se encuentre en el rango de 30% a 60%.	5
<b>Alta</b>	Cuando el porcentaje de eficacia de la medida de manejo se encuentre en el rango de 61% a 80%.	10
<b>Muy Alta</b>	Muy Alta (15): Cuando el porcentaje de eficacia de la medida de manejo sea mayor a 80%.	15

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Importancia de la recuperabilidad**

A partir de la calificación de los impactos significativos (críticos y severos) obtenidos de la evaluación en el escenario con proyecto, se estimó la importancia de la recuperabilidad a través de la Ecuación 8-2.

Ecuación 8-2 Importancia de la recuperabilidad

$$I_{RB} = \pm(TR + E)$$

Donde:

$I_{RB}$  = Representa la importancia de la recuperabilidad ambiental del factor en función de la calidad ambiental.

$TR$  = Representa al tiempo de recuperación del impacto.

$E$  = Representa la eficacia de la medida de manejo aplicada.

Los resultados obtenidos fueron normalizados para obtener valores entre 0 y 1 con los cuales se determina el nivel de importancia de cada impacto utilizando la Ecuación 8-3.

Ecuación 8-3 Ecuación de normalización

$$I_{(RB)N} = \frac{\pm(|I_{RB}| - \text{Mínimo})}{(\text{Máximo} - \text{Mínimo})}$$

Donde:

Máximo = 22

Mínimo = 1

- **Importancia neta**

El objetivo de evaluar la importancia neta del impacto se relaciona con la necesidad de comparar la importancia del impacto sin la implementación de las medidas de manejo con la importancia del impacto luego de que se implementen las medidas de manejo correspondientes. Para hallar este resultado se utiliza la, planteada por (Martinez Prada, 2010):

Ecuación 8-4 Importancia neta

$$I_{NETA} = I_{(CA)N} - (I_{(CA)N} * I_{(RB)N})$$

Donde:

$I_{NETA}$  = Importancia neta después de aplicar las medidas de manejo ambiental.

$I_{(CA)N}$  = Importancia normalizada del impacto en función de la calidad ambiental sin medidas de manejo

$I_{(RB)N}$  = Importancia normalizada de la recuperabilidad ambiental del factor en función de la calidad ambiental.

En la Tabla 8–6 se presentan los rangos utilizados para definir la importancia neta de los impactos residuales.

**Tabla 8–6 Clasificación para la valoración de la importancia neta**

Rango De $I_{NETA}$ *	Descripción	Valoración
$\leq 25$	<b>Irrelevante</b>	El impacto residual después de aplicadas las medidas de manejo ambiental presenta una intensidad muy baja sobre el factor y no se constituye en un riesgo significativo para la pérdida de calidad ambiental.
$\geq 26 \leq 50$	<b>Moderado</b>	El impacto residual después de aplicadas las medidas de manejo ambiental presenta una intensidad media sobre el factor que obliga a considerar nuevas medidas de manejo ambiental para el manejo de los impactos.
$\geq 51 \leq 75$	<b>Severo</b>	El impacto residual después de aplicadas las medidas de manejo ambiental presenta una intensidad alta sobre el factor que obliga a considerar nuevas alternativas para la ejecución de las acciones previstas.
$\geq 76$	<b>Crítico</b>	El impacto residual después de aplicadas las medidas de manejo ambiental presenta una intensidad muy alta sobre el factor que obliga a considerar nuevas alternativas para la ejecución de las acciones

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016, adaptado de (Martinez Prada, 2010).

\* Los rangos utilizados para la valoración de la Importancia Neta de los impactos residuales fueron adaptados de acuerdo a los criterios de calificación usados para la valoración de los parámetros establecidos para calificar la Importancia ambiental.

#### 8.2.1.4 Análisis de impactos acumulativos y sinérgicos

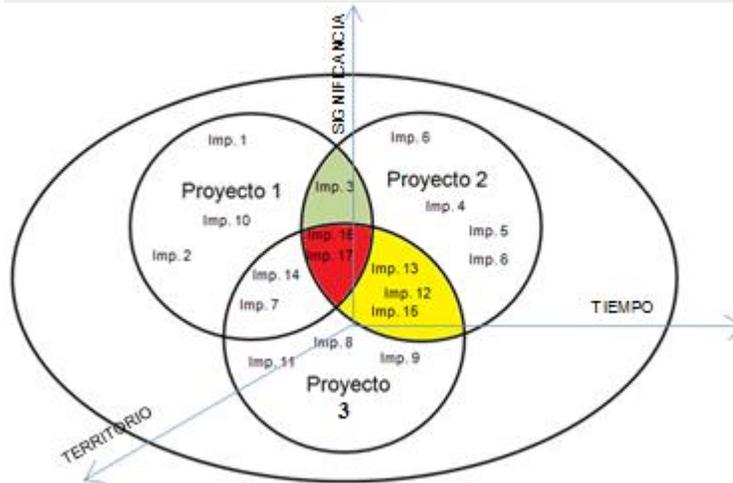
Los efectos acumulativos corresponden a los cambios en el ambiente que son causados

por una acción humana en combinación con otras acciones *pasadas, presentes y futuras*. En el marco de los efectos acumulativos se definen los *efectos combinados o el sinergismo*, entendido como los efectos derivados de múltiples fuentes que actúan sobre el medio en un mismo espacio geográfico (Canadian Environmental Assessment Agency (CEAA), 1999 en Department of Environmental Affairs and Tourism (DEAT), 2004).

Un efecto acumulativo ocurre cuando los efectos generados sobre los componentes del medio por el desarrollo de diferentes proyectos, obras o actividades que se desarrollan en una región se traslapan entre sí y el efecto sobre el recurso es mayor que los efectos individuales. Si la ejecución del proyecto tiene el potencial de generar efectos sobre los componentes evaluados y afectados por diferentes proyectos o actividades desarrolladas en el mismo espacio geográfico, entonces el proyecto tiene el potencial de contribuir en la generación de efectos acumulativos.

En la Figura 8–2 se esquematiza el análisis, mediante el cual se establecieron los traslapes de los impactos generados por las actividades ejecutadas en un territorio durante un tiempo determinado.

**Figura 8–3 Esquema del análisis de efectos acumulativos**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

\* Imp.= Impacto.

Para el proceso de análisis, se priorizaron los impactos significativos (críticos y severos) descritos en los dos escenarios, ya que dichos impactos se consideran cómo los que podrían generar una mayor perturbación del medio y tendrían un mayor potencial de generar acumulación o sinergia, por lo cual la gestión interna debería enfocarse en su manejo. Se consideró que los impactos de mayor potencial acumulativo o sinérgico corresponden a los que tienen una alta magnitud y se pueden presentar en cualquier extensión geográfica

El análisis incluyó la estimación relacionada con el potencial traslape, o no, de los efectos generados por los diferentes proyectos o actividades identificadas para el área, y si dichos efectos confluyen geográficamente en el territorio y en el tiempo. En caso de que no se

presenten confluencias potenciales temporales o espaciales, se consideró que no existiría el potencial de presentarse efectos acumulativos.

Para el análisis se utilizó como insumo la valoración de la importancia de los impactos tanto para las actividades identificadas del escenario sin proyecto, como las evaluadas en el escenario con proyecto y se procedió a desarrollar la comparación entre los escenarios de acuerdo a la naturaleza, magnitud y extensión potencial de los impactos.

### 8.2.1.5 Zonificación de impactos

La metodología desarrollada para la Zonificación de impactos se elaboró con el fin de disgregar espacialmente los impactos críticos y severos que pueden ser espacializados en el área de estudio; con el fin de ajustar la definición de las áreas de influencia, visualizar las zonas en las cuales se pueden presentar un mayor número de impactos y priorizar dichas áreas para la implementación de las medidas de manejo.

En este proceso se utilizaron como insumos los mapas temáticos realizados en la caracterización del área de estudio (unidades geomorfológicas, unidades cartográficas de suelos, usos, coberturas, cuerpos de agua, vías, centros poblados y veredas) que contienen los elementos específicos disgregados de los componentes afectados significativamente por los impactos ambientales significativos (Anexo Matriz de evaluación ambiental escenario con proyecto).

Con base en éstos, se utilizó la importancia ambiental neta calculada y se clasificaron los impactos de acuerdo a las categorías crítica, severa, moderada e irrelevante (4, 3, 2 y 1); cada impacto se convirtió en una capa espacial en el GIS (Geographic Information System) para realizar un proceso de superposición; luego con estos datos se desarrolló un análisis estadístico descriptivo generando así la Zonificación de Impactos.

## 8.3 DEFINICIÓN DE IMPACTOS

En la Tabla 8–7 se presenta la definición de los impactos ambientales identificados y evaluados en el área de estudio del proyecto tanto para el escenario sin proyecto, como para el escenario con proyecto.

La evaluación de los mismos impactos ambientales para los dos escenarios, permite establecer una línea base para identificar potenciales cambios debido al desarrollo de las actividades propias del proyecto.

**Tabla 8–7 Impactos ambientales evaluados**

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	No	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN IMPACTO
Abiótico	Agua superficial	1	Cambio en las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas superficiales	Se refiere a las alteraciones en los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua superficial; sus propiedades pueden

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	No	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN IMPACTO
				cambiar total o parcialmente.
Abiótico	Agua superficial	2	Alteración en la capacidad de transporte del agua	Se refiere a la acumulación de sedimentos en el cauce por acción antrópica o natural, lo cual disminuye la capacidad de almacenamiento y no permite que el agua fluya normalmente.
Abiótico	Agua superficial	3	Cambio en la disponibilidad del recurso (Cantidad)	Disminución en la oferta hídrica de las corrientes superficiales por captación de agua para las actividades actuales o proyectadas que se desarrollan en el área.
Abiótico	Agua superficial	4	Alteración del cauce	Se refiere a los cambios que sufre la morfología del cauce debido a la extracción o adición de materiales, por efecto de construcción de canales, zanjas, obras civiles y cambios de la cobertura vegetal u otras actividades dentro de los cuerpos de agua.
Abiótico	Geosférico (geología y geomorfología)	5	Generación y /o activación de procesos denudativos	Corresponde a aquellos efectos que se generan por remoción de cobertura vegetal y movimientos superficiales de material térreo, aumentando temporalmente la exposición del material a factores climáticos tales como precipitación, viento y/o por desequilibrio causado por una excavación o corte de altura significativa o con ángulo muy pronunciado, los cuales pueden desencadenar desprendimientos de material a corto, mediano o largo plazo, generando un cambio en la morfometría del terreno.
Abiótico	Hidrogeológico	6	Alteración del nivel freático	Fluctuaciones que pueden tener los niveles de agua, debido a variaciones en la capacidad de los acuíferos.
Abiótico	Hidrogeológico	7	Alteración capacidad de acuíferos	Este impacto se refiere a los cambios que puede sufrir el volumen de agua del acuífero por variaciones en la zona de recarga, descarga. También se involucra la cantidad, distribución y frecuencia de las precipitaciones.
Abiótico	Hidrogeológico	8	Cambios en la calidad de agua del acuífero	Alteraciones en la calidad físico química y biológica del agua subterránea, debido a sustancias o materiales que entran en contacto con el agua de los acuíferos.
Abiótico	Hidrogeológico	9	Alteración en zonas de recarga hídrica	Se refiere a los daños que pueden sufrir las áreas de nacimiento de cuerpos de agua.
Abiótico	Atmosférico	10	Alteración en la calidad del aire por emisión de gases	Variación en la concentración base de compuestos químicos en el aire, que al encontrarse por encima de los límites permisibles por la normativa pueden ocasionar alteraciones en la calidad del agua lluvia, alteraciones en la salud, vegetación y/o fauna. Esta variación puede estar asociada a fuentes móviles y fijas por procesos de combustión incompleta.
Abiótico	Atmosférico	11	Alteración en la calidad del aire por emisión de material particulado	Asociado a la re suspensión de polvos especialmente durante la época de verano, en donde las partículas de suelo están secas y son fácilmente llevadas a la atmósfera.

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	No	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN IMPACTO
Abiótico	Atmosférico	12	Cambio en los niveles de presión sonora	Se refiere al aumento o disminución de los decibeles de acuerdo con el valor de referencia –línea base o norma–. Se considera como ruido todo sonido con una intensidad alta que puede afectar la salud de las personas.
Abiótico	Suelo	13	Cambios en las características de los suelos	Modificación de las características físicas, químicas y biológicas del suelo derivadas del uso y manejo del mismo.
Abiótico	Paisaje	14	Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje	Cambios en la visibilidad, calidad visual e intervención antrópica que afectan el valor escénico.
Biótico	Flora	15	Afectación áreas ambientalmente sensibles	Referido a cambios o afectaciones de áreas definidas por la ley como de importancia ambiental, áreas protegidas ó que cumplen una función ambiental.
Biótico	Flora	16	Modificación de la cobertura vegetal	Modificación en áreas, de los diferentes tipos de vegetación.
Biótico	Flora	17	Alteración de la estructura y composición florística	Cambio del arreglo horizontal y vertical de la vegetación, dada por incorporación o eliminación de individuos.
Biótico	Flora	18	Cambio en la estructura ecológica del paisaje	Pérdida de la continuidad de la cobertura vegetal generando efectos como aislamiento, reducción del área y modificación de la forma de los elementos del paisaje (parches, corredores y matriz), por las actividades antrópicas.
Biótico	Fauna	19	Modificación del hábitat	Se refiere al daño o perturbación al hábitat natural de la fauna presente.
Biótico	Fauna	20	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Se refiere a cambios en la composición, riqueza y abundancia de la fauna silvestre ocasionados por actividades asociadas al mantenimiento y operación de la vía diferentes a las generadas por la modificación del hábitat y la colisión de vehículos automotores con individuos.
Biótico	Fauna	21	Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre	Hace referencia al incremento en la tasa de mortalidad de las poblaciones de la fauna presente como consecuencia de la colisión de individuos con vehículos automotores
Biótico	Biota acuática	22	Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Alteraciones en las comunidades acuáticas con respecto a las especies que la componen, tanto en el número de individuos, como en el número de especies.
Socioeconómico	Dimensión demográfica	23	Generación de expectativas	Suposiciones, ideas, imaginarios, rumores y/o esperanzas sobre las posibilidades, beneficios y/o afectaciones esperadas o que se prevén ante la ejecución de una intervención, conducta o acción.
Socioeconómico	Dimensión demográfica	24	Presión migratoria	Asentamiento temporal o permanente de población flotante ante expectativas de vinculación laboral en un proyecto, intervención o actividad productiva de magnitud considerable. Incluye los efectos en la dinámica social como la demanda de servicios públicos y sociales y problemáticas como prostitución, riñas, robos, embarazo adolescente, etc.
Socioeconómico	Dimensión demográfica	25	Desplazamiento involuntario de población	Unidades sociales residentes o productivas que deben trasladarse debido al requerimiento de las áreas que ocupan para el desarrollo del proyecto. Entiéndase por

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	No	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN IMPACTO
				unidad social a una persona sola o familia que guarda una relación de dependencia física o económica con la construcción. (Resolución 077 de 2012. Art. 3 definiciones)
Socioeconómico	Dimensión espacial	26	Cambio en el uso del suelo	Cambio en el uso tradicional del suelo a causa de la modificación de su actual vocación productiva.
Socioeconómico	Dimensión espacial	27	Cambio en el acceso a los predios y unidades territoriales	Limitación para el acceso a los predios y/o unidades territoriales sea de forma peatonal o vehicular, de personas, bienes, insumos, maquinarias, productos y/o servicios sociales (educación, salud, recreación, entre otros) que se puedan producir, comercializar o prestar en el predio.
Socioeconómico	Dimensión espacial	28	Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.	Alteración de las redes de servicios públicos de acueducto, energía eléctrica o gas natural que pueden afectar la prestación del servicio. Incluye tanto las redes formales como informales que utilice una comunidad para proveerse de un servicio público.
Socioeconómico	Dimensión espacial	29	Modificación en la infraestructura vial.	Cambio en el estado y condiciones de las vías debido a las adecuaciones constructivas y/o al aumento de la frecuencia y cantidad de tráfico pesado que transite por ella.
Socioeconómico	Dimensión espacial	30	Afectación en la movilidad peatonal y vehicular	Variación en los tiempos de desplazamiento debido a intervenciones en las vías, bien sea por adecuaciones constructivas, aumento del tráfico, cambio en las rutas de servicio público y/o en los sitios de recolección y descargue de pasajeros y/o sitios tradicionales de cruce de vías.
Socioeconómico	Dimensión espacial	31	Afectación al acceso o beneficio de servicios sociales	Hace referencia a los servicios sociales principalmente educación, salud y recreación que pueden ver afectado su normal desarrollo por intervenciones en la zona.
Socioeconómico	Dimensión espacial	32	Alteración de las condiciones de salud	Cambio del perfil epidemiológico de una zona bien sea por la modificación de las condiciones ambientales o cambios en las dinámicas sociales.
Socioeconómico	Dimensión económica	33	Cambio en la dinámica de empleo	Demanda de mano de obra por parte de nuevo(s) proyecto(s) o actividades económicas, generando desplazamientos entre la población ocupada y cesante e busca de mejores condiciones laborales
Socioeconómico	Dimensión económica	34	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	Variaciones en la demanda de bienes y servicios para el desarrollo de una actividad y/o proyecto, generando transformaciones en la composición, características y dinámica del mercado.
Socioeconómico	Dimensión económica	35	Variación en las actividades económicas tradicionales y nivel de ingresos	Cambios en las características y dinámica de las actividades productivas tradicionales y en el nivel de ingresos generados por variaciones en la oferta y demanda de bienes y servicios en la región.
Socioeconómico	Dimensión económica	36	Variación del costo de vida	Incremento y/o reducción del valor de bienes y servicios de una zona ante cambio en el mercado y/o la especulación, acaparamiento o expectativa de mayor flujo de capital.
Socioeconómico	Dimensión políticoorganizativa	37	Generación de conflictos con la comunidad	Conflictos de intereses entre la comunidad, la comunidad y las autoridades municipales o regionales, y/o la comunidad y terceros que hacen presencia en el territorio.

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	No	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN IMPACTO
Socioeconómico	Dimensión politicoorganizativa	38	Modificación en la participación comunitaria	Cambios en la organización de la comunidad para gestión de recursos ante las autoridades estatales (a nivel nacional, departamental o municipal) y/o ante terceros.
Socioeconómico	Evidencias Arqueológicas	39	Alteración del patrimonio arqueológico	Afectación que podría presentarse en bienes que son y que pueden llegar a ser patrimonio arqueológico histórico de la Nación.
Socioeconómico	Cultural	40	Alteración del patrimonio cultural	Afectación en elementos y prácticas consideradas patrimonio cultural

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

## 8.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO

### 8.4.1 Descripción de las actividades antrópicas del área de estudio

En la Tabla 8–8 se sintetizan las actividades antrópicas y fenómenos naturales del área de influencia identificados por los especialistas para cada una de las temáticas abordadas en la caracterización del medio biótico, abiótico y socioeconómico y cultural.

**Tabla 8–8 Actividades identificadas en el escenario sin proyecto**

Tipo de Actividad	No	Actividad	Descripción de la actividad
ANTRÓPICAS	1.	Operación de la vía	Vía diseñada de la red primaria caracterizada por el tráfico vehicular de carga pesada, carga liviana y automóviles particulares.
ANTRÓPICAS	2.	Uso, mantenimiento y adecuación de Infraestructura vial	Adecuación y mantenimiento de vías e instalación de estructuras y obras de arte en general, para la movilidad y tránsito en las vías que conectan a Yondó – Barranca Bermeja y Bucaramanga.
ANTRÓPICAS	3.	Captación de agua para abastecimiento doméstico, agrícola e industrial	Sistemas de captación del recurso hídrico para uso doméstico y desarrollo industrial o agropecuario; tal es el caso de sistemas de riego para cultivos, captación en fuentes superficiales por medio de bocatomas, motobomba y carrotaques, jagüeyes para uso ganadero.
ANTRÓPICAS	4.	Generación y disposición de residuos líquidos	Hace referencia a poblaciones ubicadas en el área de influencia del proyecto, (estas se pueden encontrar en forma dispersa o agrupada) que ejecutan diferentes actividades durante su jornada diaria, las cuales generan residuos líquidos que son dispuestos de forma directa sobre suelo o agua; igualmente se referencian las industrias y cultivos extensivos presentes, que pueden generar aguas industriales con cargas de químicos. Adicionalmente se deben tener en cuenta las diferentes actividades comerciales que puedan generar este tipo de residuos como lavaderos de carros y estaciones de servicio, entre otros.
ANTRÓPICAS	5.	Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales	Hace referencia a poblaciones, actividades comerciales e industrias ubicadas en el área de influencia del proyecto, las cuales generan unos residuos sólidos que pueden ser dispuestos sin ninguna protección como impermeabilización del suelo o que son quemados en campo abierto y en algunos casos arrojados a los cuerpos de agua superficiales. También se hace referencia a sitios de disposición final de residuos como botaderos y rellenos sanitarios ubicados en el área.
ANTRÓPICAS	6.	Asentamientos Humanos	Está relacionada con la construcción de infraestructura para la expansión de las viviendas actuales o llegada de población. Igualmente, hace referencia a toda la dinámica poblacional, posibilidades de vinculaciones laborales, prestación de servicios sociales, dimensión político administrativa, grupos de participación, entre otros.
ANTRÓPICAS	7.	Actividades comerciales y de	La actividad comercial y de servicios se evidencia en la región con comercio de comida (formal e informal), servicio a la flota vehicular

Tipo de Actividad	No	Actividad	Descripción de la actividad
		servicios	representada en montallantas, lavaderos y talleres, administración de fincas y condominios y venta de gas. Existen de igual manera diferentes establecimientos donde se ofrece diferentes bienes de primera necesidad y servicios entre los cuales se puede mencionar: acceso a internet, llamadas locales y nacionales, chance entre otros.
ANTRÓPICAS	8.	Actividad turística	Es el conjunto de las acciones que una persona o grupo de personas lleva a cabo mientras viaja, conocen y pernocta en un sitio diferente al de su residencia habitual, por un periodo consecutivo que resulta inferior a un año.
ANTRÓPICAS	9.	Actividad ganadera	Corresponden al conjunto de actividades económicas asociadas al sector primario de la economía, relacionadas con el manejo de vacunos con fines de producción, ya sea en uno o varios de los propósitos correspondientes a la producción de carne, leche, cría y/o levante. Son las áreas destinadas para el pastoreo, donde el ganado se pueda desplazar y alimentar (incluye toda la infraestructura necesaria como cercas o corrales).
ANTRÓPICAS	10.	Actividad agrícola	Son todas las actividades económicas que abarcan el sector primario de la economía, representadas por cultivos principalmente, que tienen su fundamento en la explotación y manejo de los recursos naturales con el objetivo de producción de fibras y alimentos, por medio de la implementación de sistemas productivos que modifican el medio natural. Se pueden presentar también cultivos de pancoger. Se debe considerar la actividad específica desde la preparación de la tierra para la siembra hasta la recolección del producto.
ANTRÓPICAS	11.	Cría de especies menores	En el área de influencia es usual encontrar crías menores que sirven de sustento alimenticio a las familias, tales como gallinas, cerdos, peces, etc. adicionalmente pueden clasificar en esta actividad la presencia de criaderos de pescado para comercialización y galpones.
ANTRÓPICAS	12.	Agroindustria	Sector económico que incluye las actividades relacionadas a elaborar, transformar y comercializar productos de tipo agropecuario.
ANTRÓPICAS	13.	Actividad -Avícola	Actividad productiva relacionada con la cría de aves, con el fin de estimular la reproducción y el aprovechamiento de sus productos, inclusive la cría con fines de mascotas. En el área de estudio evidencian galpones avícolas productoras de pollos para la venta donde realizan actividades de cría y levante.
ANTRÓPICAS	14.	Plantaciones Forestales	Una plantación forestal consiste en el establecimiento de árboles que conforman una masa boscosa y que tiene un diseño, tamaño y especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, plantaciones silvopastoriles, entre otras.
ANTRÓPICAS	15.	Industrial	La industria es la actividad económica que emplea y transforma los recursos naturales (materias primas y fuentes de energía), en las fábricas para producir productos semielaborados que se emplearán para fabricar otros productos, o productos elaborados listos para el consumo.
ANTRÓPICAS	16.	Operación de industria petrolera	Actividades de la industria de los hidrocarburos enfocadas en la exploración, explotación, producción y transporte de petróleo y sus componentes, incluyendo las actividades que exige la ley para lograr dichas operaciones influyendo en gran medida en el aspecto económico y social de la región.
ANTRÓPICAS	17.	Extracción y transporte de material pétreo	Explotaciones mineras a cielo abierto para la producción de materiales de construcción (canteras). La explotación de estos minerales tiene como fin proveer materiales granulares o de relleno para la construcción de obras civiles, principalmente carreteras y edificaciones.
ANTRÓPICAS	18.	Generación hidroeléctrica	En el área de influencia se encuentra localizada la central de hidroeléctrica Sogamoso (Hidrosogamoso) la cuál utiliza las aguas del río Sogamoso en la generación de energía eléctrica. La presa Latora (190 metros de altura) y el embalse Topocoro están en jurisdicción de los municipios de Girón, Betulia, Zapatoca, Los Santos, Lebrija y San Vicente de Chucuri. La central cuenta con una capacidad instalada de 820 MW y con una capacidad de generación de 5,0546 GWh -año,
ANTRÓPICAS	19.	Quema controlada	Utilizada por la comunidad para "limpiar" las pasturas, removiendo pasto no comido, parte de la basura y controlando la densidad de plantas leñosas (árboles y arbustos). El fuego también estimula el crecimiento

Tipo de Actividad	No	Actividad	Descripción de la actividad
			de pastos perennes en las sabanas y provee rebotes nutritivos para el ganado.
ANTRÓPICAS	20.	Tala	La tala selectiva consiste en el aprovechamiento de individuos de especies de importancia comercial, que presenten características especiales en cuanto a tamaño, calidad y estado fitosanitario. En el área de estudio se identificó que la madera extraída, tiene solamente fines domésticos.
ANTRÓPICAS	21.	Caza (Alimentación)	Actividad cinegética en la que los pobladores presentes dentro del área de estudio extraen selectivamente individuos de la fauna silvestre de su hábitat natural para el consumo como alimento.
ANTRÓPICAS	22.	Pesca	La actividad pesquera se desarrolla en los principales ríos presentes en el área de estudio (Río Sogamoso - Río Magdalena)
NATURAL	23.	Inundación	Crecidas de cuerpos de agua menor orden que conllevan al arrastre de material y los efectos correspondientes, entre estos el deterioro de las vías.
NATURAL	24.	Procesos de remoción en masa	Movimientos de tierra producidos principalmente por acción de la gravedad. Los factores que influyen sobre la generación de dichos procesos son: presencia de rocas no consolidadas sobre rocas consolidadas, meteorización física, química, biológica y superficial del estrato, laderas con pendientes abruptas, denudación o deforestación del terreno, acción de sismos y precipitaciones.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

#### 8.4.2 Resultados de la evaluación de impactos en el escenario sin proyecto

La identificación y evaluación de impactos en el escenario sin proyecto se presenta con detalle en el Anexo Matriz de evaluación ambiental escenario sin proyecto; en la Tabla 8–9 se relaciona el consolidado del análisis de los impactos, de acuerdo a los parámetros y rangos de clasificación relacionados en la Tabla 8–2 y Tabla 8–3.

Tabla consolidada una vez finalice la etapa de calificación-como elemento nuevo se incluye el análisis por ámbito de manifestación el cual se utilizara en el análisis de impactos acumulativos y sinérgicos.

Tabla 8–9 Consolidado identificación y evaluación de impactos ambientales escenario sin proyecto

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	No de Impacto	IMPACTO AMBIENTAL	ANTRÓPICAS																			NATURALEZ						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	25	26		
				Operación de la vía	Uso, mantenimiento y adecuación de Infraestructura	Captación de agua para abastecimiento doméstico, comercial e industrial	Generación y disposición de residuos líquidos	Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos	Asentamientos Humanos	Actividades comerciales y de servicios	Actividad turística	Actividad ganadera	Actividad agrícola	Cría de especies menores	Agroindustria	Actividad -Avícola	Plantaciones Forestales	Industrial	Operación de industria petrolera	Extracción y transporte de material pétreo	Generación hidroeléctrica	Quema controlada	Tala	Caza (Alimentación)	Pesca	Inundación	Procesos de remoción en masa		
Abiótico	Agua superficial	1	Cambio en las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas superficiales	0	0	-17	0	0	-20	-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-16	-17	-22
	Agua superficial	2	Alteración en la capacidad de transporte del agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-25
	Agua superficial	3	Cambio en la disponibilidad del recurso (Cantidad)	0	0	-17	0	0	0	-26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agua superficial	4	Alteración del cauce	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-25
	Geosférico (geología y geomorfología)	5	Generación y /o activación de procesos denudativos	0	-35	-25	0	0	0	0	-33	-40	0	0	0	32	0	0	-31	0	-49	-49	0	0	-34	-46			
	Hidrogeológico	6	Alteración del nivel freático	0	0	-29	0	0	0	0	0	-29	0	0	0	-26	0	0	-42	0	-35	-31	0	0	-34	-27			
	Hidrogeológico	7	Alteración capacidad de acuíferos	0	0	-29	0	0	0	0	0	-16	0	0	0	0	0	-34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-30	
	Hidrogeológico	8	Cambios en la calidad de agua del acuífero	0	0	0	-21	0	0	0	0	-21	0	0	0	-22	0	0	-34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Hidrogeológico	9	Alteración en zonas de recarga hídrica	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	0	0	0	32	0	0	-36	0	0	-36	0	0	-21	-38			
	Atmosférico	10	Alteración en la calidad del aire por emisión de gases	-22	-22	0	0	0	-31	-31	0	-25	-25	0	-25	-25	0	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Atmosférico	11	Alteración en la calidad del aire por emisión de material particulado	-22	-22	0	0	0	-31	-31	0	0	0	0	-25	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Atmosférico	12	Cambio en los niveles de presión sonora	-22	-22	0	0	0	-29	-31	0	0	0	0	-25	-25	0	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suelo	13	Cambios en las	0	0	0	-25	-25	0	0	0	-41	-40	0	0	0	22	0	-27	-25	-27	-24	-26	0	0	0	0	-32	



MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	No de Impacto	IMPACTO AMBIENTAL	ANTRÓPICAS																						NATURALEZ	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	25	26
				Operación de la vía	Uso, mantenimiento y adecuación de infraestructura	Captación de agua para abastecimiento doméstico,	Generación y disposición de residuos líquidos	Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos	Asentamientos Humanos	Actividades comerciales y de servicios	Actividad turística	Actividad ganadera	Actividad agrícola	Cría de especies menores	Agroindustria	Actividad -Avícola	Plantaciones Forestales	Industrial	Operación de industria petrolera	Extracción y transporte de material pétreo	Generación hidroeléctrica	Quema controlada	Tala	Caza (Alimentación)	Pesca	Inundación	Procesos de remoción en masa
			características de los suelos																								
	Paisaje	14	Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje	-30	-25	0	0	-27	-24	0	-27	-43	-41	0	-19	-34	25	0	-27	-25	-31	-24	-26	0	0	0	-27
Biótico	Flora	15	Afectación áreas ambientalmente sensibles	0	0	0	0	0	0	0	0	-63	-43	0	-48	0	-44	0	0	0	-38	-43	0	0	0	-40	
	Flora	16	Modificación de la cobertura vegetal	0	0	0	0	-34	0	0	0	-56	-34	0	-40	0	-38	0	0	0	-51	-34	0	0	0	-26	
	Flora	17	Alteración de la estructura y composición florística	0	0	0	0	-35	0	0	0	-62	-41	0	-37	0	-43	0	0	0	-61	-55	0	0	0	-27	
	Flora	18	Cambio en la estructura ecológica del paisaje	0	0	0	0	-41	0	0	0	-60	-33	0	-37	0	-40	0	0	0	-61	-40	0	0	0	-27	
	Fauna	19	Modificación del hábitat	-55	-35	-43	-48	-48	-50	-32	0	-48	-48	0	-50	-50	-50	-50	-50	-58	-41	-41	0	0	-35	-37	
	Fauna	20	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	-55	0	-38	-44	-44	-44	-28	0	-46	-46	-47	-48	-48	-46	-46	-48	-50	-58	-44	-47	-51	-36	0	0
	Fauna	21	Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre	-62	-62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-62	0	0	0	0	0	0	0
	Biota acuática	22	Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	-36	0	-55	-37	-36	0	0	0	0	-58	-44	0	0	-56	0	0	0	-65	0	0	0	0	-52	26
Demográfico	Dimensión demográfica	23	Generación de expectativas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-46	0	-48	0	0	0	0	0	-28

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	No de Impacto	IMPACTO AMBIENTAL	ANTRÓPICAS																			NATURALEZ				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	25	26
				Operación de la vía	Uso, mantenimiento y adecuación de infraestructura	Captación de agua para abastecimiento doméstico,	Generación y disposición de residuos líquidos	Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos	Asentamientos Humanos	Actividades comerciales y de servicios	Actividad turística	Actividad ganadera	Actividad agrícola	Cría de especies menores	Agroindustria	Actividad -Avícola	Plantaciones Forestales	Industrial	Operación de industria petrolera	Extracción y transporte de material pétreo	Generación hidroeléctrica	Quema controlada	Tala	Caza (Alimentación)	Pesca	Inundación	Procesos de remoción en masa
	Dimensión demográfica	24	Presión migratoria	0	0	0	0	0	-31	0	0	0	0	0	-28	-44	0	0	-42	0	-37	0	0	0	0	0	0
	Dimensión demográfica	25	Desplazamiento involuntario de población	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-33	0	0	0	0	0	0	0
	Dimensión espacial	26	Cambio en el uso del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	-37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dimensión espacial	28	Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dimensión espacial	30	Afectación en la movilidad peatonal y vehicular	-38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dimensión espacial	31	Afectación al acceso o beneficio de servicios sociales	0	0	0	0	0	-31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dimensión económica	33	Cambio en la dinámica de empleo	0	0	0	0	0	0	43	0	-42	0	28	42	0	0	0	-37	0	-44	0	0	0	0	0	0
	Dimensión económica	34	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	-54	0	36	0	0	0	0	0	0
	Dimensión económica	35	Variación en las actividades económicas tradicionales y nivel de ingresos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-42	0
	Dimensión políticoorganizativa	37	Generación de conflictos con la comunidad	0	0	0	0	-52	0	0	0	0	0	0	0	-39	0	-25	-52	-21	-66	0	0	0	-38	0	0
	Dimensión políticoorganizativa	38	Modificación en la participación comunitaria	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	54	0	0	0	0	0	0

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	No de Impacto	IMPACTO AMBIENTAL	ANTRÓPICAS																				NATURALEZ											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	25	26								
				Operación de la vía	Uso, mantenimiento y adecuación de Infraestructura	Captación de agua para abastecimiento doméstico,	Generación y disposición de residuos líquidos	Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos	Asentamientos Humanos	Actividades comerciales y de servicios	Actividad turística	Actividad ganadera	Actividad agrícola	Cría de especies menores	Agroindustria	Actividad -Avícola	Plantaciones Forestales	Industrial	Operación de industria petrolera	Extracción y transporte de material pétreo	Generación hidroeléctrica	Quema controlada	Tala	Caza (Alimentación)	Pesca	Inundación	Procesos de remoción en masa								
Evidencias Arqueológicas	39	Alteración del patrimonio arqueológico	0	-41	0	0	0	-45	0	0	0	-59	-59	0	-57	0	-59	0	-59	-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-74
Cultural	40	Alteración del patrimonio cultural	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

IRRELEVANTE	3	4	3	2	1	2	0	0	0	1	4	0	5	3	1	4	0	3	0	2	0	0	1	2	3
MODERADO	3	3	4	3	7	8	7	1	7	11	1	7	5	7	3	7	7	6	5	10	0	3	3	12	
SEVERO	3	1	1	0	1	0	0	0	6	1	0	1	1	1	0	3	2	4	3	1	1	1	0	1	
CRITICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CONSIDERABLES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
RELEVANTES	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
MUY RELEVANTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	

TOTAL	9	8	8	5	10	10	8	2	14	16	2	15	9	13	7	11	12	12	10	11	1	5	6	16
(+POSITIVOS)	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	2	0	4	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0
(-NEGATIVOS)	9	8	8	5	9	10	7	1	14	16	1	13	9	9	7	10	12	10	10	11	1	5	5	16

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

#### 8.4.2.1 Descripción de impactos escenario sin proyecto

A continuación se describen por medio y elementos los impactos significativos negativos (críticos y severos) y positivos (muy relevantes, relevantes, y considerables) identificados para el escenario sin proyecto. Adicionalmente, al final de la descripción de los impactos significativos relacionados a cada elemento, se describen de forma general los impactos compatibles (irrelevantes y moderados).

Tablas descripción del proyecto—por cada especialista, se contemplan dos tablas, una para los impactos significativos y otras para lo irrelevantes.

- **Medio Abiótico**

**Tabla 8–10 Descripción impactos compatibles para el elemento1. Agua superficial en el escenario sin proyecto**

<b>TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 1. AGUA SUPERFICIAL</b>		
<b>MEDIO</b>	Abiótico	
<b>ELEMENTO</b>	1. Agua superficial	
<b>IMPACTO</b>	1. Cambio en las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas superficiales	2.Alteración en la capacidad de transporte del agua
	3.Cambio en la disponibilidad del recurso (Cantidad)	4.Alteración del cauce
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	7.Actividades comerciales y de servicios 15.Actividad Industrial	3.Captación de agua para abastecimiento doméstico, agrícola e industrial 25.Inundación 26.Procesos de remoción en masa 6.Asentamientos Humanos 22.Pesca
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS</b>		
El cambio en las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas superficiales, es un impacto que se presenta de manera moderada asociado a las actividades comerciales y de servicio, junto las actividades industriales identificadas en el área de estudio.		
Una de las actividades comerciales que se presenta en el área de estudio son los parqueaderos de vehículos de carga pesada, que además de ser parqueadero en ocasiones sirven para la realización de lavado y reparación de dichos vehículos. Además son lugares de almacenamiento de chatarra y otros residuos que al presentarse eventos de lluvia lavan el óxido y otros componentes de estos elementos, los cuales por acción de la escorrentía van a parar a fuentes de agua cercanas.		

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 1. AGUA SUPERFICIAL**



**Fotografía 8-1 Parqueaderos de maquinaria**

Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

Adicionalmente se identificaron actividades de extracción de materiales en la parte baja de la quebrada El Zarsal, generando impacto negativo en su calidad del agua, teniendo en cuenta un incremento de los niveles de turbidez en sus aguas por el importante movimiento de material y por el tránsito de la maquinaria pesada dentro del lecho del río, el cual puede causar no solo aumento de los sólidos suspendidos, sino el aporte de sustancias como grasas, aceites y hasta combustibles aunque en proporciones despreciables.

La “alteración del cauce” también es un impacto con nivel de importancia moderado, asociado a la actividad de extracción de material de arrastre que contribuye a la generación de sedimentos y desestabilización de los taludes de los ríos y en ocasiones desviaciones de los mismos, modificando de manera significativa no solo sus condiciones hidráulicas, sino sus patrones de sedimentación en las zonas donde se da la actividad y gradualmente aguas abajo, en el área de estudio dicha actividad; Los anteriores impactos se calificaron como moderados considerando que en el área de estudio se presentan con una intensidad entre media y baja, su extensión es parcial y puntual, con una manifestación inmediata y a mediano plazo de los efectos sobre el recurso.



**Fotografía 8-2 Quebrada El Zarsal**

Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

Los impactos calificados con un nivel irrelevante, están asociados a los asentamientos humanos, la actividad pesquera, actividades de captación de agua para abastecimiento doméstico, agrícola e industrial, procesos de inundación y de remoción en masa.

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 1. AGUA SUPERFICIAL**

Fenómenos naturales como las inundaciones también presentan una calificación irrelevante ,dado el arrastre de sedimentos, coberturas, desechos, entre otros materiales durante el evento de la creciente, afectando las condiciones fisicoquímicas naturales del agua y por consiguiente su disponibilidad.



**Fotografía 8-3 Rio Sucio**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–11 Descripción impactos compatibles para el elemento 2. Geosférico (geología y geomorfología) en el escenario sin proyecto**

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 2. GEOSFÉRICO (GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA)**

<b>MEDIO</b>	Abiótico	
<b>ELEMENTO</b>	2. Geosférico (geología y geomorfología)	
<b>IMPACTO</b>	5.Generación y /o activación de procesos denudativos	5.Generación y /o activación de procesos denudativos
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	2.Uso, mantenimiento y adecuación de Infraestructura vial 9.Actividad ganadera 10.Actividad agrícola 17.Extracción y transporte de material petreo 19.Quema controlada 20.Tala 25.Inundación 26.Procesos de remoción en masa	3.Captación de agua para abastecimiento doméstico, agrícola e industrial
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS</b>		

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 2. GEOSFÉRICO (GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA)**

Este Impacto se generan por remoción de cobertura vegetal, movimientos superficiales o profundos de material térreo, aumentando temporalmente su exposición a factores climáticos tales como precipitación, viento, etc., y/o por desequilibrio causado por una excavación o corte de altura significativa o con ángulo muy pronunciado, los cuales pueden desencadenar desprendimientos de material a corto, mediano o largo plazo.

La desestabilización de laderas comprende procesos denudativos de degradación del suelo tales como: remoción en masa y erosión”. Este efecto se presenta de manera moderada, asociado al desarrollo de las actividades relacionadas en la tabla.

**Tabla 8–12 Actividades normales que producen o activan procesos denudativos**

Actividades generan Procesos erosivos	Actividades generan procesos de remoción en masa
Actividad Ganadera	Mantenimiento y adecuación de infraestructura vial
Actividad Agrícola	Procesos de remoción en masa naturales
Quema Controlada	Tala
Tala	Actividad Agrícola
Extracción y transporte de material pétreo Canteras	Extracción y transporte de material pétreo Canteras

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



**Fotografía 8-4 Proceso erosivo por ganadería**

**Fotografía 8-5 Proceso de remoción en masa por adecuación de infraestructura vial sector Vía san Vicente de Chucuri**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A 2016

Fuente: Consultoría Colombiana S.A 2016

**Tabla 8–13 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 2. Geosférico (geología y geomorfología) en el escenario sin proyecto**

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 2. GEOSFÉRICO (GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA)**

<b>MEDIO</b>	Abiótico		
<b>ELEMENTO</b>	2. Geosférico (geología y geomorfología)		
<b>IMPACTO</b>	No se asocian actividades con impactos con índice	5. Generación y /o activación de procesos denudativos	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Considerable

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 2. GEOSFÉRICO (GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA)			
	de importancia Muy Relevante		
<b>IMPORTANCIA</b>	Muy Relevantes	Relevante	Considerable
<b>ACTIVIDADES</b>	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	14.Plantaciones Forestales	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Considerable
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
Este impacto es de carácter positivo por su resultado, al realizar las actividades de plantaciones forestales, ya que estas áreas plantadas de vegetación nativa o aprovechable, permiten estabilizar ya sea en el área de aledaña a la locación o de las vías principales o las zonas con pendientes más fuertes en las cabeceras de las cuencas; generando una protección contra eventos denudativos tipo erosión.			

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–14 Descripción impactos compatibles para el elemento3. Hidrogeológico en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 3. HIDROGEOLOGÍCO		
<b>MEDIO</b>	Abiótico	
<b>ELEMENTO</b>	3. Hidrogeológico	
<b>IMPACTO</b>	6.Alteración del nivel freático	9.Alteración en zonas de recarga hídrica
	7.Alteración capacidad de acuíferos	
	8.Cambios en la calidad de agua del acuífero	
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	17.Extracción y transporte de material petreo 19.Quema controlada 20.Tala 25.Inundación 26.Procesos de remoción en masa	17.Extracción y transporte de material petreo 19.Quema controlada 20.Tala 25.Inundación 26.Procesos de remoción en masa
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS		
Existen muchas formas de abatir el nivel el nivel freático y dentro de las principales causas del abatimiento o disminución del nivel freático se identifica el exceso de consumo de las fuentes de recarga de los acuíferos y de estos mismos, además algunas de las practicas que generan abatimiento del nivel freático son: zanjas colectoras de agua, bombeos de agua, pozos, excavaciones y sobreexplotación de los acuíferos en asentamientos y poblados en crecimiento.		
Este impacto es moderado en actividades actuales como la extracción y transporte de material pétreo en los sitios de las terrazas aluviales muy cerca de los cauces actuales de los ríos y en las zonas de mayor concentración de población que usan aguas subterráneas para el consumo humano.		
Los impactos por la alteración de las zonas de recarga Hídrica y la alteración de la capacidad del acuífero se presentan de manera irrelevante, en las actividades como la tala la cual disminuye la		

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 3. HIDROGEOLÓGICO	
cobertura vegetal y disminuye la retención de agua por raíces y plantas; también el aumento en la capacidad del acuífero se ocasiona en épocas de inundaciones ocasionadas en zonas aledañas a los principales ríos o zonas Bajas del terreno y asociado al desarrollo de las actividades relacionadas en la tabla.	
<b>Tabla 8–15 Actividades que producen alteración de nivel freático y alteración de la capacidad del acuífero</b>	
Alteración nivel freático	Cambios en la capacidad el acuífero
Extracción y transporte del material pétreo	Extracción y transporte del material pétreo
Inundación	Inundación
Tala	Procesos de remoción en masa
Quema controlada	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016  
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–16 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 3. Hidrogeológico en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 3. HIDROGEOLÓGICO			
<b>MEDIO</b>	Abiótico		
<b>ELEMENTO</b>	3. Hidrogeológico		
<b>IMPACTO</b>	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	9.Alteración en zonas de recarga hídrica	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Considerable
<b>IMPORTANCIA</b>	Muy Relevantes	Relevante	Considerable
<b>ACTIVIDADES</b>	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	14.Plantaciones Forestales	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Considerable
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
Este impacto es de carácter positivo por su resultado, al realizar las actividades de plantaciones forestales, ya que estas áreas plantadas de vegetación nativa o aprovechable, permiten estabilizar el terreno y retener cantidades de agua lluvia que hacen parte del ciclo hidrológico, generando el aumento de caudal e infiltración de aguas en las zonas de recarga hídrica, donde se encuentran dichas plantaciones.			

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–17 Descripción impactos compatibles para el elemento 4. Atmosférico en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 4. ATMOSFÉRICO		
<b>MEDIO</b>	Abiótico	
<b>ELEMENTO</b>	4. Atmosférico	
<b>IMPACTO</b>	10.Alteración en la calidad del aire por emisión de gases	11.Alteración en la calidad del aire por emisión de material particulado
	12.Cambio en los niveles de presión sonora	

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 4. ATMOSFÉRICO		
IMPORTANCIA	Moderados	Irrelevantes
ACTIVIDADES	6.Asentamientos Humanos 7.Actividades comerciales y de servicios	1.Operación de la vía 2.Uso, mantenimiento y adecuación de Infraestructura vial 9.Actividad ganadera 10.Actividad agrícola 12.Agroindustria 9.Actividad ganadera 12.Agroindustria 13.Actividad -Avicola 15.Actividad Industrial

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS

##### Impactos Moderados

Los poblamientos y asentamientos humanos, identificados en el área de estudio, pueden verse afectados por la contaminación atmosférica, pero también son generadores de ella, ya que debido a la concentración urbana se incrementan las emisiones a la atmósfera y por consiguiente también son generadoras de ruido debido al desarrollo de espacios urbanizados y viviendas.

En el corredor vial entre los municipio de Yondo-Barrancabermeja y Lebrija, los centros urbanos identificados que representan mayor población y actividades comerciales es el centro urbano del municipio de Barrancabermeja, el centro poblado La Fortuna, Betulia en el cual se identificaron cuatro centros poblados, seguido de los municipios de Girón y Lebrija que cuenta con 4 cuatro barrios identificados en el área de estudio.

Las actividades industriales y comerciales son asociadas a las estaciones de suministro de combustible, parqueaderos de vehículos de maquinaria pesada, los establecimientos de restaurantes y asaderos, identificados en el área de estudio al borde de la vía.



Fotografía 8-6 Colegio La Fortuna



Fotografía 8-7 Actividades comerciales, Municipio de Lebrija

Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

##### Impactos irrelevantes

Las actividades identificadas que presentan menores impactos a la atmosfera, están asociadas a las actividades de operación y mantenimiento de las vías existentes, uso, mantenimiento y adecuación de Infraestructura vial. La actividad ganadera, agrícola y avícola que aunque son

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 4. ATMOSFÉRICO**

predominantes no se considera que generen impactos significativos a la atmosfera por presentarse de forma dispersa y aislada. Las actividades industriales identificadas en el área de estudio, se presentan de forma dispersa y se asocian a la industria ladrillera, centros de acopio y almacenamiento, parqueaderos de maquinaria pesada y explotación de materiales.



**Fotografía 8-8 Ladrillera, Municipio de Lebrija**

**Fotografía 8-9 Parqueaderos de vehículos pesados**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–18 Descripción impactos compatibles para el elemento 5. Suelo en el escenario sin proyecto**

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 5. SUELO**

<b>MEDIO</b>	Abiótico	
<b>ELEMENTO</b>	5. Suelo	
<b>IMPACTO</b>	13.Cambios en las características de los suelos	13.Cambios en las características de los suelos
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	1.Operación de la vía 9.Actividad ganadera 10.Actividad agrícola 18.Generación hidroeléctrica 20.Tala 26.Procesos de remoción en masa	17.Extracción y transporte de material petreo 19.Quema controlada 4.Generación y disposición de residuos líquidos 5.Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales

**DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS**

Los impactos generados por las actividades de operación de la vía, la actividad ganadera, generación hidroeléctrica, actividad agrícola, tala y procesos de remoción en masa, afectan directamente el suelo mediante los cambios en las características de este. Dentro de estas actividades, la actividad ganadera, contribuye a la pérdida de la capa superficial del suelo, facilitando los procesos de erosión, conllevando con ello gran deterioro de los suelos por la disminución drástica de fertilidad, transporte de partículas y por la compactación de sus horizontes.

La actividad agrícola se presenta en su gran mayoría en suelos con altas pendientes, lo que favorece la erosión por el transporte de partículas de suelo a las partes más bajas y posteriormente a las corrientes de agua del área de estudio.

Las actividades de extracción y transporte de material pétreo, generación y disposición de residuos líquidos, generación y disposición de residuos sólidos domésticos e industriales y quema controlada, se producen en áreas pequeñas, provocando un impacto de importancia irrelevante

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 5. SUELO**

sobre las características de los suelos del área de estudio.

La tendencia del manejo del recurso suelo en la zona, es que seguirá por muchos años la aceleración de los procesos erosivos y compactación de los suelos, por la continuación de las actividades mencionadas anteriormente, siendo las que más afectan al recurso la deforestación o tala, la ganadería en altas pendientes, la agricultura en altas pendientes y las quemas.



**Fotografía 8-10 Erosión de los suelos**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–19 Descripción del impacto significativo positivo 13.Cambios en las características de los suelos en el escenario sin proyecto**

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 5. SUELO**

<b>MEDIO</b>	Abiótico		
<b>ELEMENTO</b>	5. Suelo		
<b>IMPACTO</b>	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Relevante	13.Cambios en las características de los suelos
<b>IMPORTANCIA</b>	Muy Relevantes	Relevante	Considerable
<b>ACTIVIDADES</b>	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Relevante	14.Plantaciones Forestales

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

El área de estudio se caracteriza por presentar un sistema de lomas y colinas con pendientes que oscilan entre el 25 y 75%, por lo que son muy susceptibles a los procesos erosivos, por lo tanto las plantaciones forestales se constituyen en un factor que evita la perdida de suelo, considerándose de esta modo como una actividad que genera un impacto positivo sobre las características de los suelos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–20 Descripción impactos compatibles para el elemento 6. Paisaje en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 6. PAISAJE		
<b>MEDIO</b>	Abiótico	
<b>ELEMENTO</b>	6. Paisaje	
<b>IMPACTO</b>	14.Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje	14.Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	5.Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales 9.Actividad ganadera 10.Actividad agrícola 18.Generación hidroelectrica 20.Tala 26.Procesos de remoción en masa 16.Operación de industria petrolera 8.Actividad turística 13.Actividad -Avicola	6.Asentamientos Humanos 12.Agroindustria 17.Extracción y transporte de material petreo 19.Quema controlada
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS		
<p>La alteración de los valores escénicos de las unidades de paisaje se ven afectados por un impacto moderado, por las diferentes actividades que se desarrollan en el área de estudio, como son la generación y disposición de los residuos sólidos domésticos e industriales, la actividad ganadera, la actividad agrícola, la generación eléctrica, la tala, los procesos de remoción en masa, la operación de la industria petrolera, la actividad turística y la actividad avícola.</p> <p>Todas estas actividades presentes en esta área, afectan directamente el paisaje en alguno de sus elementos, como el color, su textura, su visibilidad, sus elementos y sus características específicamente, generando una degradación en su calidad visual.</p>		
		
<p><b>Fotografía 8-11 Panorámica del paisaje</b></p>		
<p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A 2016</p>		
<p>Las actividades de asentamientos humanos, agroindustria, extracción y transporte de material pétreo y quema controlada afectan la alteración de los valores escénicos del paisaje con un impacto irrelevante, es decir, sin que cause un deterioro notoriamente visible sobre el paisaje.</p>		

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 6. PAISAJE**

El escenario futuro, muestra que la tendencia a la intervención sobre el paisaje y sus elementos constitutivos continuará a lo largo del tiempo, ya que las actividades que degradan el paisaje o afectan su calidad visual, no tendrán corrección el corto plazo, dado que no existen políticas gubernamentales, ni existe la concientización de la población del área de estudio para la preservación de este recurso.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–21 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 6. Paisaje en el escenario sin proyecto**

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 6. PAISAJE**

<b>MEDIO</b>	Abiótico		
<b>ELEMENTO</b>	6. Paisaje		
<b>IMPACTO</b>	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Relevante	14.Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje
<b>IMPORTANCIA</b>	Muy Relevantes	Relevante	Considerable
<b>ACTIVIDADES</b>	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Relevante	14.Plantaciones Forestales
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
Las plantaciones forestales son un impacto positivo considerable sobre los diferentes elementos que constituyen el paisaje, ya que permiten disminuir o recuperar los suelos, los contrastes de color, la fauna y flora del área de estudio. La recomposición de la cobertura vegetal, también ayuda a crear espacios que sirven para recuperar la dinámica animal, generando nichos o habitas favorables para las especies en general.			

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Biótico**
- **Flora**

**Tabla 8–22 Descripción del impacto 15.Afectación áreas ambientalmente sensibles en el escenario sin proyecto**

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA**

<b>MEDIO</b>	Biótico
<b>ELEMENTO</b>	7. Ecosistemas Terrestres - Flora
<b>IMPACTO</b>	15.Afectación áreas ambientalmente sensibles
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo
<b>ACTIVIDAD</b>	
9.Actividad ganadera	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>	
Este impacto está asociado a cambios o afectaciones de áreas definidas por la ley como de	

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FLORA**

importancia ambiental, áreas protegidas o que cumplen una función ambiental, dentro del área de estudio se reconoce como áreas con especial sensibilidad ambiental:

- Categoría 1. Bosques y vegetación secundaria alta, sobre DRMI, y áreas con restricción ambiental por POTS, prioridades de conservación, bosque seco tropical, AICA.
- Categoría 2. Vegetación secundaria baja sobre DRMI, áreas con restricción ambiental por POTS, prioridades de conservación, bosque seco tropical, AICA.
- Categoría 3. Coberturas antropizadas sobre DRMI, áreas con restricción ambiental por POTS, prioridades de conservación, bosque seco tropical, AICA.

La evaluación permitió identificar que existe un impacto severo sobre las áreas de la Categoría 1, por parte de la actividad ganadera, dado que esta actividad ha requerido de la eliminación de la cobertura vegetal en amplias extensiones de tierra, por ello los bosques y vegetación secundaria alta que se localizan sobre los DRMI, áreas con restricción ambiental por POTS, prioridades de conservación, bosque seco tropical y AICA, cada vez más se ven amenazados debido a la ampliación de esta actividad en el área, en donde que por ejemplo sobre los polígonos de DRMI, AICA y Prioridades de Conservación las coberturas dominantes corresponden a pasturas, conformando una matriz dominante sobre los relictos de bosques riparios y vegetación secundaria.

Por otro lado sobre el polígono de Bosque Seco Tropical se presenta un estado mayor de conservación resultando en que las áreas de bosque fragmentado, bosques riparios y vegetación secundaria alta predominan en esta zona, a pesar del aprovechamiento forestal evidenciado en las visitas de campo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se estima que esta actividad tiene un grado de incidencia muy fuerte sobre estas unidades naturales, y dada la complejidad ecológica y estructural de estas áreas, los tiempos de recuperación a condiciones iniciales se presumen en un tiempo superior a 10 años, exigiendo la implementación de medidas de mitigación y corrección encaminadas a recuperar áreas afectadas por esta actividad.

Para este impacto el parámetro de extensión fue evaluado con (+4) unidades adicionales por ser producidos sobre lugares de alta sensibilidad.



**Fotografía 8-12 Ganado bovino en bosque ripario mixto**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–23 Descripción del impacto 16.Modificación de la cobertura vegetal en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>SIN</u> PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA	
<b>MEDIO</b>	Biótico
<b>ELEMENTO</b>	7. Ecosistemas Terrestres - Flora
<b>IMPACTO</b>	16.Modificación de la cobertura vegetal
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo
ACTIVIDAD	
9.Actividad ganadera	19.Quema controlada
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO	
<p>La transformación de coberturas naturales a sistemas productivos representa uno de los mayores impactos sobre el área de estudio, en el Departamento de Santander se estima que el 59% del suelo tienen conflicto de uso (43 por ciento por sobreutilización y 16 por ciento por subutilización), situación producida por la producción de cultivos como palma de aceite, yuca, maíz, plátano, fique, tabaco, caña, cacao, piña y frijol, y la cría de ganado, cabras y aves (IGAC, 2011).</p> <p>Sobre el área de estudio las áreas de pastos limpios y arbolados asociadas principalmente a la actividad ganadera (bovina, bufalina, caprina), corresponden al 39%, ratificando lo anterior, este escenario ha generado mayor presión sobre bosques y vegetación secundaria alta, por deforestación para adecuación de pastos y/o por deterioro por pastoreo, esto se ve reflejado por ejemplo en el municipio de Barrancabermeja en donde el deterioro de los bosques riparios ha sido tal que la mayor parte de esta formación vegetal se identifica como bosques mixtos, los cuales presentan alta transformación, bajo índice de regeneración natural y baja diversidad florística. Ver Fotografía 8-12</p> <p>Por otro lado la actividad de quema controlada se constituye como el principal mecanismo de preparación de tierras para agricultura y ganadería, afectando vastas áreas de bosques y vegetación secundaria a lo largo de todo el corredor de estudio, a pesar de una actividad prohibida por la CAS (Resolución 00079 de 2016) y de ser causa principal de los incendios forestales presentados en la región, esta práctica es de amplio uso por la comunidad. Ver Fotografía 8-13</p> <p>El impacto producido por estas dos actividades es severo sobre bosques y vegetación secundaria alta, dado que la intensidad con la que se evidencia estas actividades provocan fuertes cambios sobre el medio, y por la complejidad estructural de estas formaciones vegetales se precisan tiempos de recuperación a condiciones iniciales superiores a 10 años, corregibles a partir de la aplicación de medidas de recuperación y restauración del medio.</p>	
	
<b>Fotografía 8-13 Quemadas controladas</b>	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–24 Descripción del impacto 17.Alteración de la estructura y composición florística en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>SIN</u> PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA	
<b>MEDIO</b>	Biótico
<b>ELEMENTO</b>	7. Ecosistemas Terrestres - Flora
<b>IMPACTO</b>	17.Alteración de la estructura y composición florística
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo
ACTIVIDAD	
9.Actividad ganadera 19.Quema controlada 20.Tala	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO	
<p>Este impacto se manifiesta en el cambio de la composición horizontal y vertical de la vegetación, dado por la incorporación o eliminación de individuos, sea por despeje total de la cobertura vegetal o por degradación de las mismas por sobreexplotación de los recursos.</p> <p>En el primer caso como se ha señalado anteriormente las actividades de ganadería y quema controlada, afectan con fuerte intensidad áreas de bosques y vegetación secundaria, perturbando de igual manera la composición florística de estos, se estima que en Departamento de Santander en lo relacionado a diversidad vegetal se registran 99 especies con alguna categoría de amenaza (Cabrera, Romero, &amp; Ortiz , 2008). Lo que apunta a una tendencia de perdida de la biodiversidad en la región. La desaparición de los bosques por la deforestación significa una pérdida importante de la información genética guardada en la biodiversidad, disminuyendo también la capacidad de producir bienes y servicios ecosistémicos como también su resiliencia, a nivel genético, la capacidad de resiliencia está dada por la aptitud de la especie de persistir en una amplia gama de alteraciones.</p> <p>Por otro lado este impacto también está relacionado con la degradación de los ecosistemas por efecto de la tala selectiva de especies de interés económico o cultural, esta situación genera un cambio en la calidad florística de los bosques, llevando las masas boscosas a estados de intervención altos y a la pérdida total de especies maderables, esta sobreexplotación produce erosión genética y reducción de los tamaños poblacionales, haciéndolas más vulnerables a la extinción. (Lanly , 2003)</p> <p>En el área de estudio se evidencia tala selectiva de especies guayacán, cedro, moncoro, guayacán, roble, dentro de las más representativas, observándose mayor ocurrencia sobre las unidades funcionales 5, 6 y 7, zonas de bosques que guardan mayor diversidad y oferta de árboles maderables. (Ver Fotografía 8-14)</p> <p>En conclusión este impacto se evalúa como severo sobre bosques y vegetación secundaria alta, considerando la fragilidad ecosistémica y la capacidad de recuperación de las masas forestales que está dada un periodo superior a 10 años, así mismo el impacto es altamente sinérgico y acumulativo pues el efecto resultante a la acción de los diferentes factores de deforestación en la región, potencializan la degradación de los ecosistemas.</p> <p>Las medidas necesarias para reducir este impacto se direccionan a la restauración y recuperación de ecosistemas, que buscan enriquecer la composición florística de la región.</p>	

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA**



**Fotografía 8-14 Tala selectiva**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–25 Descripción del impacto 18.Cambio en la estructura ecológica del paisaje en el escenario sin proyecto**

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA**

<b>MEDIO</b>	Biótico
<b>ELEMENTO</b>	7. Ecosistemas Terrestres - Flora
<b>IMPACTO</b>	18.Cambio en la estructura ecológica del paisaje
<b>IMPORTANCIA</b>	<b>Severo</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	
9.Actividad ganadera    19.Quema controlada	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>	
<p>Este impacto está relacionado con la pérdida de la continuidad de la cobertura vegetal generando efectos como aislamiento, reducción del área y modificación de la forma de los elementos del paisaje (parches, corredores y matriz), por las actividades antrópicas.</p> <p>La fragmentación es la división de un hábitat originalmente continuo, en relictos remanentes inmersos en una matriz transformada (Humboldt, 2012). Es un proceso dinámico que genera cambios notables en el patrón de conectividad de un paisaje y por lo tanto efectos en la ecología del mismo; cambios en la composición y estructura de la vegetación, disminución de los procesos de polinización y dispersión de semillas, cambios en la población y procesos migratorios de la fauna, modificación de los procesos ecosistémicos físicos y bióticos, lo que representa una pérdida significativa en la biodiversidad del área (Bustamante, 2005).</p> <p>La evaluación del área de estudio sin proyecto indica que las actividades que generan cambio en la estructura ecológica del paisaje en una medida severa son la actividad ganadera y la quema controlada, como se ha señalado anteriormente estas actividades son las que mayor incidencia tienen sobre bosques y vegetación secundaria alta, por lo tanto también el efecto de estas se ve reflejado en la fragmentación de estas unidades vegetales.</p> <p>Este impacto es principalmente muy incidente sobre el medio debido a la extensión de las actividades y la presión que ejercen sobre bosques y vegetación secundaria, es un impacto altamente sinérgico y acumulativo ya que el efecto de estas actividades sumadas a otras que se desarrollan en el área potencializan los efectos de la fragmentación, dentro de los cuales se</p>	

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA**

encuentran reducción de los tamaños promedio de fragmentos de clase, lo que implica mayor efecto de borde, ampliación de las distancias entre fragmentos, lo que dificulta el intercambio y el flujo energético entre masas forestales. Se presumen tiempos de recuperación a condiciones iniciales superiores a 10 años



**Fotografía 8-15 Fragmentación de bosques por cultivos y pastos**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–26 Descripción impactos compatibles para el elemento 7. Ecosistemas Terrestres - Flora en el escenario sin proyecto**

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA**

<b>MEDIO</b>	Biótico	
<b>ELEMENTO</b>	7. Ecosistemas Terrestres - Flora	
<b>IMPACTO</b>	15.Afectación áreas ambientalmente sensibles	17.Alteración de la estructura y composición florística
	16.Modificación de la cobertura vegetal	18.Cambio en la estructura ecológica del paisaje
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	5.Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales 9.Actividad ganadera 10.Actividad agrícola 12.Agroindustria 14.Plantaciones Forestales 19.Quema controlada 20.Tala 26.Procesos de remoción en masa	5.Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales 9.Actividad ganadera 10.Actividad agrícola 12.Agroindustria 14.Plantaciones Forestales 19.Quema controlada 20.Tala 26.Procesos de remoción en masa

**DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS**

La evaluación ambiental del escenario sin proyecto permite identificar los efectos sobre el componente flora que tienen las actividades desarrolladas sobre el área de estudio, a continuación se describen aquellos que resultan compatibles (impactos moderados) con el medio, en general debido a que la extensión del impacto es pequeña y se desarrolla de manera puntual y por lo tanto la capacidad de asimilación del medio al impacto, permite su recuperación en el corto y mediano

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FLORA**

plazo sin la necesidad de la implementación de medidas de manejo que disipen los efectos negativos.

En la Tabla 8–27 se listan las actividades que generan impactos moderados sobre bosques, vegetación secundaria alta, vegetación secundaria baja, pastos enmalezados, pastos arbolados y las diferentes categorías de áreas sensibles (ámbitos de manifestación), categorizados por los impactos evaluados en el área de estudio.

En cuanto al impacto de Afectación de áreas ambientalmente sensibles, se realizó el análisis de las coberturas y de las actividades identificadas en campo, sobre los polígonos de áreas determinadas con sensibilidad ambiental (DRMI, Prioridades de conservación, Áreas con restricción ambiental POTS, Bosque Seco Tropical), para determinar la intensidad y la extensión del impacto, resultando que para las actividades de Agroindustria, Plantaciones Forestales, Quema controlada y Remoción en masa, se presenta un impacto moderado sobre las 3 categorías planteadas (Ver Tabla 8-27), en general dado que la extensión de estas actividades se presenta en el orden del 0.6% del área de estudio en promedio y por otro lado por la naturaleza de las actividades se permite que el medio tenga una capacidad de recuperación en el mediano y corto plazo, con excepción de las plantaciones forestales que suponen un carácter permanente del impacto, por lo que son necesarias medidas de compensación para sustituir los servicios ambientales prestados por las masas de bosque. (Ver Fotografía 8-17)

Por otro lado la actividad agrícola y la tala selectiva, tienen impactos moderados sobre las categorías 1 y 2; para la actividad agrícola, se presenta sobre los polígonos de áreas sensibles en cerca del 0.9% del área de estudio, lo cual supone un grado de afectación media sobre estos ámbitos de manifestación, para los bosques incluidos en los ámbitos de manifestación se supone un tiempo de recuperabilidad mayor a 10 años, para vegetación secundaria baja 1 a 10 años, se considera que a partir de medidas correctivas este impacto puede mitigarse o restaurar las condiciones iniciales del medio. Para la tala selectiva el impacto es sinérgico y acumulativo dado que se produce una degradación de las unidades de bosque y vegetaciones secundarias que es potencializado por la acción de más actividades. Finalmente este impacto se manifiesta de forma moderada por efecto de la ganadería sobre las categorías 2 y 3 fundamentalmente por los tiempos de recuperación en el mediano plazo.

El impacto de Modificación de la cobertura vegetal las actividades de Generación y disposición de residuos sólidos domésticos e industriales, Actividad agrícola, Agroindustria, Plantaciones Forestales, Tala y Procesos de remoción en masa, generan impacto moderado sobre bosques y vegetación secundaria alta y baja con una intensidad moderada debido al área de afectación que estas actividades tienen sobre el área de estudio, en general para bosques y vegetación secundaria alta los efectos producidos por este impacto tienen un tiempo de recuperación superior a 10 años, con excepción de plantaciones forestales y agroindustria, puesto que son actividades de carácter permanente. Para la actividad de tala selectiva es un es un impacto sinérgico y acumulativo, debido a que la actividad genera la degradación de las coberturas que con el tiempo conlleva el cambio la modificación de la cobertura original de bosques. Las actividades para lograr la recuperación no precisan prácticas correctoras o protectoras intensivas. Es importante resaltar que la actividad de Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales, se evalúa puntualmente sobre el relleno sanitario REDIBA en el municipio de Barrancabermeja, el cual se desarrolla en medio de un área de vegetación secundaria alta y baja, que fue y podrá ser objeto de modificación de acuerdo a los requerimientos de la actividad. (Ver Fotografía 8-16)

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FLORA**

El impacto de Alteración de la estructura y composición florística refleja la pérdida de la riqueza florística de la región, se muestra como un impacto moderado sobre bosques y vegetación secundaria alta por efecto de Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales, Actividad agrícola, Agroindustria, Plantaciones Forestales y Procesos de remoción en masa, dada el área de afectación de estas actividades se presenta una incidencia media sobre el medio (con excepción de la actividad agrícola), la posibilidad de reconstrucción del medio esta dado en todos los casos en periodos superiores a 10 años, es un impacto altamente sinérgico y acumulativo, pues puede verse potencializado si la acción de estas actividades se realiza de manera simultánea, el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y la aparición del efecto se presenta en un periodo de 1 a 5 años, para todos los casos la recuperabilidad del medio es posible con la aplicación de medidas de restauración y recuperación del medio. Para la vegetación secundaria baja, pastos enmalezados y arbolados el tiempo de recuperación del medio se presenta en un periodo de 1 a 5 años.

Finalmente la evaluación del cambio en la estructura ecológica del paisaje, señala que las actividades: Generación y disposición de residuos sólidos domésticos e industriales, Actividad agrícola, Agroindustria, Plantaciones Forestales, Tala y Procesos de remoción en masa generan impacto moderado sobre bosques y vegetación secundaria alta, ya que por la extensión de las actividades la incidencia se considera media, una persistencia del impacto mayor a 10 años así como el periodo de recuperación de las condiciones iniciales, este impacto es altamente sinérgico y acumulativo, pero por medio de la implementación de acciones de recuperación el medio afectado puede encontrar la recuperación total o parcial. Las actividades de ganadería y quema controlada generan impacto moderado únicamente sobre vegetación secundaria baja, dada la capacidad de recuperación del medio entre 1 y 5 años.

**Tabla 8–27 Descripción de impactos moderados sobre el área de estudio**

Afectación áreas ambientalmente sensibles	Ámbito de manifestación
Actividad ganadera	-Categoría 2 - Categoría 3
Actividad agrícola	-Categoría 1 - Categoría 2
Agroindustria	-Categoría 1 - Categoría 2 - Categoría 3
Plantaciones Forestales	-Categoría 1 - Categoría 2 - Categoría 3
Quema controlada	-Categoría 1 - Categoría 2 - Categoría 3
Tala	-Categoría 1 - Categoría 2
Procesos de remoción en masa	-Categoría 1 - Categoría 2 - Categoría 3
Modificación de la cobertura vegetal	Ámbito de manifestación
Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales	-Bosques y vegetación secundaria alta -Vegetación secundaria baja
Actividad ganadera	-Vegetación secundaria baja
Actividad agrícola	-Bosques y vegetación secundaria alta
Agroindustria	-Bosques y vegetación secundaria alta -Vegetación secundaria baja
Plantaciones Forestales	-Bosques y vegetación secundaria alta -Vegetación secundaria baja
Quema controlada	-Vegetación secundaria baja
Tala	-Bosques y vegetación secundaria alta
Procesos de remoción en masa	-Bosques y vegetación secundaria alta
Alteración de la estructura y composición florística	Ámbito de manifestación
Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales	-Bosques y vegetación secundaria alta
Actividad ganadera	-Vegetación secundaria baja
Actividad agrícola	-Bosques y vegetación secundaria alta

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FLORA**

	-Vegetación secundaria baja
Agroindustria	-Bosques y vegetación secundaria alta -Vegetación secundaria baja
Plantaciones Forestales	-Bosques y vegetación secundaria alta -Vegetación secundaria baja
Quema controlada	-Vegetación secundaria baja
Tala	-Vegetación secundaria baja -Pastos enmalezados y pastos arbolados
Procesos de remoción en masa	-Bosques y vegetación secundaria alta
Cambio en la estructura ecológica del paisaje	<b>Ámbito de manifestación</b>
Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales	-Bosques y vegetación secundaria alta
Actividad ganadera	-Vegetación secundaria baja
Actividad agrícola	-Bosques y vegetación secundaria alta
Agroindustria	-Bosques y vegetación secundaria alta -Vegetación secundaria baja
Plantaciones Forestales	-Bosques y vegetación secundaria alta -Vegetación secundaria baja
Quema controlada	-Vegetación secundaria baja
Tala	-Bosques y vegetación secundaria alta
Procesos de remoción en masa	-Bosques y vegetación secundaria alta

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



**Fotografía 8-16 Relleno sanitario Rediba**



**Fotografía 8-17 Plantación forestal *Pinus caribaea*.**

Fuente: Rediba, 2016 - Consultoría Colombiana SA, 2016.

En cuanto a los impactos calificados como irrelevantes se presenta en la Tabla 8–28 el listado de las interrelaciones que resultan en impacto irrelevante, esta calificación se presenta dado que la intensidad de la actividad se presenta de manera puntual sin afectar significativamente el medio, en general esta calificación se presenta sobre coberturas antropizadas como pastos enmalezados, pastos arbolados, vegetación secundaria baja y aquellas incluidas en la categoría 3 de áreas con sensibilidad ambiental, en general requieren de medidas de prevención y la recuperación de las condiciones iniciales se presenta en un corto plazo.

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FLORA**

**Tabla 8–28 Descripción de impactos irrelevantes sobre el área de estudio**

Afectación áreas ambientalmente sensibles	Ámbito de manifestación
Actividad agrícola	-Categoría 3
Tala	-Categoría 3
Modificación de la cobertura vegetal	Ámbito de manifestación
Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
Actividad ganadera	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
Actividad agrícola	-Vegetación secundaria baja -Pastos enmalezados y pastos arbolados
Agroindustria	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
Plantaciones Forestales	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
Quema controlada	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
Tala	-Vegetación secundaria baja -Pastos enmalezados y pastos arbolados
Procesos de remoción en masa	-Vegetación secundaria baja -Pastos enmalezados y pastos arbolados
Alteración de la estructura y composición florística	Ámbito de manifestación
Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales	-Vegetación secundaria baja -Pastos enmalezados y pastos arbolados
Actividad ganadera	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
Actividad agrícola	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
Agroindustria	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
Plantaciones Forestales	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
Quema controlada	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
Procesos de remoción en masa	-Vegetación secundaria baja -Pastos enmalezados y pastos arbolados
Cambio en la estructura ecológica del paisaje	Ámbito de manifestación
Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales	-Vegetación secundaria baja
Actividad agrícola	-Vegetación secundaria baja
Tala	-Vegetación secundaria baja
Procesos de remoción en masa	-Vegetación secundaria baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Fauna**

**Tabla 8–29 Descripción del impacto 19.Modificación del hábitat en el escenario sin proyecto**

<b>TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA</b>	
<b>MEDIO</b>	Biótico
<b>ELEMENTO</b>	8. Ecosistemas terrestres - Fauna
<b>IMPACTO</b>	19.Modificación del hábitat
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo
<b>ACTIVIDAD</b>	
1.Operación de la vía 18.Generación hidroeléctrica	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>	
El impacto de modificación de hábitat se presenta actualmente en el área de estudio a través de	

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FAUNA**

actividades económicas y de infraestructura, correspondientes en primera instancia, a la operación de la vía existente. Como se observa en la Fotografía 8-18, la vía es un eje económico que atrae turismo, comercio y asentamiento humanos alrededor de ella, generando pérdida de hábitats para la fauna silvestre debido en parte a la construcción de la vía misma, sumado a la pérdida de ecosistemas naturales alrededor de este ya sea por generación de asentamientos humanos o por la contaminación derivada de estos. El impacto de esta actividad sobre los hábitats naturales se considera severo ya que tiene una intensidad alta, por generar una pérdida irreversible de la cobertura vegetal en una amplia extensión (a lo largo de toda la obra de infraestructura) y en algunos sectores, sobre ecosistemas que son de alta sensibilidad.



**Fotografía 8-18 Operación de la vía existente en  
el área de estudio en el sector de la unidad  
funcional 3**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Igualmente, la generación de energía eléctrica a través de la construcción y operación de la Hidroeléctrica sobre el Rio Sogamoso (Fotografía 8-19), ha sido determinante sobre los hábitats naturales nativos en la región, generando una fuerte modificación sobre los ecosistemas y en consecuencia sobre la fauna silvestre. Esta modificación si bien no se da sobre todo el área de estudio del presente proyecto, si es de gran extensión a nivel regional, abarcando los municipios de Girón, Betulia, Zapatoca, Los Santos, Lebrija y San Vicente de Chucurí, que junto con los municipios de Barrancabermeja, Puerto Wilches y Sabana de Torres, ubicados aguas abajo del sitio de presa, conforman el área de influencia del Proyecto de la hidroeléctrica **(ISAGEN S.A. E.S.P., 2016)**. Esta obra de infraestructura ha generado grandes cambios sobre el paisaje, los ecosistemas y las comunidades florísticas y faunísticas en una buena parte del área de estudio. El impacto de esta actividad se considera severo ya que tienen una persistencia permanente e irre recuperable y una amplia extensión dada sobre ecosistemas de alta sensibilidad.

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA**



**Fotografía 8-19 Central Hidroeléctrica Sogamoso operada por ISAGEN S.A. E.S.P en el Municipio de Girón (Serranía de la Paz)**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–30 Descripción del impacto 20.Cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA				
<b>MEDIO</b>	Biótico			
<b>ELEMENTO</b>	8. Ecosistemas terrestres - Fauna			
<b>IMPACTO</b>	20.Cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre			
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo			
<b>ACTIVIDAD</b>				
1.Operación de la vía (Alimentación)	18.Generación	hidroeléctrica	21.Caza (Alimentación)	21.Caza
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>				
<p>La operación de la vía en el área de estudio genera varios efectos sobre la ecología de la fauna silvestre derivados de la fragmentación de los hábitats, el primero, es el efecto barrera, que se produce cuando se impide la movilidad de los organismos o de sus estructuras reproductivas, lo que trae como consecuencia la limitación del potencial de los organismos para su dispersión y colonización. Las vías rompen la continuidad del dosel (estrato superior de los bosques) e interrumpen las posibilidades de movilidad de los animales (<b>Arroyave, y otros, 2006</b>). Por otro lado, se encuentra el efecto de borde, el cual se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante. En el caso de carreteras este efecto se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crean condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento.</p> <p>Como consecuencia se modifica la distribución y abundancia de las especies, cambiando la estructura de la vegetación y, por tanto, la oferta de alimento para la fauna. Estos efectos, sumados al ahuyentamiento generan cambios en la composición y estructura de las comunidades faunísticas, impacto que se considera severo puesto que se presenta en una amplia porción del</p>				

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FAUNA**

área de estudio, tiene características de criticidad teniendo en cuenta que afecta especies sensibles y que se presenta en ecosistemas críticos en el área de estudio y por lo que tiene un efecto fuerte sobre las poblaciones de fauna silvestre.



**Fotografía 8-20 Operación de la vía actual a la altura de la Fortuna, Municipio de Barrancabermeja.**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La generación del embalse de la Central hidroeléctrica de Sogamoso, ha generado una fuerte perturbación en los ecosistemas naturales generando afectación a especies sensibles, proliferación de especies generalistas y cambio es en la distribución de las especies, lo que conlleva a competencia por recursos y afectación al éxito reproductivo de las especies nativas. Todo esto tiene un efecto negativo sobre la composición y estructura de la fauna silvestre.



**Fotografía 8-21 Central Hidroeléctrica Sogamoso operada por ISAGEN S.A. E.S.P en el Municipio de Girón**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FAUNA**

La cacería es otra de las presiones fuertes a la fauna en el área de estudio. Se realiza caza de subsistencia (alimentación) y caza de control para las especies que son consideradas perjudiciales para los cultivos y los animales de cría. Se implementa el uso de tramperos y perros de caza. Esta actividad se considera severa debido a que impacta especies que son eslabones claves en el ciclaje de nutrientes, se presenta en una amplia extensión del área del estudio, la recuperación del medio puede ser lenta y tiene un carácter acumulativo.



**Fotografía 8-22 Trampero activado para la caza de mamíferos medianos en el sector del Páramo (UF6)**



**Fotografía 8-23 Zorro (*Cerdocyon thous*) envenenado en borde de finca avícola del municipio de Lebrija.**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–31 Descripción del impacto 21.Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>SIN</u> PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA	
<b>MEDIO</b>	Biótico
<b>ELEMENTO</b>	8. Ecosistemas terrestres - Fauna
<b>IMPACTO</b>	21.Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo
ACTIVIDAD	
1.Operación de la vía 2.Uso, mantenimiento y adecuación de Infraestructura vial 17.Extracción y transporte de material petreo	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO	
<p>La muerte de animales silvestres por atropellamiento es una de las principales problemáticas de las obras de viales. Es un impacto directo, que es muy evidente en el área de estudio en donde se registraron varias especies atropelladas a lo largo de la vía. Fotografía 8-24</p> <p>La cantidad y tipo de animales que pueden ser más o menos afectados por esta problemática difiere del grupo, épocas climáticas y reproductivas así como de las condiciones mismas de la vía, como cobertura vegetal circundante, velocidad y flujo vehicular. Si bien estudios realizados sobre este impacto han demostrado que animales de cualquier grupo vertebrado se pueden ver afectados, se observa una prevalencia de reptiles y mamíferos entre los más atropellados.</p>	
	
<p><b>Fotografía 8-24 Zorrillo (Conepatus semistriatus) atropellado en la vía actual</b></p>	
<p>Este impacto se considera severo actualmente en el área de estudio debido a laque tiene características de criticidad que se puede dar en cualquier momento sobre especies de fauna sensible (endémica, migratorias, amenazadas). Igualmente la persistencia de la actividad en un periodo mayor a 10 años y los efectos fuertes que tienen sobre las poblaciones hace que la severidad de este impacto se vea aumentada en el tiempo.</p>	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–32 Descripción impactos compatibles para el elemento 8. Ecosistemas terrestres – Fauna en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA		
<b>MEDIO</b>	Biótico	
<b>ELEMENTO</b>	8. Ecosistemas terrestres - Fauna	
<b>IMPACTO</b>	19.Modificación del hábitat	
	20.Cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre	
	21.Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre	
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	1.Operación de la vía 2.Uso, mantenimiento y adecuación de Infraestructura vial 3.Captación de agua para abastecimiento doméstico, agrícola e industrial 4.Generación y disposición de residuos líquidos 5.Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales 6.Asentamientos Humanos 7.Actividades comerciales y de servicios 9.Actividad ganadera 10.Actividad agrícola 11.Cría de especies menores 12.Agroindustria 13.Actividad -Avícola 14.Plantaciones Forestales 15.Actividad Industrial 16.Operación de industria petrolera 17.Extracción y transporte de material petreo 18.Generación hidroeléctrica 19.Quema controlada 20.Tala 21.Caza (Alimentación) 22.Pesca 25.Inundación 26.Procesos de remoción en masa	2.Uso, mantenimiento y adecuación de Infraestructura vial 7.Actividades comerciales y de servicios
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS</b>		
<p>En general, los asentamientos humanos generan una fuerte presión sobre los hábitats de la fauna silvestre, ya sea por perdida de este, o por contaminación debido a la introducción de estructuras artificiales en ecosistemas naturales y/o la producción de residuos líquidos y sólidos que repercuten en las poblaciones silvestres, en su supervivencia, éxito reproductivo y distribución.</p>		

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA**



**Fotografía 8-25 Caño contaminado en el municipio de Lebrija**

Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

Dentro de las actividades antrópicas más importantes en el área de estudio en términos de afectación a la fauna silvestre se encuentra la industria avícola (principalmente en el municipio de Lebrija) y la ganadería (en el municipio de Barrancabermeja). Estas actividades han cambiado el uso del suelo en buena parte del área de estudio, además de producir contaminación por residuos sólido que despiden malos olores y contaminan las aguas.



**Fotografía 8-26 Zonas de bosque transformado en pastos para la ganadería.**



**Fotografía 8-27 Granja Avícola del Municipio de Lebrija**

Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

Por su parte, la quema controlada y la tala de especies maderables con fines comerciales y/o de transformación de los bosques a pastizales ha tenido una fuerte influencia sobre los hábitats de la fauna silvestre, relegando a la fauna del área de estudio a pequeños relictos de bosque que se han destinado para la preservación por parte de las instituciones ambientales o por los mismos pobladores de la región. Sin embargo esta pérdida y fragmentación del hábitat, ha tenido

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FAUNA**

repercusiones en las poblaciones de fauna generando la prevalencia de especies generalistas y pérdida de diversidad en la zona.



**Fotografía 8-28 Tala en el área de estudio**

Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

Otra de las presiones sobre los hábitats para la fauna son los sitios de extracción y transporte de material pétreo, la actividad petrolera y otras actividades industriales las cuales se localizan principalmente en el sector de la unidad funcional 2 (Barrancabermeja). Esta extracción contempla una pérdida inicial de la capa vegetal y la continua socavación del suelo, lo que imposibilita la recuperación de estas zonas de manera natural.



**Fotografía 8-29 Sitio de extracción y transporte de material pétreo ubicado en el municipio de Barrancabermeja**

Fuente: Consultoría Colombiana, 2016

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA
<p>Otras actividades como la operación de la vía, mantenimiento y adecuación de Infraestructura vial, actividades comerciales y de servicios, las plantaciones Forestales y la generación hidroeléctrica generan presión sobre los hábitats por pérdida y transformación y sobre las poblaciones por contaminación y pérdida de individuos.</p> <p>Las actividades que tienen un impacto directo sobre las especies de fauna como la cría de especies menores, la caza (Alimentación) y la pesca, generan cambios en la composición, distribución y estructura de la fauna silvestre, con la posible afectación de especies sensibles, cambios en el ciclaje de nutrientes y afectación al éxito reproductivo.</p> <p>Los fenómenos naturales como las inundaciones y los procesos de remoción en masa también generan afectación a los hábitats y pueden llegar a generar pérdida de individuos y cambio en la distribución de las especies.</p> <p>Estas actividades se consideran moderadas porque a pasar de algunas de ellas tienen una intensidad alta en el medio, se presentan de manera esporádica, en sitios puntuales del área de estudio, sobre áreas de baja relevancia nivel florístico (hábitats) y faunístico o tienen una capacidad de recuperación inmediata o a mediana plazo</p>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–33 Descripción del impacto 22.Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 9. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS - BIOTA ACUÁTICA	
<b>MEDIO</b>	Biótico
<b>ELEMENTO</b>	9. Ecosistemas acuáticos - Biota acuática
<b>IMPACTO</b>	22.Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo
<b>ACTIVIDAD</b>	
3.Captación de agua para abastecimiento doméstico, agrícola e industrial 4.Generación y disposición de residuos líquidos 9.Actividad ganadera 13.Actividad -Avícola 18.Generación hidroeléctrica 22.Pesca	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>	
<p>Cambios en la composición y estructura de las comunidades acuáticas. Los cambios que se presentan en el hábitat tienen consecuencias directas en dichas comunidades; por lo que se considera la modificación del hábitat acuático como una variación en las condiciones naturales ya sea física, química o biológica de los cuerpos de agua.</p> <p>Las captaciones de agua que se realizan sobre los cuerpos lóticos del área de estudio, usadas para el riego de cultivos, uso doméstico e industrial, al realizarse sin control y de manera simultánea, puede reducir el caudal ecológico óptimo para el desarrollo de la biota acuática. Como consecuencia, el hábitat de las comunidades acuáticas puede verse impactado por la pérdida de zonas de refugio, cambios en la temperatura del agua, por ende pérdida de oxígeno, aumento de la sedimentación y en general modificaciones en las variables fisicoquímicas.</p>	

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 9. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS -  
BIOTA ACUÁTICA**



**Fotografía 8-30 Captación realizada  
sobre la quebrada la Putana**

Las actividades pecuarias, entre estas las avícolas y, especialmente de cría de bovinos, es probablemente aquella que afecta en mayor proporción los ecosistemas acuáticos tanto lénticos como lóticos. Su desarrollo implica la pérdida de amplias extensiones de cobertura vegetal, incluyendo bosques de galería, lo cual causa una reducción de microhábitats disponibles para las especies, modifica las relaciones tróficas debido a la disminución de recursos de tipo alóctono, aumenta la productividad primaria por efecto de la incidencia de la radiación y se eutrofizan las aguas por la entrada de materia orgánica, lo cual puede incrementarse por la pérdida de la estructura de los suelos adyacentes dado por el constante pisoteo del ganado. Su calificación de importancia fue severa para todas las coberturas contempladas, ya que, dada la movilidad de los ejemplares, estos pueden afectar amplias extensiones de terreno afectando la composición y estructura de la biota acuática presente.



**Fotografía 8-31 Cauce canalizado para  
el riego de cultivo de palma**

El desarrollo de actividades agrícolas, cuando se realizan en cercanía a cuerpos de agua, modifica las condiciones de hábitat por efecto del reemplazamiento de las coberturas vegetales riparias. Tal mudanza incide directamente en las condiciones de hábitat y microhábitat de la biota acuática, modificando principalmente las fuentes de recursos alóctonos y así, la dinámica de las redes tróficas, desplazando las especies y por ende modificando la composición y estructura de la

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 9. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS - BIOTA ACUÁTICA**

comunidad. Su calificación de importancia fue moderada para las coberturas de ríos y bosques de galería, puesto que son aquellas que resultan más sensibles frente al uso del suelo llevado a cabo en los ecosistemas terrestres paralelos.

La actividad pesquera, aun cuando se realice de manera artesanal, al ser una de las actividades de sustento económico de la población local, se lleva a cabo de manera intensiva a lo largo del río Magdalena, sus tributarios y ciénagas asociadas a su valle. Esta actividad, basada en la explotación sistemática de todas las especies, no es sostenible, ya que desconoce las diferencias en las tasas de crecimiento y mortalidad de cada especie, así como las condiciones óptimas bajo las cuales se pueden desarrollar. Así mismo, las labores de pesca y su temporalidad están asociadas a las épocas de migración, “subienda” y “descenso”, afectando eventos reproductivos y por ende la capacidad de recuperación de las poblaciones de peces. Adicionalmente, si se tiene en cuenta que gran parte de la biota acuática, específicamente peces, se encuentran bajo categorías de amenaza de vulnerabilidad y peligro crítico, justamente aquellas especies más buscadas por su valor económico, el impacto sobre las poblaciones resulta aún mayor.



**Fotografía 8-32 Actividades de pesca realizadas sobre el río Sogamoso**



**Fotografía 8-33 Actividades de pesca con trasmallo realizadas sobre el río Sogamoso, en el sector del Tablazo.**

Adicional a la pesca, una de las actividades que probablemente impacten en mayor proporción los ensamblajes de la biota acuática, es la relacionada con la Hidroeléctrica Hidrosogamoso, ya que este tipo de embalses generan sobre la biota acuática diferentes impactos, dentro de los cuales se encuentran, el cambio en las rutas migratorias, el mayor establecimiento de especies foráneas, el cambio en la composición y estructura del ensamblaje del embalse, pérdida de zonas de nidación, mortalidad por disminución de oxígeno aguas debajo de la presa, entre otros (Jiménez-Segura, y otros, 2014) .De este modo, en el contexto de la dinámica de los ensambles ictico dentro del área de estudio, éste se encuentra condicionando procesos reproductivos, migratorios y alimentarios de las especies, por lo que los impactos que posiblemente genere el proyecto, deberán considerarse como un agregado sobre los que ya se están desarrollando en los diferentes cuerpos de agua.

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 9. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS - BIOTA ACUÁTICA**



**Fotografía 8-34 Zona de compuertas sobre puente la Paz en el río Sogamoso**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–34 Descripción impactos compatibles para el elemento9. Ecosistemas acuáticos - Biota acuática en el escenario sin proyecto**

<b>TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 9. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS - BIOTA ACUÁTICA</b>	
<b>MEDIO</b>	Biótico
<b>ELEMENTO</b>	9. Ecosistemas acuáticos - Biota acuática
<b>IMPACTO</b>	22.Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados
<b>ACTIVIDADES</b>	1.Operación de la vía 3.Captación de agua para abastecimiento doméstico, agrícola e industrial 4.Generación y disposición de residuos líquidos 5.Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales 9.Actividad ganadera 10.Actividad agrícola 9.Actividad ganadera 10.Actividad agrícola 13.Actividad -Avicola 18.Generación hidroeléctrica 22.Pesca
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS</b>	
La evaluación ambiental en el escenario sin proyecto, permite reconocer el contexto de impactos en el cual se desarrollará el proyecto. A continuación se señalan las actividades que resultan compatibles con el medio, las cuales presentan una recuperabilidad del impacto dada en el corito y mediano plazo, sin necesidad de implementar medidas de manejo para controlar sus efectos.	
Cambios en la composición y estructura de las comunidades acuáticas pueden darse de manera moderada (sobre algunos ámbitos), por efecto de actividades como la operación actual de la vía, la captación de agua (específicamente en ríos de gran caudal y lagunas lagos y ciénagas), la generación y disposición de residuos líquidos y sólidos; las actividades pecuarias, avícolas, la generación hidroeléctrica (lagos, lagunas y ciénagas naturales) y la pesca (en caños, quebradas y	

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 9. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS - BIOTA ACUÁTICA**

arroyos) (Tabla 8–35). Sin embargo, estas actividades se consideran sinérgicas y acumulativas, pues su desarrollo simultaneo sobre los cuerpos de agua, así como el aumento de su frecuencia, puede conllevar a amplificar el impacto modificando en mayor proporción la dinámica de la biota acuática en el escenario actual.



**Fotografía 8-35 Contaminación por vertimientos provenientes de actividades avícolas y disposición de residuos sólidos y líquidos**

De este modo, se reconoce que las mismas actividades pueden tener un efecto severo o moderado sobre los ecosistemas acuáticos, dependiendo de la naturaleza de los mismos. Es de resaltar que, aunque todos son sensibles, algunos pueden tener mayor capacidad de resiliencia, por lo que pequeños ríos podrían resultar más afectados por actividades como la captación de agua o por la mala disposición de desechos tanto líquidos como sólidos, pues de su calidad del agua dependerá el abastecimiento del recurso aguas abajo. Por lo que esto también deberá ser considerado en el escenario con proyecto.

Tabla 8–35 Descripción de impactos moderados sobre el área de estudio

Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Ámbito de manifestación
1. Operación de la vía	Ríos, lagunas, lagos y ciénagas naturales; Bosques de galería (caños, quebradas y arroyos)
3. Captación de agua para abastecimiento doméstico, agrícola e industrial	Ríos, lagunas, lagos y ciénagas naturales
4. Generación y disposición de residuos líquidos	Ríos, lagunas, lagos y ciénagas naturales; Bosques de galería (caños, quebradas y arroyos)
5. Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales	Ríos, lagunas, lagos y ciénagas naturales; Bosques de galería (caños, quebradas y arroyos)
9. Actividad ganadera	Ríos, lagunas, lagos y ciénagas naturales
10. Actividad agrícola	Ríos, lagunas, lagos y ciénagas naturales
13. Actividad -Avícola	lagos y ciénagas naturales
18. Generación hidroeléctrica	lagos y ciénagas naturales
22. Pesca	Bosques de galería (caños, quebradas y arroyos)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–36 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 9. Ecosistemas acuáticos - Biota acuática en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 12. DIMENSIÓN ECONÓMICA	
MEDIO	Biótico
ELEMENTO	9. Ecosistemas acuáticos - Biota acuática
IMPACTO	22.Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas
IMPORTANCIA	Considerable
ACTIVIDADES	25.Inundación
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO	
<p>La biota acuática presente en la cuenca del Magdalena-Cauca, y sobre la cual se encuentran los ecosistemas acuáticos presentes en el área de estudio, dependen fuertemente de los ciclos hidrológicos, a los cuales su biota acuática está asociada y bajo la cual desarrollan comportamientos migratorios, con fines alimentarios y reproductivos. De este modo, el ascenso de aguas marca el momento en el cual gran parte de las especies cumplen alguna fase de su ciclo de vida. Para algunas especies de peces, la maduración de sus gónadas ocurre inmediatamente antes del período de lluvias, de modo que al ascenso de las aguas están listos para reproducirse, otros comienzan a anidar y otros a migrar ya sea hacia los tributarios próximos a ciénagas, o hacia ríos grandes para comenzar sus rutas migratorias.</p>	
	
<p><b>Fotografía 8-36 Individuo de la especie migratoria <i>Prochilodus magdaleneae</i>, registrada en el río Sogamoso, a la altura del Puente la Paz</b></p>	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Socioeconómico y cultural**

#### Dimensión demográfica

**Tabla 8–37 Descripción del impacto 37.Generación de conflictos con la comunidad en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	
MEDIO	Socioeconómico y Cultural
ELEMENTO	13. Dimensión político organizativa
IMPACTO	37.Generación de conflictos con la comunidad
IMPORTANCIA	Severo
5.Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales, 16.Operación de	

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA
industria petrolera; 18. Generación hidroeléctrica
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>
<p><i>Nota aclaratoria: Los impactos aquí evaluados obedecen a la información recogida en actividades propias de campo a través de las fuentes primarias. Es decir, el impacto se mide de acuerdo con las manifestaciones y testimonios referidos por los habitantes del área de estudio y/o autoridades locales; quienes se constituyen en los agentes que viven la situación específica y tienen su propia percepción al respecto.</i></p> <p>Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales</p> <p>La generación de conflictos es considerado como un impacto de naturaleza negativa y asociado al manejo de los residuos sólidos domésticos e industriales en esta zona, resulta de intensidad severa. Ubicado en el km 20 de la vía que comunica al municipio de Barrancabermeja con la ciudad de Bucaramanga existe actualmente el Relleno Sanitario REDIBA; un lugar destinado a la disposición final de desechos y basuras dentro de este corredor vial. De acuerdo con lo referido por la comunidad del sector, existen fluidos en descomposición que afectan la cuenca hídrica de la Ciénaga de San Silvestre y por ende las fuentes de agua natural de las que se surten los habitantes del sector y de otras veredas vecinas. La situación actual evidencia que el municipio de Barrancabermeja no ha planeado la disposición de una zona específica que posibilite el depósito y adecuado tratamiento de los desechos sin que esto afecte el ecosistema y ponga en riesgo la salud y calidad de vida de los habitantes de las veredas del sector. Actualmente dicha situación ha generado el inconformismo permanente de la comunidad, lo que ha impulsado no solo procesos organizativos de base, sino además ha llevado a que la comunidad recurra a las acciones de hecho (manifestaciones, toma de vías, plantones, entre otras) como medidas de presión sobre esta empresa y las autoridades competentes.</p> <p>Así mismo, es importante referir que las unidades territoriales de este sector se constituyen como áreas de especial sensibilidad debido a la existencia previa de conflictos asociados a proyectos de desarrollo. En esta zona de Barrancabermeja la comunidad puede verse afectada de manera reiterada ya que los proyectos implementados allí, han generado una serie de impactos ambientales y socioeconómicos que incrementan los niveles de inconformismo e incredulidad de las personas.</p> <p>En relación a lo anterior, la evaluación del impacto señala que la incidencia de éste es muy alta debido a que tiene un efecto negativo muy fuerte sobre el medio ambiente, su extensión es parcial teniendo en cuenta que su efecto se manifiesta en un área mayor al lugar puntual donde ocurre (es decir, los lixiviados que afectan la ciénaga contaminan de la misma manera los afluentes hídricos que proveen el agua a varias veredas del municipio), su persistencia es temporal pues el tiempo que permanecerá el efecto hasta su posibilidad de recuperación no es menor a un año. Igualmente puede considerarse que este impacto es sinérgico y acumulativo ya que las acciones provocadas por éste refuerzan de manera simultánea otros efectos, es decir, si el agua se contamina, los malos olores y posibles enfermedades se pueden proliferar y tales efectos generan mayor molestia a los habitantes del sector. El efecto de este impacto es directo y periódico porque sus consecuencias son inmediatas y directas sobre el medio y su recuperabilidad puede llegar a ser corregible si se implementan acciones que permitan controlar la situación y de este modo potencializar efectos positivos con actividad antrópica.</p> <p>Operación de industria petrolera</p>

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA**

Barrancabermeja se convirtió en puerto petrolero a principios del siglo XX y debido al gran auge de la inversión extranjera hacia los años veinte, se generaron de manera paralela otros fenómenos sociales que fueron evidenciando algunos conflictos comunes. Con la operación de la industria petrolera, se evidenciaron además de procesos migratorios relevantes; la aparición de actores armados con interés de controlar la bonanza petrolera; el abandono de actividades económicas tradicionales de los habitantes del municipio que se sintieron atraídos por el auge del petróleo y otros conflictos comunitarios relacionados con la segregación laboral y la lucha civil.

En la actualidad, los conflictos comunitarios se han agudizado por los últimos sucesos de la economía petrolera. Con la baja del petróleo se ha prescindido notoriamente de la mano de obra, lo que ha disminuido la oportunidad de los habitantes de emplearse o conservar el trabajo en la región. Aunado a ello, la población vinculada a este sector económico, logró obtener mayores garantías laborales que de cierto modo acostumbraron a los trabajadores directos y por consiguiente indirectos del sector a determinados beneficios; permeando así la influencia comunitaria sobre la ejecución de otros proyectos de desarrollo en la zona.

Por consiguiente, la operación petrolera actualmente puede verse de naturaleza negativa en relación a los conflictos que en los últimos tiempos se han evidenciado en el municipio de Barrancabermeja. Tanto así que su evaluación tiene una incidencia severa y una intensidad muy alta, si se tiene en cuenta que su grado de acaecimiento es muy fuerte sobre el medio y aunque su extensión es puntual (teniendo en cuenta que la afectación está dada principalmente en el municipio productor), la aparición de este fenómeno y su efecto con casi inmediatos en la economía de la región, permitiendo de este modo la aparición de nuevas problemáticas sociales donde el desempleo empieza a causar los conflictos más relevantes. La situación actual del petróleo podría ser reversible a mediano plazo, pero esa posibilidad de recuperación no se hará de forma natural, sino que depende totalmente de la intervención antrópica. Este impacto es muy sinérgico debido a que las actividades que provocan las manifestaciones del conflicto, continúan incrementándose. La coyuntura que hoy día produce la crisis petrolera tiene un efecto directo sobre la comunidad, potencializando de este modo el desmejoramiento de la calidad de vida de las personas que dependen directa o indirectamente de esta actividad económica y una posibilidad de recuperación parcial puede ser corregible si se llegan a implementar acciones dirigidas a la reducción de los efectos negativos de dicha situación, que incluso proyectadas a mediano plazo, requieren de acciones mitigables desde la autoridad municipal.

**Generación hidroeléctrica**

La construcción de la represa de hidrosogamoso es actualmente uno de los más importantes agentes generadores de conflicto en la región. De acuerdo con lo referido por parte de los habitantes del sector y de una manera generalizada; la construcción de la represa generó un impacto negativo y fehaciente en el ecosistema, la biodiversidad y en la calidad de vida de las comunidades impactadas por la misma. Así pues, según opinión de la comunidad, en el área de inundación se identifica una gran pérdida de especies forestales y faunísticas en los que la comunidad acostumbraba a destinar un uso a los recursos para su subsistencia y generación de actividades económicas. En relación a esto, la generación de conflictos con la comunidad respecto a la represa es evidente, la sensación de inconformismo y preocupación sobre los efectos de la misma en el medio ambiente y puntualmente, en el aspecto socioeconómico, ha generado procesos organizativos al interior de la comunidad, pero además acciones colectivas que conllevan a la resistencia civil mediante acciones de hecho que incluso pueden llegar a causar detrimento al bienestar integral de las comunidades y una afectación directa a la empresa encargada del funcionamiento de la represa. Las comunidades ubicadas dentro del área de influencia de este

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA**

proyecto hidroeléctrico, reclaman acciones puntuales que generen energías limpias renovables que impacten lo menos posible los ecosistemas estratégicos y las comunidades.

En relación a este impacto, se entiende que el conflicto con la comunidad es un aspecto de naturaleza negativa. En este caso específico, su intensidad es muy alta, teniendo en cuenta que su grado de incidencia sobre el medio es muy fuerte y su extensión es amplia ya que las causas de este proyecto se manifiestan en un área mayor a aquella donde se ejecuta la actividad de manera puntual. El efecto del funcionamiento de la represa se considera que es inmediato, ya que el tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición de sus efectos fue menor a un año. Por otra parte, su nivel de sinergia es muy alta debido a que varias causas de dicha construcción fueron generando de manera simultánea otros efectos y debe considerarse acumulativo porque la continuidad de este impacto ha ido incrementando el efecto de inconformismo de la comunidad, según lo que sus habitantes expresan. De igual manera, la generación de la hidroeléctrica tiene en su área de influencia, un efecto directo sobre el medio ya que su repercusión fue evidente de manera inmediata y su disipación es incierta en el tiempo.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–38 Descripción impactos compatibles para el elemento 10. Dimensión demográfica en el escenario sin proyecto**

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 10. DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA**

<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural	
<b>ELEMENTO</b>	10. Dimensión demográfica	
<b>IMPACTO</b>	24.Presión migratoria	24.Presión migratoria
	23.Generación de expectativas	25.Reasentamiento involuntario de población
	25.Reasentamiento involuntario de población	
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	6.Asentamientos Humanos 12.Agroindustria 13.Actividad -Avícola 16.Operación de industria petrolera 18.Generación hidroeléctrica 26.Procesos de remoción en masa	13.Actividad -Avícola 18.Generación hidroeléctrica

**DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS**

Desde la dimensión demográfica se identifican actualmente tres impactos a nivel social; la presión migratoria, la generación de expectativas y el desplazamiento involuntario de unidades sociales.

En relación a esto se evidencia que la generación de expectativas se encuentra asociada principalmente a dos fenómenos socioambientales; por una parte, la operación de la industria petrolera y por otro lado, la generación de la hidroeléctrica. Desde las autoridades locales, se logra identificar que la actual crisis petrolera ofrece un panorama menos ventajoso en términos de regalías e inversión social para los municipios que forman parte del corredor vial y que han visto como este fenómeno ha generado problemas en términos de oferta de trabajo para sus habitantes.

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 10. DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA**

Así mismo, las comunidades expresan su preocupación por suposiciones centradas en falta de empleo, desmejoramiento de la calidad de vida y pérdida de actividades económicas tradicionales, ante un panorama que no parece no cambiar a corto plazo. Un caso muy similar se presenta ante el impacto de la hidroeléctrica, aunque ésta tiende a generar un imaginario más negativo en las comunidades que afirman sentirse muy afectadas con la construcción de la represa, no sólo en relación a su efecto sobre las actividades económicas, sino también al deterioro que generó ésta sobre el ecosistema y la recuperabilidad que se prevé a largo plazo.

Por tal motivo cabe mencionar que los impactos que tienden a crear expectativas en la comunidad, en ocasiones llegan a generar una atmósfera de predisposición de los habitantes de la zona frente a proyectos de desarrollo que pretenden llevarse a cabo en el sector. En ambos casos el impacto es de naturaleza negativa y de intensidad moderada teniendo en cuenta que su extensión es principalmente amplia, si se considera que el efecto se manifiesta en un área mayor a aquella donde se ejecuta la actividad de manera puntual. Igualmente la reversibilidad o posibilidad de reconstrucción de la homeostasis en estos lugares se prevé a mediano plazo y tiende a ser acumulativo debido a que los efectos de ambas actividades incrementan las expectativas o imaginarios equivocados de la gente frente a los mismos.

Por otra parte la presión migratoria se considera como un impacto de naturaleza negativa, asociado en este caso a cinco actividades específicas. La creación de asentamientos humanos que tienden a formarse en centros poblados y/o áreas dispersas, así como la llegada de población procedente de otros municipios o departamentos del país atraídos por la actividad agroindustrial, la actividad avícola, la operación de la industria petrolera y la generación de la hidroeléctrica. Estas actividades se consideran de una intensidad moderada, teniendo en cuenta que en términos de sinergia estos procesos migratorios provocan nuevas manifestaciones de dicha problemática. Es decir, los procesos de inmigración a los territorios que ofrecen dicho “auge económico” no alcanzan a ser subsanados por los equipamientos de los cuales disponen estos lugares, de este modo, la oferta de bienes y servicios no alcanza a cubrir de manera satisfactoria los requerimientos y necesidades de los inmigrantes. Por ende, estos efectos son acumulativos y tienen una repercusión directa sobre el bienestar integral de las personas y su posibilidad de recuperabilidad es corregible en la medida en que se implementen acciones dirigidas a reducir los impactos y/o efectos negativos de estos impactos.

Aparecen también como impactos de naturaleza negativa, aunque de no de intensidad mayor; el impacto por presión migratoria en los centros poblados asociados a la actividad avícola debido a que su intensidad y extensión son puntuales (la presión migratoria es menor en las zonas urbanas, ya que las personas tienden a ubicarse en las áreas rurales, caso particular del municipio de Lebrija, teniendo en cuenta que la mayoría de las avícolas generadoras de empleo están localizadas en granjas del área rural) y aunque la industria avícola tiende a generar procesos migratorios, ésta se constituye también en una fuente de trabajo muy destacada en la región. Así mismo, el impacto de desplazamiento involuntario de población hacia las zonas rurales como consecuencia de la hidroeléctrica debe considerarse dentro de la dimensión demográfica porque ello generó en su momento un impacto negativo a raíz de la pre-construcción de la obra y aunque las personas afirman que se llevaron a cabo las compensaciones pertinentes a la afectación de la infraestructura de vivienda, la posibilidad de recuperabilidad y adaptación al cambio es a mediano plazo.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

## Dimensión espacial

**Tabla 8–39 Descripción impactos compatibles para el elemento 11. Dimensión espacial en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 11. DIMENSIÓN ESPACIAL		
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural	
<b>ELEMENTO</b>	11. Dimensión espacial	
<b>IMPACTO</b>	30.Afectación en la movilidad peatonal y vehicular	28.Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.
	31.Afectación al acceso o beneficio de servicios sociales	
	26.Cambio en el uso del suelo	
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	1.Operación de la vía 6.Asentamientos Humanos 9.Actividad ganadera	12.Agroindustria
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS</b>		
<p>Desde la dimensión espacial se generan tres impactos de naturaleza negativa con afectación moderada. En este caso la afectación se causa sobre la movilidad peatonal y vehicular, el acceso a los servicios sociales y el cambio en el uso del suelo. Dentro de las actividades que pueden agudizar dicho impacto sobresalen la operación de la vía, los asentamientos humanos y la actividad ganadera.</p> <p>La afectación a la movilidad peatonal y vehicular es causada por la operación de la vía, debido a que por obras de mantenimiento puede afectarse el tránsito normal de peatones y vehículos que normalmente utilizan este corredor vial para movilizarse de un lugar a otro. Aunado a dicha situación cabe mencionar que la vía actual presenta altos niveles de accidentalidad y por características del suelo, algunos lugares puntuales de este corredor vial se consideran zona de alto riesgo por deslizamientos de tierra e inestabilidad en el terreno.</p> <p>Por otra parte, la afectación al acceso o beneficio de los servicios sociales es un impacto que puede llegar a agudizarse debido a la conformación de nuevos asentamientos humanos. Específicamente se pueden identificar a lo largo del corredor vial, algunos procesos iniciales de colonización en algunas de las zonas rurales de los municipios de Barrancabermeja y Lebrija.</p> <p>Otro factor a considerar es aquel relacionado con el cambio en el uso del suelo ocasionado por la actividad ganadera de la región. En Santander el renglón ganadero cobra especial relevancia, pero sin duda alguna el sector pecuario tiene un impacto negativo en el uso del suelo, pues no sólo es un importante generador de gases del efecto invernadero, sino que a la vez causa la degradación del suelo y los recursos hídricos de los que los habitantes de la zona deben proveerse. Por ampliación del terreno destinado a la ganadería, los habitantes de algunas zonas rurales han ampliado su frontera y algunas zonas naturales intactas han sido deforestadas para este fin.</p> <p>De acuerdo con los hallazgos evidenciados sobresalen como criterios de agudización del impacto, algunas características, tales como, la persistencia de los efectos, teniendo en cuenta que los mismos son permanentes en el tiempo, su posibilidad de reconstrucción de forma natural está dada a mediano plazo, su efecto es directo ya que afecta de manera inmediata al medio y su recuperabilidad parcial o total podrá evidenciarse si se implementan medidas dirigidas a reducir los impactos y/o efectos negativos producidos por el desarrollo de estas actividades.</p>		

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 11. DIMENSIÓN ESPACIAL		
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural	
<b>ELEMENTO</b>	11. Dimensión espacial	
<b>IMPACTO</b>	30.Afectación en la movilidad peatonal y vehicular	28.Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.
De igual manera, el auge de la agroindustria puede limitar la capacidad institucional de garantizar la prestación de los servicios públicos de una manera adecuada en las zonas rurales, pues debido a la presión migratoria temporal las instituciones que ofrecen los servicios públicos pueden ver limitada su capacidad de respuesta a las necesidades de sus pobladores.		

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### Dimensión económica

**Tabla 8–40 Descripción del impacto 34.Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 12. DIMENSIÓN ECONÓMICA	
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural
<b>ELEMENTO</b>	12. Dimensión económica
<b>IMPACTO</b>	34.Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo
<b>ACTIVIDAD</b>	
16.Operación de industria petrolera	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>	
<p>Como se describió en la caracterización económica, la actividad petrolera hoy en día presenta una disminución en su producción, ocasionado la disminución en la demanda de mano de obra y de servicios requeridos como transporte, restaurante, hospedaje, insumos entre otros.</p> <p>Esta situación ha generado que los ingresos de las personas que trabajaban en esta actividad se vean disminuidos, y por ende, la demanda de bienes y servicios.</p> <p>Esta disminución se refleja no solamente con las personas vinculadas directamente con las empresas petroleras, ya que las economías de escala surgidas alrededor de esta se vieron igualmente afectadas por la coyuntura.</p> <p>Un ejemplo claro de esto es la reducción en la demanda del servicio de transporte. En la zona se requería de la prestación de este servicio para llevar a los ingenieros y técnicos a los diferentes campos, hoy en día no se requiere con la misma intensidad el servicio y muchas empresas y conductores quedaron cesantes y con deudas adquiridas con el fin de dar cumplimiento con los requisitos establecidos.</p> <p>De igual manera los servicios de restaurante, hospedaje, taller entre otros se han visto afectados.</p>	



Fotografía 8-37 Actividad Petrolera La Lisma

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–41 Descripción impactos compatibles para el elemento12. Dimensión económica en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 12. DIMENSIÓN ECONÓMICA		
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural	
<b>ELEMENTO</b>	12. Dimensión económica	
<b>IMPACTO</b>	33.Cambio en la dinámica de empleo 35.Variación en las actividades económicas tradicionales y nivel de ingresos	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Irrelevante
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	9.Actividad ganadera 16.Operación de industria petrolera 18.Generación hidroeléctrica 22.Pesca	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Irrelevante

**DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS**

El incremento de la actividad ganadera en la región, desplazando la actividad agrícola, ha generado un cambio negativo en la dinámica del empleo toda vez que esta actividad demanda menos mano de obra, las personas que antes se dedicaban a la siembra, cosecha y recolección de frutos hoy en día se encuentran cesantes porque la actividad ganadera no los requiere. Dimensión espacial

En la región se desarrolla la ganadería extensiva especialmente de levante, la cual solo demanda personal para poner el agua y atender casos especiales, es decir, la demanda de mano de obra es mínima.

La operación petrolera ha generado un cambio en la dinámica del empleo toda vez que al presentarse la coyuntura actual, disminución en el precio y en la demanda mundial, la demanda por mano de obra se ha disminuido de manera considerable, este efecto se ha visto especialmente en los municipios de Yondó y Barrancabermeja. En estos municipios las personas preferían trabajar tres meses al año en la actividad petrolera y quedar cesantes el resto del año y no dedicarse a otro tipo de actividades, pues su remuneración en estos tres meses les permitía satisfacer sus necesidades el resto del año.

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 12. DIMENSIÓN ECONÓMICA**

De igual manera la generación hidroeléctrica al terminar la construcción de la hidroeléctrica Sogamoso disminuyó la demanda de mano de obra no calificada que se requirió en su momento, hoy en día la operación y mantenimiento de esta infraestructura depende principalmente de mano de obra calificada y con un número de vacantes constantes que no generan un impacto en la región.

La pesca desarrollada en la región ha tenido un impacto negativo generando el cese de la actividad por muchos pescadores que por tradición han dedicado su vida a ella. El impacto se ha generado por muchos factores, entre los que se deben mencionar la construcción y funcionamiento de la hidroeléctrica Sogamoso, esto cambio el curso del río Sogamoso y la corriente natural que el cauce llevaba, esto ha generado que el ciclo biológico de los peces se altere y no desoven en los sitios que ellos acostumbraban.

Por otro lado el uso de artes como el trasmallo, empleado por varios pescadores, ha disminuido la oferta de peces, este arte captura peces pequeños que no permiten que las diferentes especies lleguen a su edad adulta y por ende se reproduzcan.

Finalmente el cierre de brazos en los caños, ciénagas y ríos por actividades antrópicas ha ocasionado también la disminución en la oferta de peces y alteración en el ciclo de vida de estos, conllevando a su vez a un deterioro de la actividad pesquera, la cual durante mucho tiempo fue la fuente principal de ingresos.



**Fotografía 8-38 Venta de pescado Yondó**

**Fotografía 8-39 Embarcaciones de pesca**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–42 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 12. Dimensión económica en el escenario sin proyecto**

<b>TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 12. DIMENSIÓN ECONÓMICA</b>			
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural		
<b>ELEMENTO</b>	12. Dimensión económica		
<b>IMPACTO</b>	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	33.Cambio en la dinámica de empleo	33.Cambio en la dinámica de empleo
		34.Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	34.Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 12. DIMENSIÓN ECONÓMICA			
IMPORTANCIA	Muy Relevantes	Relevante	Considerable
ACTIVIDADES	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	7.Actividades comerciales y de servicios 12.Agroindustria 18.Generación hidroeléctrica	7.Actividades comerciales y de servicios 11.Cría de especies menores 12.Agroindustria 18.Generación hidroeléctrica
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>Las actividades comerciales y de servicios en los centros poblados o zonas urbanas tiene una importancia relevante, en las zonas rurales la importancia es considerable frente al impacto de cambio en la dinámica del empleo toda vez que estas actividades surgieron como una fuente de ingresos adicional en las familias que tenían la agricultura y la ganadería como actividad principal, sin embargo, hoy en día esta actividad se convirtió en la actividad principal y cada vez la población encuentra un sin número de bienes y servicios sin tener que hacer grandes desplazamientos.</p> <p>La agroindustria se ha venido posesionando en la región especialmente con los cultivos y transformación de palma, la cual genera empleo e ingresos en tanto en los centros poblados como en las zonas rurales.</p> <p>La generación hidroeléctrica en los dos ámbitos definidos genera un cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios ocasionada principalmente por el desplazamiento de mano de obra calificada que se requiere.</p>			

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### Dimensión político-organizativa

**Tabla 8–43 Descripción impactos compatibles para el elemento 13. Dimensión político organizativa en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA		
MEDIO	Socioeconómico y Cultural	
ELEMENTO	13. Dimensión político organizativa	
IMPACTO	37.Generación de conflictos con la comunidad	37.Generación de conflictos con la comunidad
IMPORTANCIA	Moderados	Irrelevantes
ACTIVIDADES	13.Actividad -Avicola 22.Pesca	15.Actividad Industrial 17.Extracción y transporte de material petreo
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS		
<p>Desde la dimensión política organizativa se evidencia un impacto de naturaleza negativa relacionado con la generación de conflictos con la comunidad. De acuerdo con ello, las actividades asociadas a la actividad avícola y la pesca generan una afectación moderada por causa de las problemáticas asociadas a las mismas. Específicamente desde el sector avícola se evidencia que el grado de incidencia de esta actividad sobre el medio es fuerte (principalmente para la zona rural del municipio de Lebrija) y su constancia es permanente si se tiene en cuenta que el sector avícola tiene una presencia mayor a cincuenta años en la zona y se prevé su continuidad a largo plazo.</p> <p>Los conflictos más comunes con la comunidad están asociados al inconformismo que esta industria genera en los vecinos del sector. Por referencia de los propios habitantes, las granjas avícolas se</p>		

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA
<p>constituyen en un foco de contaminación y proliferación de insectos y enfermedades, además de convertirse en un riesgo por posibles vertimientos a fuentes hídricas de la zona.</p> <p>Desde la actividad pesquera se identifican igualmente situaciones que han incrementado los conflictos con la comunidad, especialmente en áreas de sensibilidad por la existencia de conflictos asociados a proyectos de desarrollo. En este caso específico, los municipios de Betulia, Girón y San Vicente de Chucurí se encuentran dentro del área de influencia por la construcción de la represa de Hidrosogamoso y es evidente el inconformismo de la comunidad por los efectos negativos causados en sus actividades económicas tradicionales a raíz de la hidroeléctrica y los daños que los habitantes de la región afirman se ocasionaron en relación a la diversidad faunística y forestal característicos del lugar que además posibilitaban otros usos para los habitantes. Un hecho fehaciente dentro de esta dimensión política organizativa tiene que ver con los procesos organizativos de base generados por las comunidades afectadas.</p> <p>Aparecen finalmente como otros impactos negativos, aunque no de intensidad mayor, la actividad industrial y la extracción limitada de material pétreo en la zona, pues su presencia es puntual a lo largo del corredor vial y éstos son considerados por la comunidad como una fuente alternativa de empleo a raíz de la crisis petrolera.</p>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–44 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 13. Dimensión político organizativa en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA			
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural		
<b>ELEMENTO</b>	13. Dimensión político organizativa		
<b>IMPACTO</b>	38.Modificación en la participación comunitaria	38.Modificación en la participación comunitaria	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Considerable
<b>IMPORTANCIA</b>	Muy Relevantes	Relevante	Considerable
<b>ACTIVIDADES</b>	16.Operación de industria petrolera 18.Generación hidroeléctrica	5.Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Considerable
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>Desde la dimensión político organizativa se identifica un impacto de naturaleza positiva asociado a la modificación en la participación comunitaria. De este modo, la organización comunitaria de base y los movimientos comunitarios se reflejan como un factor común en los municipios vinculados al área de influencia. Podría entonces deducirse que la participación comunitaria ha logrado consolidarse como una estructura política establecida como el mecanismo más eficaz de empoderamiento y materialización de acciones populares para la consecución de un objetivo. La comunidad, a través de la implementación de un modelo participativo organizado aspira a convertirse en una fuerza política real de incidencia social y por tal motivo debe considerarse como una característica muy importante y positiva dentro de los rasgos culturales de los habitantes de esta región.</p>			

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA**

Específicamente cabe mencionar que estos procesos organizativos en la región han sobresalido a raíz de la incidencia de proyectos de desarrollo en la zona que además de generar inconformismo y conflicto con la comunidad han posibilitado la unidad y la organización comunitaria en torno a causas comunes por la defensa de los derechos y el cuidado del medio ambiente.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Evidencias Arqueológicas**

**Tabla 8–45 Descripción del impacto 39.Alteración del patrimonio arqueológico en el escenario sin proyecto**

<b>TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 14. EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS</b>	
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural
<b>ELEMENTO</b>	14. Evidencias Arqueológicas
<b>IMPACTO</b>	39.Alteración del patrimonio arqueológico
<b>IMPORTANCIA</b>	<b>Severo</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	
9.Actividad ganadera 10.Actividad agrícola12.Agroindustria 14.Plantaciones Forestales 26.Procesos de remoción en masa	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>	
<p>Alteración de los contextos arqueológicos tanto superficiales como enterrados, causando la destrucción parcial o total de los elementos culturales allí presentes; por la transformación del paisaje causado por las actividades cotidianas de la labor agrícola. Aquí específicamente se da una pérdida de los elementos patrimoniales presentes en superficie, al destruir la cobertura vegetal por acción de la quema de pastos y malezas como preparación de los suelos, previa a la siembra; igualmente, la mecanización de las eras de cultivo destruye los vestigios culturales enterrados, causando una pérdida irreparable de los contextos arqueológicos y su futuro estudio.</p> <p>Al igual que con la industrialización de la agricultura, la ganadería por su objeto comercial actual genera la transformación del paisaje, al retirar los pastos naturales y reemplazándolos para mejorar las tasas de crecimiento bovino, conllevando esto a la destrucción de los vestigios antrópicos de origen arqueológico presentes en superficie.</p> <p>La creación de estanques y piscinas artificiales, junto con la adecuación de sistemas de desagüe destruye los sitios arqueológicos y sus contextos, llevando a la pérdida parcial o total de información de nuestro pasado cultural y patrimonial.</p> <p>La explotación de los recursos del subsuelo, tales como material de cantera, como arenas, cemento, triturados, minerales y otros; y las actividades relacionadas con el funcionamiento, adecuación, mantenimiento y operación de proyectos del sector hidrocarburos, que impliquen la remoción de la cobertura vegetal y del subsuelo por empresas que no poseen un PMAq, afectan las huellas del pasado que se encuentran en el subsuelo, causando la pérdida de información de primera mano, que puede ayudar a develar el pasado de la región por la transformación del paisaje.</p>	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–46 Descripción impactos compatibles para el elemento 14. Evidencias Arqueológicas en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 14. EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS		
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural	
<b>ELEMENTO</b>	14. Evidencias Arqueológicas	
<b>IMPACTO</b>	39.Alteración del patrimonio arqueológico	Elija un elemento.
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	2.Uso, mantenimiento y adecuación de Infraestructura vial 6.Asentamientos Humanos	Elija un elemento.
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS		
<p>Alteración de los contextos arqueológicos tanto superficiales como enterrados, causando la destrucción parcial de los elementos culturales allí presentes; por la transformación del paisaje causado por las actividades regulares de obras asociadas al mantenimiento de las vías. Aquí específicamente se da una pérdida de los elementos patrimoniales presentes en superficie, al destruir la cobertura vegetal en áreas no intervenidas con anterioridad, por acción del paso de maquinaria pesada y desechos que cubren y destruyen la capa superficial; igualmente, la operación de vehículos y la construcción de obras complementarias aledañas a las vías puede destruir los vestigios culturales enterrados, causando una pérdida irreparable de los contextos arqueológicos y su futuro estudio.</p> <p>Las actividades humanas cotidianas que implican realizar excavaciones y extracción de materiales del subsuelo, tales como la construcción de espacios habitacionales, el establecimiento de cercas y muros, la adecuación de vías y caminos, la excavación de aljibes y pozos, la implantación de tubería y cañerías, entre otras, generan la pérdida y la afectación del patrimonio enterrado.</p>		

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–47 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 15. Cultural en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 15. Cultural			
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural		
<b>ELEMENTO</b>	15. Cultural		
<b>IMPACTO</b>	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	40.Alteración del patrimonio cultural	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Considerable
<b>IMPORTANCIA</b>	Muy Relevantes	Relevante	Considerable
<b>ACTIVIDADES</b>	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	8.Actividad turística	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Considerable
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>La llegada de personal foráneo lleva a la construcción de nuevos patrones de identidad, al igual que la ratificación de valores regionales como acícate para la creación de espacios de convergencia turística.</p>			

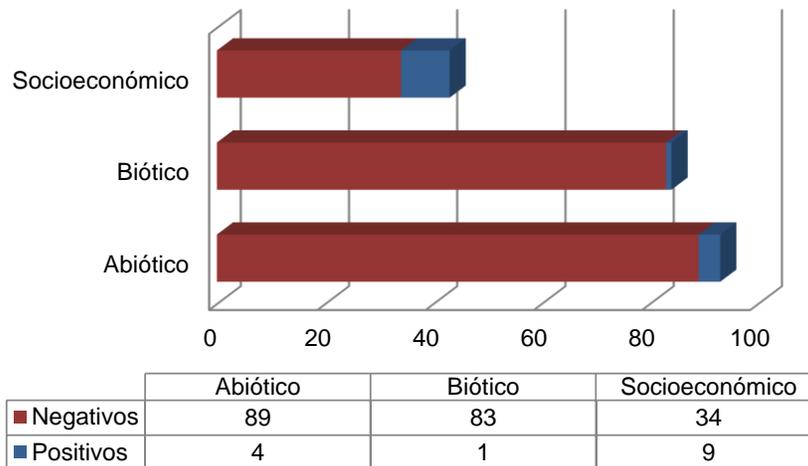
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### 8.4.2.2 Análisis de resultados escenario sin proyecto

En el escenario sin proyecto se evaluaron veinticuatro (24) actividades (22 antrópicas y 2 relacionadas con fenómenos naturales) y cuarenta (40) impactos. Se establecieron un total de cuatrocientos setenta (469) interacciones entre las actividades, los impactos y los diferentes elementos espaciales (ámbitos de manifestación) que pudieron ser asociados a la manifestación de los impactos, anotando que el análisis de frecuencias que se presenta en este sub-numeral toma como referencia el ámbito de manifestación que arrojó las mayores calificaciones.

En este con texto en la Figura 8–4 se presenta la relación entre los impactos positivos y negativos identificados para el escenario sin proyecto para los diferentes medios analizados, depurando las relaciones a actividad - impacto. Se observa que el medio abiótico es sobre el cual se identificaron mayor número de interacciones principalmente por los ámbitos de manifestación establecidos, seguido por el medio biótico y por último el medio socioeconómico y cultural. Así mismo, el medio socioeconómico es sobre el que mayor número de interacciones positivas se identificaron.

**Figura 8–4 Relación de impactos por medio, escenario sin proyecto**



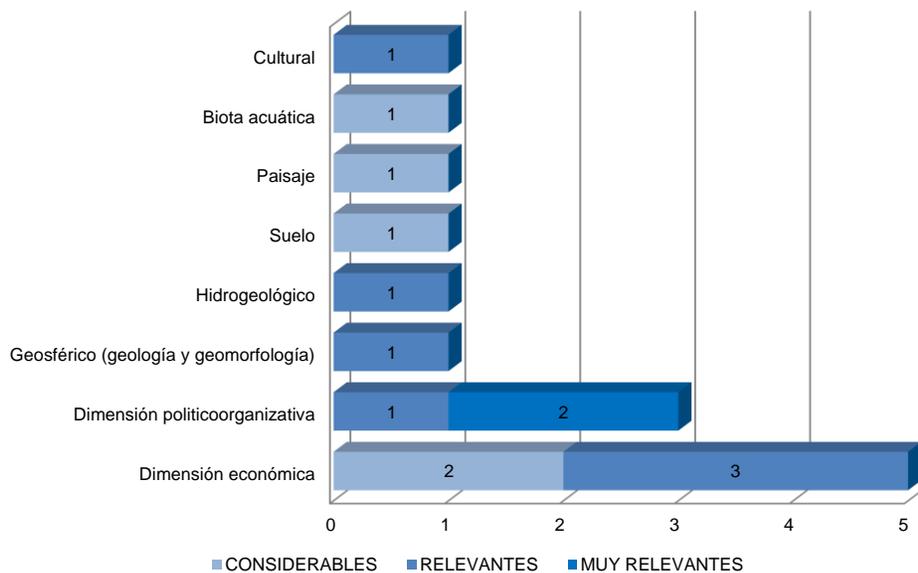
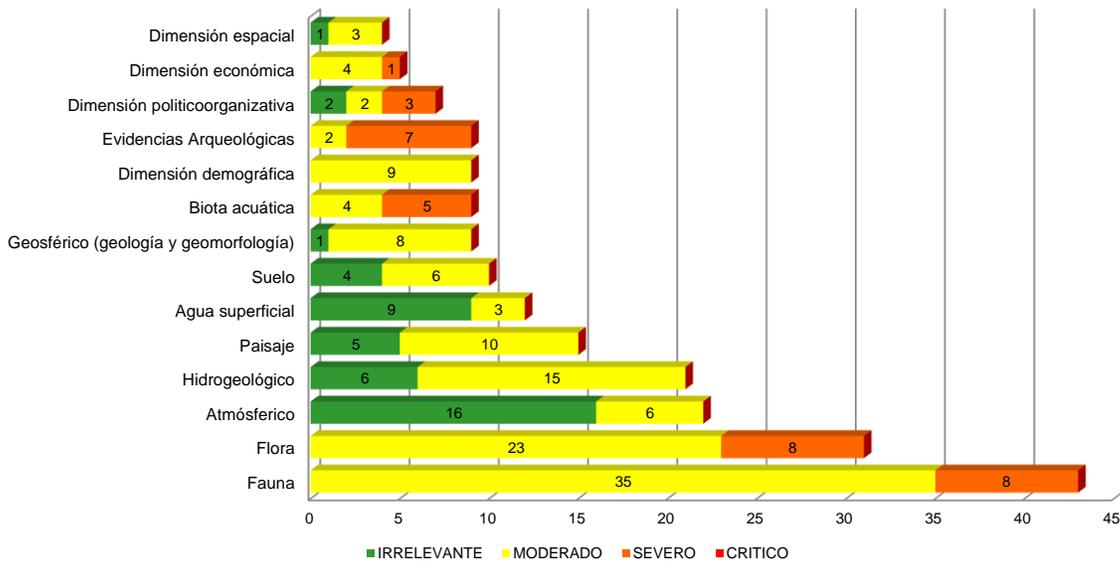
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Los impactos positivos relacionados para el medio socioeconómico corresponden a Cambio en la dinámica de empleo, Alteración del patrimonio cultural, Cambio en la dinámica de empleo, Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios, Modificación en la participación comunitaria y Modificación en la participación comunitaria ocasionados por las actividades de Generación y Disposición de Residuos Sólidos Domésticos e Industriales, las actividades comerciales y de servicios, la Actividad turística, la Cría de especies menores, la Agroindustria y la Operación de industria petrolera y la Generación hidroeléctrica.

En la Figura 8–5 se presentan los componentes ambientales analizados en la evaluación y el número de relaciones que se establecieron para cada uno. Se obtuvo que para el

escenario sin proyecto la Fauna fue el elemento que más relaciones negativas presentó, seguido por la elemento flora, el atmosférico, hidrogeológico, agua superficial, suelo, Geosférico, Biota acuática y Dimensión demográfica entre otros. Adicionalmente, las dimensiones económicas, la politicoorganizativa y el elemento Geosférico corresponden a los elementos que presentaron más relaciones positivas.

**Figura 8–5 Elemento potencialmente más impactado en el escenario sin proyecto**



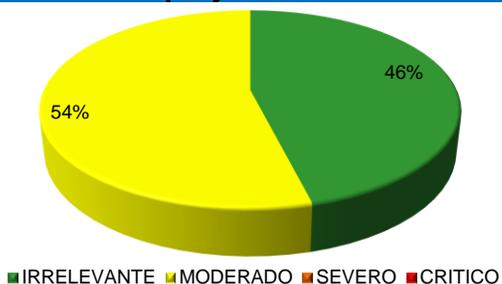
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

En la Figura 8–6, Figura 8–7, Figura 8–8, Figura 8–9, Figura 8–10 y Figura 8–11 se pueden observar las relaciones porcentuales de los impactos positivos y negativos por medio estudiado en el escenario sin proyecto.

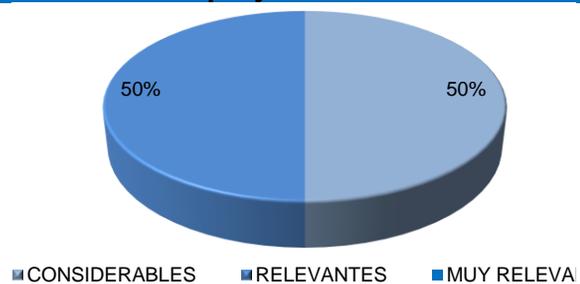
Para el medio abiótico (Figura 8–6) no se identificaron impactos críticos o severos para el escenario sin proyecto. Los impactos moderados son generados por las actividades de operación de la vía, uso, mantenimiento y adecuación de infraestructura vial, captación de agua para abastecimiento doméstico, agrícola e industrial, generación y disposición de residuos sólidos domésticos e industriales, asentamientos humanos, actividades comerciales y de servicios, la actividad turística , la actividad ganadera, la actividad agrícola, la actividad avícola, las plantaciones forestales, la operación industrial, operación de industria petrolera, extracción y transporte de material pétreo, generación hidroeléctrica, quema controlada, tala y los impactos de origen natural como la inundaciones y los procesos de remoción en masa. Las actividades relacionadas han generados impactos como generan procesos denudativos, Variación de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del agua subterránea, Cambios en las características de los suelos, Cambio en el uso actual del suelo, Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje, Alteración en la calidad del aire, Cambio en los niveles de presión sonora, Cambios en la calidad del agua superficial y Alteración del cauce.

Los impactos positivos identificados para el medio abiótico (Figura 8–7) corresponden Generación y /o activación de procesos denudativos, Alteración en zonas de recarga hídrica, Cambios en las características de los suelos y Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje asociados específicamente al desarrollo de plantaciones forestales existentes.

**Figura 8–6 Distribución porcentual de impactos negativos medio abiótico, escenario sin proyecto**



**Figura 8–7 Distribución porcentual de impactos positivos medio abiótico, escenario sin proyecto**



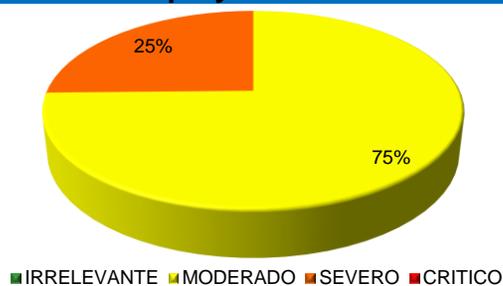
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Para el medio biótico (Figura 8–8) se identificaron los impactos severos que corresponden a la Modificación del hábitat, Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre, Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre, Afectación áreas ambientalmente sensibles, Modificación de la cobertura vegetal, Alteración de la estructura y composición florística, Cambio en la estructura ecológica del paisaje y Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas . Dichos impactos se ocasionan por las actividades de Operación de la vía, Uso mantenimiento y

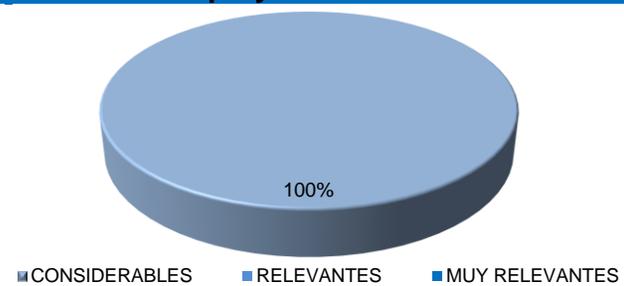
adecuación de Infraestructura vial, Asentamientos Humanos, Actividad ganadera, Actividad –Avícola, Extracción y transporte de material pétreo, Generación hidroeléctrica, Quema controlada, Tala, Caza (Alimentación) y Pesca.

Para el medio biótico solo se identificó un impacto de carácter positivo (Figura 8–9) correspondiente a la Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, asociado primordialmente a los procesos de inundación y Crecidas de cuerpos de agua.

**Figura 8–8 Distribución porcentual de impactos negativos medio biótico, escenario sin proyecto**



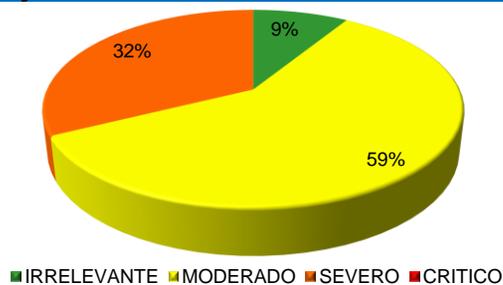
**Figura 8–9 Distribución porcentual de impactos positivos medio biótico, escenario sin proyecto**



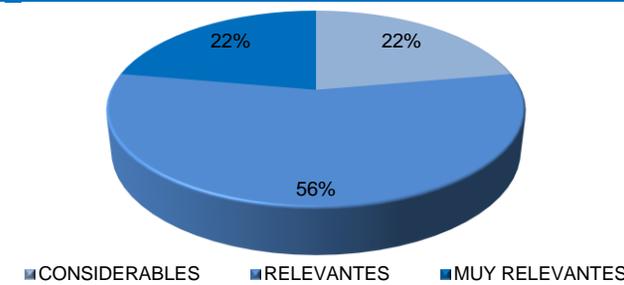
Para el medio socioeconómico y cultural (Figura 8–10 y Figura 8–11) los impactos severos se relaciona con la Generación de conflictos con la comunidad, Alteración del patrimonio arqueológico y los Cambios en la oferta y demanda de bienes y o servicios.

Los impactos positivos corresponden Modificación en la participación comunitaria, Cambio en la dinámica de empleo y Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios por las actividades comerciales y de servicios, Actividad turística, la Cría de especies menores, la Agroindustria, Operación de industria petrolera y Generación hidroeléctrica de Hidrosagamoso.

**Figura 8–10 Distribución porcentual de impactos negativos medio socioeconómico, escenario sin proyecto**



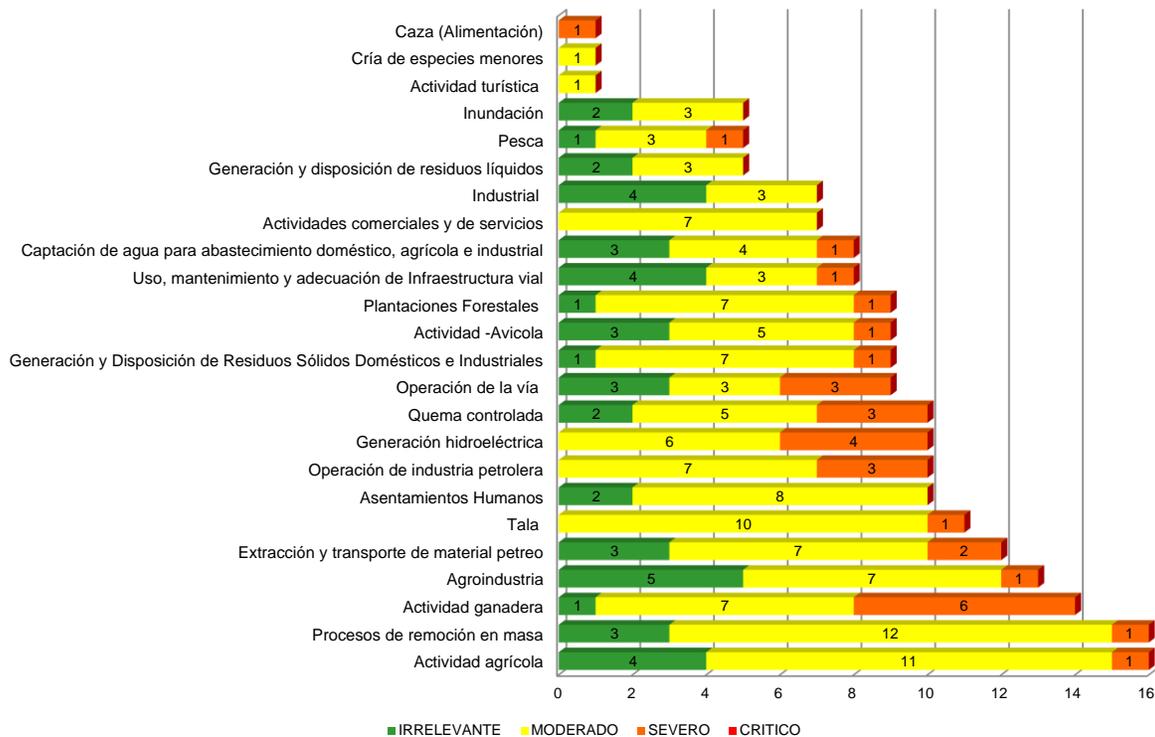
**Figura 8–11 Distribución porcentual de impactos positivos medio socioeconómico, escenario sin proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

En la Figura 8–12 se presenta la distribución del número total de impactos por actividades para el escenario sin proyecto. Se evidencia que la actividad agrícola y los procesos de remoción en masa son los que tienen un mayor número de relaciones negativas identificadas, seguidos en su orden por Ganadería, la extracción y transporte de material pétreo, la tala, los asentamientos humanos, la operación de la industria petrolera, entre las otras listadas.

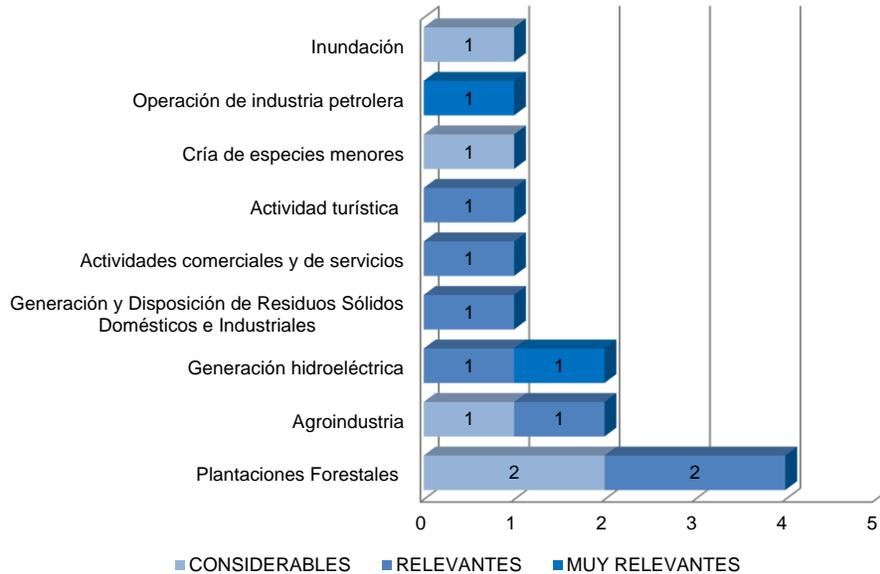
**Figura 8–12 Distribución de impactos por actividades, escenario sin proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Así mismo, se observa que las plantaciones forestales, la agroindustria y la generación eléctrica corresponden a las actividades sin proyecto que mayor cantidad de relaciones positivas presentaron.

**Figura 8–13 Distribución de impactos positivos por actividades, escenario sin proyecto**

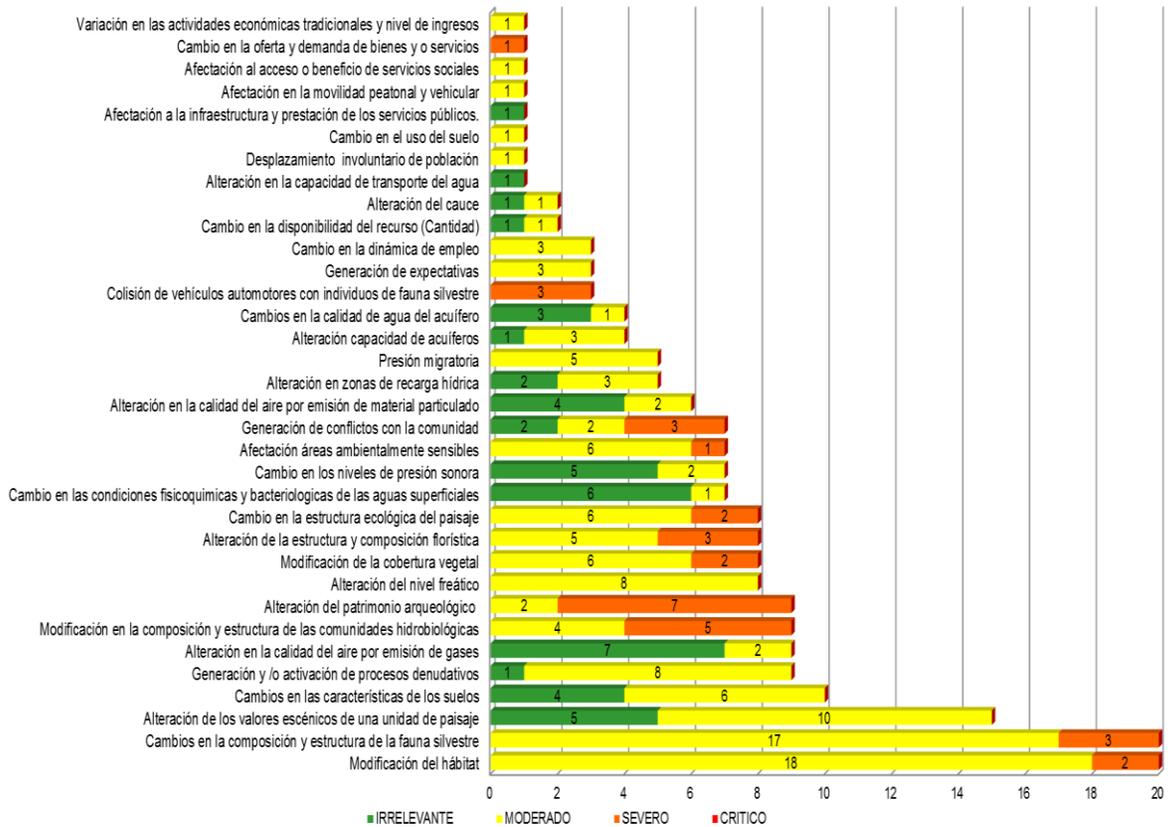


Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

En la Figura 8–14 se presentan los impactos negativos identificados para el escenario sin proyecto y su distribución entre los rangos establecidos. La mayor cantidad de impactos identificados son moderados, seguidos por irrelevantes y por último severos. Los impactos negativos con mayor número de relaciones corresponden a la Modificación del hábitat, Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre, Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje, Cambios en las características de los suelos, Generación y /o activación de procesos denudativos, Alteración en la calidad del aire por emisión de gases, Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, Alteración del patrimonio arqueológico y Alteración del nivel freático, entre los otros listados.

Sin embargo, se observa que los impactos que más relaciones significativas presentaron corresponden en su orden a Alteración del freático, Modificación de hábitat, Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje, Afectación áreas ambientalmente sensibles, Alteración de la estructura y composición florística y Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre.

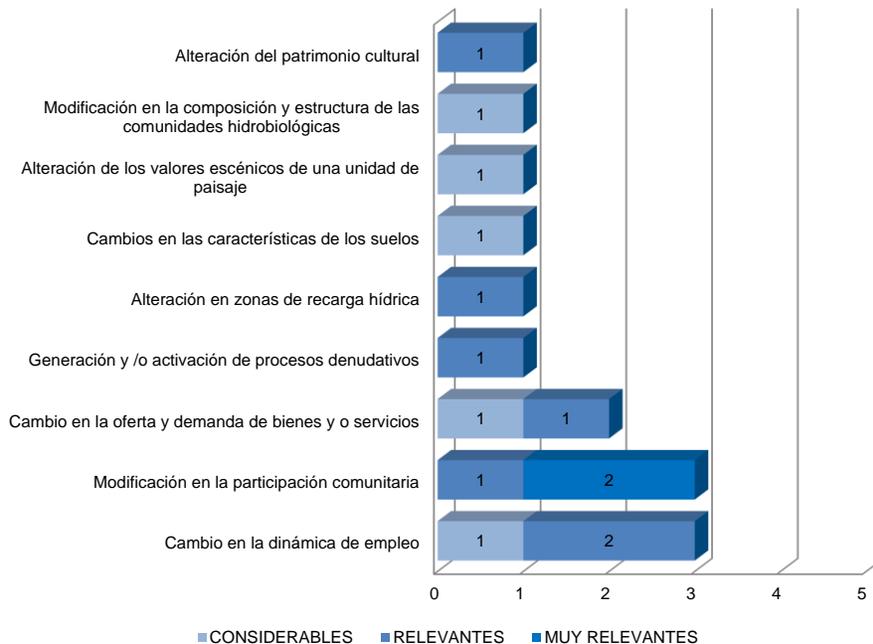
**Figura 8–14 Relación impactos negativos, escenario sin proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La Figura 8–15 presenta los impactos positivos identificados para el escenario sin proyecto y la relación entre las categorías establecidas. Se observa que los impactos que más generan relaciones positivas corresponden principalmente a Cambio en la dinámica de empleo, Modificación en la participación comunitaria y Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios.

**Figura 8–15 Relación impactos positivos, escenario sin proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

## 8.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO

### 8.5.1 Descripción de las actividades del proyecto

Para el desarrollo del análisis del escenario con proyecto se consideraron cinco etapas del proyecto a saber: a) Pre-constructiva, b) Construcción Calzada Nueva, c) Mejoramiento Calzada Existente, d) Construcción de Túneles y e) Operación y mantenimiento. Con relación a las actividades constructivas estas fueron agrupadas en tres etapas con el fin de capturar las diferencias en la intensidad de manifestación de los impactos, a pesar que las actividades son similares en su desarrollo constructivo; como es el caso de las actividades de construcción Calzada Nueva y Mejoramiento Calzada Existente.

En este contexto en la Tabla 8–48 se describen las actividades generales a desarrollar por el proyecto, las cuales fueron asociadas a la evaluación de impactos ambientales. Dichas actividades se describen con mayor profundidad en el Capítulo 3. Descripción del proyecto.

Tabla 8–48 Descripción de las actividades con proyecto

No	Etapa	Actividad	Definición
1	Preconstructiva	Información y comunicación del proyecto	Consiste en el proceso de información y participación del proyecto a las autoridades municipales, como locales, y la comunidad en estas reuniones se resalta los aspectos técnicos, sociales y ambientales del Proyecto.
2	Preconstructiva	Gestión predial	Concertación con los propietarios de cada uno de los predios que posiblemente se van a ver afectados por las actividades del proyecto, con el propósito de llegar a negociaciones en caso de compra de terrenos necesarios para la construcción de las obras planteadas.
3	Preconstructiva	Desplazamiento de unidades sociales	Proceso de acompañamiento social a las unidades sociales que se encuentran en el área requerida de conformidad con la Resolución 077/ de 2012 Min transporte.
4	Preconstructiva	Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	Serie de acciones realizadas por el contratista, para definir procesos de reubicación de infraestructura (servicios públicos y/o social) como medida de control social, a la afectación que se hacen las obras a un individuo, comunidades o la infraestructura asociada.
5	Preconstructiva	Contratación y capacitación del personal	Desarrollo de las estrategias de concertación entre la empresa operadora o contratistas y las comunidades del área de influencia, con el fin de contratar y capacitar el personal requerido para el desarrollo de las diferentes fases del proyecto. La instrucción está enfocada en conocimientos específicos relacionados con la labor a realizar, aspectos de la organización, formación básica en salud ocupacional, seguridad industrial y cuidado del medio ambiente.
6	Construcción Calzada Nueva	Adecuación de vías de acceso	Se refiere a la identificación y posterior adecuación de los recursos de comunicación terrestre existentes, específicamente de las vías y carretables, que permiten el acceso a cada uno de los frentes de trabajo; procurando garantizar el traslado de equipos y personal en condiciones adecuadas de seguridad.
7	Construcción Calzada Nueva	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	La movilización y transporte de materiales, personal, equipos y maquinaria, relacionados con las actividades propias de la construcción. Generalmente el transporte se realiza en camabajas, doble-troques, camiones, volquetas y vehículos livianos.
8	Construcción Calzada Nueva	Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	Adecuación de instalaciones temporales para oficinas y alojamiento del personal vinculado a la ejecución de las obras, al igual que almacenamiento de materiales, maquinaria y equipos.
9	Construcción Calzada Nueva	Plantas de triturado, concreto y asfalto	Consiste en el montaje y la operación de plantas de trituración, concreto y asfalto, que se localizarán algunos de los campamentos planteados del Proyecto. Consiste en el manejo de la materia prima para la composición del concreto y asfalto entre otros: arena, agregados pétreos (Betún Bitumen), cemento, agua y aditivos requeridos para la producción de cada tipo de material especificado. Estos componentes son dosificados en las proporciones adecuadas, para ser mezclados y dosificados de acuerdo a las especificaciones.
10	Construcción Calzada Nueva	Materialización y replanteo (Topografía)	Corresponde a la materialización en el terreno del trazado, así como de todas las obras de arte y de geotecnia preventiva de acuerdo con los planos de diseños civiles detallados.
11	Construcción Calzada Nueva	Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	Consiste en el desmante y limpieza del terreno natural cubierto de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., además de las demoliciones de estructuras en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial junto con las zonas o fajas laterales reservadas para la vía y áreas asociadas para la construcción como campamentos, ZODMES, y sitios de acopio. Esta actividad incluye la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y/o estructura para que su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

No	Etapas	Actividad	Definición
12	Construcción Calzada Nueva	Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	Incluye las obras de estabilidad geotécnica dentro de las que se encuentran la instalación de agromantos, cunetas en concreto o en tierra recubiertas con otro material y demás obras estructurales de estabilización como muros de concreto, gaviones y trinchos, principalmente. También la plantación de césped sobre taludes de terraplenes, cortes y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos.
13	Construcción Calzada Nueva	Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	Estas actividades consisten en cortar, excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto. También se incluyen acciones como escarificar, nivelar y compactar el terreno, con materiales apropiados y de acuerdo con los diseños realizados.
14	Construcción Calzada Nueva	Traslado de redes o servicios interceptados (servicios públicos, oleoductos, etc.)	En la eventualidad de compartir servidumbres con líneas de conducción eléctrica, líneas de conducción de hidrocarburos (poliductos) y/o líneas férreas, se debe realizar su reubicación o traslado; lo que conlleva a realizar desmantelamiento, y su relocalización con actividades asociadas de excavaciones, rellenos y reconfiguración morfológica. Estas actividades se realizarán de acuerdo con los protocolos definidos por las empresas dueñas de estas redes, y cumpliendo con las normas referentes a distancia y condiciones de aislamiento.
15	Construcción Calzada Nueva	Construcción de obras de drenaje	Actividad que comprende la adecuación y construcción de estructuras como alcantarillas, box culvert, pontones, puentes, cunetas, sobre una corriente de agua de tal manera que facilite la continuidad de la vía sin afectar el flujo normal del cuerpo hídrico.
16	Construcción Calzada Nueva	Construcción de estructuras de concreto	Consiste en el suministro de materiales, fabricación, instalación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos, para la construcción de las estructuras asociadas a los puentes y viaductos, que incluyen el vaciado y fundido de concreto para pilotes, columnas y ejecución de vigas prefabricadas.
17	Construcción Calzada Nueva	Construcción de estructuras de pavimento	Consiste en la colocación, nivelación y compactación de cada uno de los componentes que conformarán la estructura del pavimento, incluyendo la compactación de base y sub-base y colocación de la capa de rodadura.
18	Construcción Calzada Nueva	Retiro de escombros y materiales sobrantes	Corresponde al retiro de materiales residuales provenientes de la construcción de la vía y los escombros generados por la demolición de infraestructura social, trasladándolos a las ZODMES ubicados para su adecuada disposición y tratamiento.
19	Construcción Calzada Nueva	Recuperación de áreas intervenidas	Adecuación geotécnica y paisajística de las áreas intervenidas como: sitios de disposición temporal de escombros, taludes y áreas destinadas para campamentos temporales.
20	Construcción Calzada Nueva	Señalización y demarcación definitiva	Realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial.
21	Construcción Calzada Nueva	Limpieza final	Una vez finalizada la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de equipos y demás infraestructura instalada, así como el desmonte de los campamentos transitorios, centros de acopio y demás áreas utilizadas durante el desarrollo del proyecto.
22	Construcción Calzada Nueva	Actividades sociales de cierre	Se refiere al proceso de seguimiento y evaluación de la gestión social el cual incluye: El cierre de oficinas de atención a la comunidad dejando únicamente las necesarias, cierre de todas las manifestaciones ciudadanas, levantamiento de las actas de vecindad de cierre en el Área de Influencia Directa, cierre de los acuerdos pactados en las actas de compromiso realizadas, el Informe final de los proyectos productivos realizados, junto con el restablecimiento o mejoramiento de las condiciones socioeconómicas iniciales de las Unidades Sociales trasladadas.

No	Etapa	Actividad	Definición
23	Mejoramiento Calzada Existente	Demoliciones y remoción	Demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas requeridas del proyecto, y la remoción y disposición final de los materiales provenientes de la demolición. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos.
24	Mejoramiento Calzada Existente	Excavaciones	Excavación necesaria para las estructuras, intervenciones en las vías, fundaciones, etc., incluye el volumen de material que hay que remover, mecánica o manualmente, transportar y disponer, para la ejecución de las obras y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.
25	Mejoramiento Calzada Existente	Rellenos o terraplenes	Escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado para colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza; eventual descapote y retiro de material inadecuado; demolición; drenaje y sub-drenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales.
26	Mejoramiento Calzada Existente	Obras de estabilización geotécnica	Incluye todas las obras de protección geotécnica tales como muros de gaviones, tierra armada, etc., recubrimiento y protección de taludes, excavaciones y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el interventor, empleando materiales vegetales, malla de alambre de acero y mortero o productos enrollados para control de erosión. También se refiere a las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y de la capa de corona de pedraplenes, así como de los taludes de las excavaciones.
27	Mejoramiento Calzada Existente	Conformación Estructura de Pavimento	Consiste en todas las actividades requeridas para la conformación de la estructura de pavimento que incluye las siguientes actividades: -Mejoramiento de Subrasante: Disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final. -Estabilizadas: Esta actividad se refiere al suministro, conformación y compactación de materiales granulares para afirmados, subbase y base.  Suministro de productos bituminosos, mezclas elaboradas, suministradas y compactadas en obra, de acuerdo con lo exigido en la especificación.
28	Mejoramiento Calzada Existente	Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción	Se refiere al transporte y funcionamiento de todos los equipos y maquinaria, que tienen que ver con las actividades varias de la adecuación del área de intervención y construcción, así como también el transporte de materiales de construcción.
29	Mejoramiento Calzada Existente	Construcción o instalación de elementos de concreto	Consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos para la construcción de estructuras (viaductos, puentes, bordillos, barandas, defensas, etc.). Incluye el vaciado y fundida de concreto para las pilas de los viaductos, columnas y ejecución de vigas prefabricadas, Además de la construcción de obras hidráulicas requeridas para el adecuado drenaje de la vía, al igual que las estructuras necesarias para el cruce de cuerpos de agua tales como boxculverts, pontones, puentes, disipadores de energía entre otros. Contempla la instalación de tuberías, y subdrenes con geotextil y material granular, así mismo cunetas para el adecuado drenaje de la vía, cuando sea requerido.
30	Mejoramiento Calzada Existente	Instalación Estructuras Metálicas	Consiste en el diseño, fabricación, transporte, montaje y pintura de estructuras de acero, soldadas y/o pernadas. Comprende, además, el suministro de todos los materiales requeridos para la fabricación de las estructuras, tales como láminas, perfiles, platinas, pernos,

No	Etapa	Actividad	Definición
			remaches, elementos para soldadura y piezas o metales especiales, para estructuras tales como puentes, viaductos, peajes, centros de operación, etc.
31	Mejoramiento Calzada Existente	Manejo de sobrantes y escombros	Consiste en el transporte de material sobrante y escombros generados por la demolición de estructuras. Incluyendo la adecuación y disposición en ZODME.
32	Mejoramiento Calzada Existente	Señalización y demarcación definitiva	Realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial.
33	Mejoramiento Calzada Existente	Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área	Una vez finalizadas la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de equipos y demás infraestructura instalada, así como el desmonte de los campamentos transitorios, centros de acopio y demás áreas utilizadas durante el desarrollo del proyecto. Incluye recuperación de áreas intervenidas.
34	Construcción de Túneles	Adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos	Comprende la actividad de adquisición, transporte y almacenamiento de material explosivo. Incluye la actividad de adecuación de polvorines y la implementación de medidas de seguridad para su almacenamiento y transporte
35	Construcción de Túneles	Portales de entrada y salida	Comprende actividades como limpieza y descapote del área a cortar, seguido de corte de la roca o suelo hasta donde las condiciones geo-mecánicas de la roca lo permitan, para proceder a la protección y estabilización y protección del talud y del portal.
36	Construcción de Túneles	Excavación y retiro de material	Corresponde a las actividades de perforación con Jumbo, cargue de material y evacuación de rezaga hacia los sitios de disposición de dicho material.
37	Construcción de Túneles	Excavaciones por Perforación y voladura	Ejecución de las excavaciones por perforación y voladura con un patrón preciso para un adecuado control de la roca y dar seguridad al túnel. Incluye la ubicación de la maquinaria, ejecución de perforaciones, carga de material explosivo, retiro del área y activación del explosivo de acuerdo con los diseños.
38	Construcción de Túneles	Instalación de ventilación e iluminación	Para la evacuación de los gases y humos generados por los equipos de construcción y las voladuras, se instalará un sistema de ventilación por equipos en serie con la capacidad requerida, unidos por ductos de ventilación, los cuales se irán instalando en la medida en que avancen las excavaciones de cada túnel. Estos equipos y ductos se instalan en la clave del túnel.
39	Construcción de Túneles	Instalación de soporte, impermeabilización y revestimiento	Se refiere al proceso de instalación de arcos en perfiles de acero (TH, HEB, Celosía), pernos de anclaje, malla electrosoldada, geotextil y geomembrana, además de la aplicación de concreto lanzado por vía seca o húmeda.
40	Construcción de Túneles	Manejo de aguas	Corresponde al manejo adecuado de las aguas procedentes de la excavación e infiltración la cual se logra mediante la instalación provisional de un sistema de recolección y bombeo hacia un desarenador donde se captan sedimentos antes de ser vertidas.
41	Construcción de Túneles	Instalación de equipos electromecánicos, sistema de control, señalización e iluminación	Corresponde a la instalación de equipos de medición de convergencia, deformaciones, movimientos laterales, presiones, esfuerzos e instalación de equipos de ventilación temporal durante la construcción. De igual manera corresponde a la instalación de equipos electromecánicos para ventilación definitiva, sistemas contra-incendio, señalización, iluminación y comunicaciones para la puesta en operación del túnel.
42	Operación y mantenimiento	Operación	Entrada en funcionamiento y operación de la vía con flujo de vehículos de diferentes características, funcionamiento de estructuras como obras de drenaje y demás servicios, que se prestan sobre la vía a cargo de la Concesión.
43	Operación y mantenimiento	Mantenimiento vial	Implica la realización de actividades periódicas para mantener la vía en buen estado como limpieza de alcantarillas, cunetas y estructuras de drenaje, rocería de los taludes de la vía, reemplazo de señalización vertical averiada y demás actividades relacionadas.
44	Operación y	Recaudo de peaje	Corresponde al cobro por parte de concesionario a los usuarios de

No	Etapa	Actividad	Definición
	mantenimiento		la vía por el uso de esta en los sitios adecuados para tal propósito.
45	Operación y mantenimiento	Retiro de escombros y materiales	Retiro de materiales producto de situaciones de contingencia no asociadas a la operación de la vía, como deslizamientos y caídas de rocas.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### 8.5.2 Resultados de la evaluación de impactos en el escenario con proyecto

La identificación y evaluación de impactos en el escenario sin proyecto se presenta con detalle en el Anexo Matriz de evaluación ambiental escenario con proyecto; en la Tabla 8–49 se relaciona el consolidado del análisis de los impactos, de acuerdo a los parámetros y rangos de clasificación relacionados en la Tabla 8–2 y Tabla 8–3.



Tabla 8–49 Consolidado identificación y evaluación de impactos ambientales escenario con proyecto

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	No de Impactos	Preconstructiva					Construcción Calzada Nueva										Mejoramiento Calzada Existente										Construcción de Túneles					Operación y mantenimiento																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
Abiótico	Agua superficial	1	0	0	0	0	0	-26	-18	-21	-34	0	-46	0	-46	0	-30	-30	0	0	0	0	0	-26	-46	-32	0	0	0	-26	-26	0	0	0	0	0	0	-25	0	0	0	0	0	-25	0	0			
Abiótico	Agua superficial	2	0	0	0	0	0	-26	0	0	-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Abiótico	Agua superficial	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-27	0	0	0	0	0	0	0	
Abiótico	Agua superficial	4	0	0	0	0	0	-28	0	0	0	0	-30	0	-36	-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-25	0	-25	0	0	0	0	0	0	
Abiótico	Geosférico (geología y geomorfología)	5	0	0	0	0	0	-35	0	-28	-24	0	-37	41	-36	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Abiótico	Hidrológico	6	0	0	0	0	0	-26	0	0	0	0	-37	0	-30	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Abiótico	Hidrológico	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Abiótico	Hidrológico	8	0	0	0	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Abiótico	Hidrológico	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abiótico	Atmosférico	10	0	0	0	0	0	-22	-28	-24	-24	0	-26	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	0	0	0	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-31	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	
Abiótico	Atmosférico	11	0	0	0	0	0	-22	-28	-24	-24	0	-26	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	0	0	0	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-31	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	



MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	No de Inspecciones	Preconstructiva					Construcción Calzada Nueva																				Mejoramiento Calzada Existente										Construcción de Túneles					Operación y mantenimiento										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45						
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45							
Socioeconómico	Dimensión demográfica	2	60	-53	0	0	-56	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Socioeconómico	Dimensión demográfica	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Socioeconómico	Dimensión demográfica	2	0	-56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Socioeconómico	Dimensión espacial	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Socioeconómico	Dimensión espacial	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Socioeconómico	Dimensión espacial	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Socioeconómico	Dimensión espacial	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Socioeconómico	Dimensión espacial	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Socioeconómico	Dimensión espacial	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Socioeconómico	Dimensión espacial	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socioeconómico	Dimensión espacial	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	No de Inspecciones	Preconstructiva					Construcción Calzada Nueva															Mejoramiento Calzada Existente										Construcción de Túneles					Operación y mantenimiento									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Socioeconómico	Dimensión económica	33	0	-33	-30	0	35	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	36	39	0	
Socioeconómico	Dimensión económica	34	0	0	0	0	52	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socioeconómico	Dimensión económica	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socioeconómico	Dimensión económica	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socioeconómico	Dimensión político-organizativa	37	0	0	-54	-54	-54	-56	0	0	0	0	-48	0	0	0	-36	0	-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-36	0	-40	0	0	0	-36	0	-39	0	0
Socioeconómico	Dimensión político-organizativa	38	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0
Socioeconómico	Evidencias Arqueológicas	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-58	-58	-58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-62	0	-58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-56	-58	0	0	0	0	0	0
Socioeconómico	Cultural	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
IRRELEVANTE			0	0	0	0	0	4	3	7	5	0	1	3	5	0	4	4	3	3	0	0	3	0	3	3	3	3	3	2	3	4	3	0	3	1	2	0	2	4	3	1	0	0	1	0	3

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	No de Inspecciones	Preconstructiva					Construcción Calzada Nueva															Mejoramiento Calzada Existente										Construcción de Túneles					Operación y mantenimiento									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
MODERADO		0	0	0	0	0	10	7	8	3	2	13	2	5	3	7	6	2	3	0	0	0	7	3	5	1	2	6	5	2	3	0	0	4	8	7	11	2	0	1	0	5	4	0	0		
SEVEROS		0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	7	2	4	0	1	1	2	0	0	0	0	0	2	2	8	4	0	0	0	0	0	0	8	4	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
CRITICO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CONSIDERABLES		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RELEVANTES		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MUY RELEVANTES		2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		2	0	0	0	1	20	11	16	9	2	21	12	15	3	11	11	7	11	5	8	2	10	8	9	3	8	5	8	6	7	10	5	18	11	14	6	3	3	0	0	9	1	7			
(+POSITIVOS)		2	0	0	0	1	20	11	16	9	2	21	12	15	3	11	11	7	11	5	8	2	10	8	9	3	8	5	8	6	7	10	5	18	11	14	6	3	3	0	0	9	1	7			
(-NEGATIVOS)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### 8.5.2.1 Descripción de impactos escenario con proyecto

En este numeral se presenta el análisis descriptivo de los elementos que determinaron la evaluación de los impactos producto de las interacciones entre actividades del proyecto y el medio. La descripción parte del elemento ambiental potencialmente afectado, presentando una tabla para la descripción de los impactos calificados con índice de importancia ambiental crítico y severo, una para los impactos positivos (muy relevantes, relevantes, y considerables) y otra donde se describen de forma general los impactos compatibles (moderados e irrelevantes).

Adicionalmente en las tablas correspondientes a los impactos calificados con índice de importancia ambiental crítico y severo se describen el elemento que justifican el análisis de eficacia de la medida de manejo y el tiempo de recuperación del recurso una vez se implemente la medida, las cuales en conjunto determinan el análisis de los efectos residuales o externalidad del proyecto, cuyos resultados numéricos se presentan en numeral 8.2.1.3.

- **Medio Abiótico**

-Agua superficial

**Tabla 8–50 Descripción impactos compatibles para el elemento 1. Agua superficial en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 1. AGUA SUPERFICIAL		
<b>MEDIO</b>	Abiótico	
<b>ELEMENTO</b>	1. Agua superficial	
<b>IMPACTO</b>	1. Cambio en las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas superficiales	1. Cambio en las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas superficiales
	2.Alteración en la capacidad de transporte del agua	4.Alteración del cauce
	4.Alteración del cauce	
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	6.Adecuación de vías de acceso	7.Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos
	9.Plantas de triturado, concreto y asfalto	8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio
	11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	23.Demoliciones y remoción
	13.Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	36.Excavación y retiro de material
	15.Construcción de obras de drenaje	40.Manejo de aguas
	16.Construcción de estructuras de concreto	18.Retiro de escombros y materiales sobrantes
	23.Demoliciones y remoción	
25.Rellenos o terraplenes		

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 1. AGUA SUPERFICIAL	
	29.Construcción o instalación de elementos de concreto
	31.Manejo de sobrantes y escombros
	40.Manejo de aguas
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS	
<p>Dentro de la categoría de moderados los impactos que más interacciones presentaron es el “Cambio en las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas superficiales” dado por las actividades de desmonte, descapote remoción de sobrantes, excavaciones, cortes, rellenos y compactación.</p> <p>Las actividades mencionadas pueden generar el aporte de cualquier tipo de material a los cuerpos de agua tanto lenticos como loticos, ya sea por acción eólica, de escorrentía o disposición directa. También se puede dar la precipitación de material particulado a las corrientes aunque se estima en cantidades despreciables.</p> <p>Este impacto se asocia a varias de las actividades constructivas mencionadas con una intensidad media por la susceptibilidad de las corrientes a la sedimentación por la realización del proyecto, su extensión está dada de manera puntual y parcial, con una aparición de los efectos casi inmediata y con un efecto indirecto sobre el recurso hídrico.</p> <p>Seguido al impacto mencionado inicialmente y dentro del nivel moderado se encuentra la “alteración del cauce”, relacionado con la construcción de obras de drenaje en la construcción de las doble calzada. El impacto se presenta por dicha actividad teniendo en cuenta que la intervención de los cauces para la construcción de cualquier tipo de obra, puede modificar las condiciones naturales de las corrientes y por ende su forma y caudal. La intensidad con la que se pueden presentar es moderada, con una aparición de los efectos casi inmediata, permaneciendo en el tiempo y presentando un efecto directo sobre el recurso.</p> <p>En cuanto a los impactos con un nivel de importancia irrelevante se encuentran los cambios en la calidad del agua superficial, alteración en la capacidad de transporte del agua, cambio en la disponibilidad del recurso y la alteración del cauce, dados por las actividades de ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio de materiales; descapote y limpieza; excavaciones; rellenos y terraplenes; conformación de estructuras de pavimento; construcción o instalación de elementos en concreto; pavimento concretos hidráulicos y transporte vial.</p> <p>El impacto irrelevante con más interacciones es “cambio en las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas superficiales”, asociado a actividades como: ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio; movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos, demolición y remoción, excavaciones y retiro de material, manejo de aguas, retiro de escombros y materiales. Lo anterior permite establecer que el recurso hídrico puede verse afectado en su calidad, teniendo en cuenta que todas las actividades que impliquen movimiento y manejo de materiales (rellenos, terraplenes, estructuras, mezclas) producen material particulado y residuos que aunque en cantidades mininas se puede depositar en los lechos de las corrientes por acción eólica o escorrentía.</p> <p>De la misma manera actividades como la ubicación de campamentos transitorios son potenciales generadores de residuos, para lo cual y solo en caso de ser necesario, se solicitará un permiso de vertimientos para aguas domésticas resultantes de la operación de dicho campamento o se deben tomar las medidas necesarias que permitan el tratamiento adecuado de las aguas provenientes de</p>	

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 1. AGUA SUPERFICIAL
<p>los campamentos. Esto debido a que el vertimiento constituirá un elemento extraño que puede modificar las condiciones iniciales de las corrientes receptoras.</p> <p>Durante la fase de operación y mantenimiento el transporte vial pudiera significar un elemento generador de material particulado y residuos sólidos que son arrojados desde los vehículos, todos estos pueden llegar a las corrientes de agua superficial que cruce el proyecto vial, modificando sus condiciones naturales.</p> <p>Con menos interacciones se encuentran el impacto de alteración del cauce, que también se ven condicionados por el aporte de sedimentos y otros materiales a los lechos de las corrientes en el momento de realizar actividades como excavaciones y retiro de materiales y el manejo de las agua. Las anteriores actividades no solo aportan elementos extraños a las corrientes, sino que pueden modificar su cauce y capacidad de transporte teniendo en cuenta el tipo de material y el volumen de excavación que se pueda generar.</p> <p>Lo anterior se da teniendo una intensidad de los impactos entre baja y alta, con una extensión entre puntual y parcial dado que se da en varias partes del área de proyecto, pueden generar afectaciones inmediatas en los cuerpos de agua por aporte de sedimentos y otros materiales o residuos, además de modificar su comportamiento natural.</p>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

-Geología

**Tabla 8–51 Descripción impactos compatibles para el elemento2. Geosférico (geología y geomorfología) en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 2. GEOSFÉRICO (GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA)		
<b>MEDIO</b>	Abiótico	
<b>ELEMENTO</b>	2. Geosférico (geología y geomorfología)	
<b>IMPACTO</b>	5.Generación y /o activación de procesos denudativos	5.Generación y /o activación de procesos denudativos
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	6.Adecuación de vías de acceso	9.Plantas de triturado, concreto y asfalto
	8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	37.Excavaciones por Perforación y voladura
	11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	
	13.Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	
	35.Portales de entrada y salida	
	36.Excavación y retiro de material	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS</b>		

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 2. GEOSFÉRICO (GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA)**

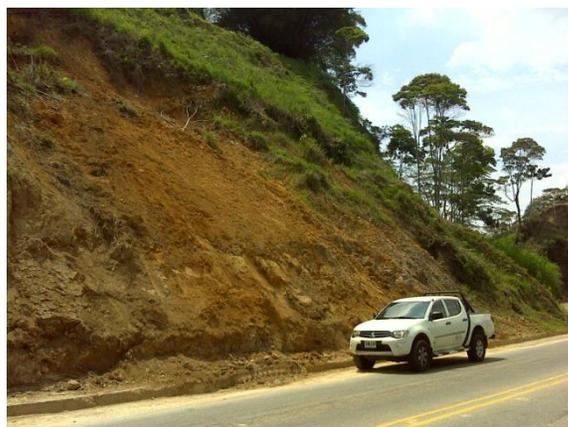
Este Impacto se generan por remoción de cobertura vegetal, movimientos superficiales o profundos de material térreo, aumentando temporalmente su exposición a factores climáticos tales como precipitación, viento, etc., y/o por desequilibrio antrópico causado por una excavación o corte de altura significativa o con ángulo muy pronunciado propio de las obras del proyecto vial, los cuales pueden desencadenar desprendimientos de material a corto, mediano o largo plazo.

La desestabilización de laderas comprende procesos denudativos de degradación del suelo tales como: remoción en masa y erosión". Este efecto se presenta de manera moderada, asociado al desarrollo de las actividades relacionadas en la tabla.

Tabla 8–52 Actividades del proyecto s que producen o activan procesos denudativos

Actividades generan Procesos erosivos	Actividades generan procesos de remoción en masa
Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio
Desmonte ,descapote , demoliciones, remocion de sobrantes	Desmonte ,descapote , demoliciones, remocion de sobrantes
Adecuación de vías de acceso	Adecuación de vías de acceso
Excavaciones cortes rellenos y compactación	Excavaciones cortes rellenos y compactación
Excavación y retiro de material	
Portales de entrada y salida	Portales de entrada y salida

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



**Fotografía 8-40 Proceso denudativo generado por el corte del talud para la construcción de la vía.**



**Fotografía 8-41 deslizamiento tipo caída y volcamiento de rocas parte del talud cortado para la vía**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–53 Descripción impactos compatibles para el elemento 3. Hidrogeológico en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 3. HIDROGEOLÓGICO		
<b>MEDIO</b>	Abiótico	
<b>ELEMENTO</b>	3. Hidrogeológico	
<b>IMPACTO</b>	6.Alteración del nivel freático	9.Alteración en zonas de recarga hídrica
	7.Alteración capacidad de acuíferos	
	8.Cambios en la calidad de agua del acuífero	
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	6.Adecuación de vías de acceso	6.Adecuación de vías de acceso
	11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio
	12.Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	37.Excavaciones por Perforación y voladura
	13.Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	
	35.Portales de entrada y salida	
	36.Excavación y retiro de material	
	37.Excavaciones por Perforación y voladura	

**DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS**

Los impactos por la alteración de las zonas de recarga Hídrica y la alteración de la capacidad del acuífero se presentan por cambios o interrupción en la dirección flujo de las aguas subterráneas y cambios en las áreas de recarga o por los cambios en las condiciones físicas en la superficie de la ladera. Estos impactos se presentan durante la construcción de manera moderada, en las actividades como excavaciones, cortes rellenos y compactación.

La alteración del nivel freático se genera por el cambio en la profundidad de la superficie de humedad natural del terreno en laderas o en zonas planas. Estos impactos pueden generarse de manera moderada por las actividades propias del proyecto que se mencionan en la tabla.

Tabla 8–54 Actividades del proyecto que producen alteración de nivel freático y alteración de la capacidad del acuífero

Alteración en la capacidad acuífero	Cambios en el nivel freático
Excavaciones por perforación y voladura	Desmante y descapote remoción de sobrantes
Excavaciones y retiro de material	Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes
Excavaciones cortes , rellenos y compactación	Excavaciones por perforación y voladura
	Adecuación de vías de acceso

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

El Cambio en la calidad del agua del acuífero, corresponde a la alteración de las condiciones fisicoquímicas naturales del agua en el medio existente. Este impacto puede darse principalmente por contaminación de las aguas subterráneas; contaminación que puede generarse por actividades del proyecto como el vertimiento en suelos de cualquier liquido o disposición de residuos sólidos

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 3. HIDROGEOLÓGICO
que generen lixiviados o líquidos que por filtración puedan llegar a contaminar las aguas subterráneas ya sea en drenajes o suelos que sean aportantes de los acuíferos del área.
Se pueden generar de manera irrelevante en actividades como la ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio o también de manera moderada en las excavaciones por perforación y voladura.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**- Atmosfera**

**Tabla 8–55 Descripción impactos compatibles para el elemento4. Atmosférico en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 4. ATMOSFÉRICO		
<b>MEDIO</b>	Abiótico	
<b>ELEMENTO</b>	4. Atmosférico	
<b>IMPACTO</b>	10.Alteración en la calidad del aire por emisión de gases	10.Alteración en la calidad del aire por emisión de gases
	11.Alteración en la calidad del aire por emisión de material particulado	11.Alteración en la calidad del aire por emisión de material particulado
	12.Cambio en los niveles de presión sonora	12.Cambio en los niveles de presión sonora
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	7.Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	6.Adecuación de vías de acceso
	28.Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción	8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio
	35.Portales de entrada y salida	9.Plantas de triturado, concreto y asfalto
		11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes
		12.Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes
		13.Excavaciones, cortes, rellenos y compactación
		15.Construcción de obras de drenaje
		16.Construcción de estructuras de concreto
		17.Construcción de estructuras de pavimento
		18.Retiro de escombros y materiales sobrantes
		21.Limpieza final
	23.Demoliciones y remoción	
	24.Excavaciones	
	25.Rellenos o terraplenes	
	26.Obras de estabilización geotécnica	
	27.Conformación Estructura de Pavimento	

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 4. ATMOSFÉRICO		
		29.Construcción o instalación de elementos de concreto
		30.Instalación Estructuras Metálicas
		31.Manejo de sobrantes y escombros
		33.Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área
		36.Excavación y retiro de material
		37.Excavaciones por Perforación y voladura
		38.Instalación de ventilación e iluminación
		39.Instalación de soporte, impermeabilización y revestimiento
		42.Operación
		45.Retiro de escombros y materiales
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS		
<p><b>Moderados</b></p> <p>Las actividades de movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos — Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción –y portales de entrada, por deberse al uso de los diferentes equipos y maquinaria para las respectivas actividades que se realizaran en la construcción de la calzada nueva, el mejoramiento de la calzada existente y la construcción de túneles , se pueden potenciar los impactos en la calidad del aire y generar alteración en los niveles de presión sonora, ya que estos impactos son asociados a procesos de combustión incompleta que promueven la generación de agentes contaminantes como los NOx, SOx, partículas suspendidas totales (TSP), CO, entre otras, y por otro lado, el levantamiento de polvo, asociado a TSP y en específico a material particulado, que alteran la calidad del aire. Para el caso en los cambios en los niveles de presión sonora o ruido ambiental son estas actividades un elemento generador de ruido y vibración por la utilización de maquinaria, equipos y herramientas que se deberán utilizar en el desarrollo del proyecto.</p>		
<p><b>Irrelevantes</b></p> <p>Durante el proyecto las actividades que se listan anteriormente consideradas como irrelevantes para la construcción de la calzada nueva, el mejoramiento de la calzada existente y la construcción de túneles, generan un grado de destrucción o afectación media en la calidad del aire y en los niveles de presión sonora, por tener un grado de incidencia moderado del efecto sobre el medio.</p> <p>En consecuencia a esto los impactos se presentan de manera puntual, debido a que se afectara únicamente el sitio donde se está ejecutando la actividad que genera el impacto. Estas actividades entonces son vistas de menor impacto o irrelevantes ya que no generan impactos significativos al recurso aire y no presenta cambios importantes en los niveles de ruido o presión sonora.</p>		

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

#### -Suelo

**Tabla 8–56 Descripción del impacto 13.Cambios en las características de los suelos en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 5. SUELO			
<b>MEDIO</b>	Biótico		
<b>ELEMENTO</b>	5. Suelo		
<b>IMPACTO</b>	13.Cambios en las características de los suelos		
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo		
ACTIVIDAD			
13.Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	24.Excavaciones	25.Rellenos o terraplenes	31.Manejo de sobrantes y escombros
35.Portales de entrada y salida			
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>Las Excavaciones, Rellenos, construcción de terraplenes, la ubicación de campamentos, plantas de concreto asfalto, la construcción de los portales de entrada y salida de los túneles, implican la intervención directa del suelo, ocasionan modificación de las características físico-químicas y bióticas del suelo.</p> <p>Las excavaciones que el proyecto debe realizar para el desarrollo del mismo, es una actividad que genera modificación de las características físico-químicas y biológicas del suelo, debido a la alteración parcial o total de los horizontes del suelo, modificando la dinámica natural de formación y evolución, además de la interrupción de las actividad biológica del mismo. Por lo anterior se considera una actividad que destruye totalmente el suelo, en áreas puntuales, donde el efecto se presenta de forma inmediata y directamente sobre el suelo.</p> <p>La actividad Rellenos, terraplenes y el disposición de material sobrante y escombros son actividades con efectos directos sobre el suelo, la cual implica, una vez retirada la capa superficial del suelo, realizar compactación y conformación del terraplén, generando sellamiento del suelo, y fragmentación y alteración de la dinámica natural del mismo como una unidad. Teniendo en cuenta que en el área donde se conforma el terraplén, el suelo sufre sellamiento, se considera una actividad que genera destrucción total del suelo y su efecto de presenta de forma parcial, inmediata y directamente sobre el recurso suelo.</p> <p>Teniendo en cuenta que estas actividades generan destrucción del suelo y cuyo efecto no tiene posibilidad de recuperación, es necesario que sea compensado con el fin de retribuir al medio natural y a las comunidades que se beneficia de él, por la afectación ocasionada.</p>			
ANÁLISIS DE RESIDUALIDAD			
<b>MEDIDA DE MANEJO</b> (Programa o ficha Manejo)			
<b>TIPO MEDIDA</b>	4.Control	6.Recuperación	
<b>% EFICACIA DE LA MEDIDA DE MANEJO</b>			0 Muy Baja (0%)
<p>Una vez desarrolladas las actividades de desmonte, descapote, Excavaciones, cortes, rellenos y compactación, Excavaciones, conformación de Rellenos o terraplenes, conformación de ZODMES para Manejo de sobrantes y escombros y la construcción de los Portales de entrada y salida de túneles, se genera un cambio total del suelo en el área de intervención, en la medida que se elimina la estructura del suelo y se reemplaza por estructuras artificiales. Si bien la implementación de medidas de manejo buscan recuperar algunos de los horizontes del suelo como alternativa para otros usos (Retiro de horizonte orgánico para uso agrícolas o para recuperación de áreas</p>			

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 5. SUELO	
<p>intervenidas y posterior revegetalización o el Rehusó de las capas sub-superficiales como insumo de obra) en el área intervenida se pierde el elementos y por tanto su vocación y servicios ecosistémicos. En este contexto la eficacia de la medida es muy baja, dado que, dicha medida no recupera el factor afectado, sino que busca resarcir de manera positiva los impactos generados por la construcción del proyecto.</p>	
TIEMPO DE RECUPERACIÓN ESPERADO	1 Largo Plazo (>10 años)
<p>Las medidas de manejo propuestas están direccionadas a la implementación de buenas prácticas en el desarrollo de las actividades constructivas con el fin de recuperar o proteger algunas de las horizontes del suelo que pueden ser útiles en la recuperación de otras áreas intervenidas (revegetalización de taludes, conformación de terraplenes, rellenos, cierre de ZODMES) por el proyecto o como insumo para la recuperación de suelos degradados o para uso agrícola),no obstante del recuperación del suelos y delo servicios que este presta obedece a un proceso muy lento, en este sentido el tiempo en el cual se inicia la medida de manejo y la etapa de recuperación puede tardar muchos años.</p>	
ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL NETA	1. Severo

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–57 Descripción impactos compatibles para el elemento 5. Suelo en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 5. SUELO		
MEDIO	Abiótico	
ELEMENTO	5. Suelo	
IMPACTO	13.Cambios en las características de los suelos	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Irrelevante
IMPORTANCIA	Moderados	Irrelevantes
ACTIVIDADES	11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Irrelevante
	13.Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	
	34.Portales de entrada y salida	
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS		
<p>Los impactos de tipo moderado sobre las características de los suelos, se generan por las actividades de desmante, descapote, demoliciones y remoción de sobrantes, excavaciones, cortes, rellenos y compactación y la construcción de los portales de entrada y salida de los túneles. El impacto es generado en sitios donde se realiza una intervención directa sobre la capa de suelo, siendo en áreas específicas, especialmente cuando se realiza el desmante y descapote.</p> <p>Las medidas de manejo contemplan las medidas especiales para aplicación en estos sitios de intervención, pudiendo evitar la degradación de este recurso.</p>		

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–58 Descripción del impacto significativo positivo 13.Cambios en las características de los suelos en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 5. SUELO			
<b>MEDIO</b>	Abiótico		
<b>ELEMENTO</b>	5. Suelo		
<b>IMPACTO</b>	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	13.Cambios en las características de los suelos	13.Cambios en las características de los suelos
		Elija un elemento.	Elija un elemento.
		Elija un elemento.	Elija un elemento.
<b>IMPORTANCIA</b>	Muy Relevantes	Relevante	Considerable
<b>ACTIVIDADES</b>	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	19.Recuperación de áreas intervenidas	12.Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes
			15.Construcción de obras de drenaje
			21.Limpieza final
			26.Obras de estabilización geotécnica
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>Se presenta un impacto relevante, que es de valoración positiva, dado por la actividad de recuperación de áreas intervenidas, la cual contribuye en gran parte a que las zonas que han tenido una alta intervención, vuelvan a tener unos suelos recuperados.</p> <p>Los impactos de importancia considerable, son aquellos de tipo positivo, que ayudan a regenerar las características del suelo afectadas por las actividades del proyecto anteriormente.</p> <p>Las actividades del proyecto que ayudan a regenerar las características de los suelos son las obras de estabilidad geotécnica y de protección de taludes y las obras de estabilización geotécnica, que contribuyen especialmente a evitar los procesos de remoción en masa en sitios donde se han realizado cortes o donde el suelo presenta inestabilidad. La actividad de la construcción de obras de drenaje, evitan la infiltración del agua dentro del suelo y la generación de corrientes de escorrentía que pueden arrastrar grandes cantidades de suelo.</p> <p>La actividad de limpieza final evita la contaminación de los suelos, con residuos sobrantes de obra, generando un mejor desarrollo de los suelos en sus diferentes características.</p>			

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### -Paisaje

**Tabla 8–59 Descripción impactos compatibles para el elemento 6. Paisaje en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 6. PAISAJE		
<b>MEDIO</b>	Abiótico	
<b>ELEMENTO</b>	6. Paisaje	
<b>IMPACTO</b>	14.Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje	14.Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 6. PAISAJE		
ACTIVIDADES	6.Adecuación de vías de acceso	9.Plantas de triturado, concreto y asfalto
	11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	30.Instalación Estructuras Metálicas
	13.Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	
	17.Construcción de estructuras de pavimento	
	20.Señalización y demarcación definitiva	
	29.Construcción o instalación de elementos de concreto	
	34.Portales de entrada y salida	
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS		
<p>Las actividades del proyecto que generan un impacto negativo, con importancia moderada, son las que se mencionan anteriormente. Estas afectan directamente la calidad visual del paisaje, ya que se alteran los valores escénicos de las unidades de paisaje a lo largo de la vía Ruta del Cacao, específicamente en los sitios intervenidos por las actividades mencionadas realizadas por el proyecto.</p> <p>La señalización y demarcación definitiva es una actividad que provoca un impacto irrelevante sobre los valores escénicos de las unidades de paisaje, junto con las plantas de triturado y asfalto y la instalación de estructuras metálicas. Esta actividades conllevan a la introducción del área de estudio, elementos extraños al medio, que afectan visualmente el paisaje existente, alterando sus elementos como la textura, el color, la geometría, fondo escénico y las distribución de sus patrones de formas.</p>		
		
Fotografía 8-42 Señalización de la vía		Fotografía 8-43 Vía demarcada

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–60 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 6. Paisaje en el escenario sin proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 6. PAISAJE			
<b>MEDIO</b>	Abiótico		
<b>ELEMENTO</b>	6. Paisaje		
<b>IMPACTO</b>	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	14.Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje	14.Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje
<b>IMPORTANCIA</b>	Muy Relevantes	Relevante	Considerable
<b>ACTIVIDADES</b>	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Muy Relevante	18.Retiro de escombros y materiales sobrantes	12.Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes
		19.Recuperación de áreas intervenidas	15.Construcción de obras de drenaje
			21.Limpieza final
			26.Obras de estabilización geotécnica
		33.Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
<p>Las actividades del proyecto, que provocan un impacto relevante de tipo positivo sobre los valores escénicos del paisaje, son el retiro de escombros y materiales sobrantes y la recuperación de áreas intervenidas.</p> <p>Estas actividades que se desarrollan por el proyecto, contribuyen a reconstituir las condiciones escénicas del paisaje a lo largo de la zona intervenida, generando una mejor calidad visual del paisaje, en todos sus elementos.</p> <p>Aunque estas actividades no reconforman el paisaje al 100%, si pueden generar vistas agradables al espectador que transita por la vía construida.</p> <p>Las actividades que generan un impacto considerable sobre los valores escénicos de las unidades el paisaje de forma positiva, son Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes, Construcción de obras de drenaje, Limpieza final, Obras de estabilización geotécnica y desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área.</p> <p>Estas actividades no afectan negativamente el paisaje, ni algunos de sus componentes, sino que además de ser parte fundamental en la etapa de construcción del proyecto, también ayudan a regenerar los elementos del paisaje afectados por otras actividades de impacto negativo a lo largo de las áreas intervenidas.</p>			

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- Medio Biótico

- Flora

Tabla 8–61 Descripción del impacto 15.Afectación áreas ambientalmente sensibles en el escenario con proyecto

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>CON PROYECTO</u> - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA			
<b>MEDIO</b>	Biótico		
<b>ELEMENTO</b>	7. Ecosistemas Terrestres - Flora		
<b>IMPACTO</b>	15.Afectación áreas ambientalmente sensibles		
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo		
ACTIVIDAD			
11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	Elija un elemento.	Elija un elemento.	Elija un elemento.
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>Este impacto está asociado a cambios o afectaciones de áreas definidas por la ley como de importancia ambiental, áreas protegidas o que cumplen una función ambiental, dentro del área de estudio se reconoce como áreas con especial sensibilidad ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Categoría 1.</b> Bosques y vegetación secundaria alta, sobre DRMI y áreas con restricción ambiental por POTS, prioridades de conservación, bosque seco tropical, AICA.</li> <li>- <b>Categoría 2.</b> Vegetación secundaria baja sobre DRMI, áreas con restricción ambiental por POTS, prioridades de conservación, bosque seco tropical, AICA.</li> <li>- <b>Categoría 3.</b> Coberturas antropizadas sobre DRMI, áreas con restricción ambiental por POTS, prioridades de conservación, bosque seco tropical, AICA</li> </ul> <p>Las actividades de Desmante, descapote, demoliciones y remoción de materiales sobrantes, tienen un impacto severo en la <b>Categoría 1</b> de los ecosistemas sensibles, debido a que la manifestación del impacto tiene una extensión puntual, afectando únicamente las coberturas boscosas (categoría 1), donde se está ejecutando dicha actividad; adicionalmente, el momento (tiempo entre la acción y el efecto) de la ejecución del desmante, sobre el medio es inmediato y la permanencia se considera que puede ser mayor a 10 años, pues la vida útil del proyecto supera este periodo. Es decir, que el elemento no tendría la posibilidad de recuperarse y llegar en el largo plazo a las condiciones ecológicas que presentaba, por lo que se consideró que el efecto es irreversible.</p> <p>La categoría 1 de los ecosistemas sensibles, ocupa una extensión de (69,13 ha.), corresponde al 23,05 % del total de las áreas de afectación.</p>			

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FLORA**



**Fotografía 8-44 Bosque de galería Mixto –DRMI San Silvestre**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Para este impacto el parámetro de extensión fue evaluado con (+4) unidades adicionales por ser producidos sobre lugares de alta sensibilidad

**ANÁLISIS DE RESIDUALIDAD**

<b>MEDIDA DE MANEJO</b> (Protección y conservación de hábitats y área sensibles)	Programa de conservación de hábitats y área sensibles		
<b>TIPO MEDIDA</b>	2. Protección	Elija un elemento.	Elija un elemento.
<b>% EFICACIA DE LA MEDIDA DE MANEJO</b>			5 Media (30%-60%)
La medida de manejo contempla la señalización y protección de los Bosques y áreas seminaturales adyacentes a las zonas de intervención del proyecto, esto con el fin de buscar la menor afectación sobre las coberturas naturales que se encuentran sobre las áreas de DRMI, áreas con restricción ambiental por POTS, prioridades de conservación, bosque seco tropical, AICA.			
<b>TIEMPO DE RECUPERACIÓN ESPERADO</b>			3 Recuperable a mediano plazo (1 a 10 años)
El tiempo de recuperación estimado se espera que sea a mediano plazo, teniendo en cuenta que la medida aplica para las zonas adyacentes a las áreas de intervención.			
<b>ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL NETA</b>			<b>2. Moderado</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–62 Descripción del impacto 16.Modificación de la cobertura vegetal en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>CON PROYECTO</u> - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA			
<b>MEDIO</b>	Biótico		
<b>ELEMENTO</b>	7. Ecosistemas Terrestres - Flora		
<b>IMPACTO</b>	16.Modificación de la cobertura vegetal		
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo		
ACTIVIDAD			
11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	35.Portales de entrada y salida	Elija un elemento.	Elija un elemento.
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>Durante la etapa constructiva se requiere la intervención de la cobertura vegetal a través del desmante, descapote, demoliciones y remoción de sobrantes, principalmente para la construcción en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial, junto con las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, así como aquellas áreas asociadas para la construcción como son los ZODMES. Igualmente, como parte de la etapa de construcción de túneles, dentro de la actividad: portales de entrada y salida, se llevaran a cabo actividades como limpieza y descapote del área a cortar, lo cual implica una modificación de la cobertura vegetal.</p> <p>Dentro de las coberturas naturales que se verán afectadas por el proyecto están Bosques fragmentados (21.03 ha.) , bosques de galería (12.41 ha.) y vegetación secundaria alta (52.1ha.), Vegetación secundaria baja (31.9), sobre estas coberturas la intensidad del desmante, descapote, demoliciones y remoción de sobrantes es muy alta, dado que la pérdida de estas coberturas naturales modifica definitivamente las condiciones de un área principalmente en la disminución de la oferta ambiental de la misma en términos de servicios de provisión, de regulación, de soporte y culturales.</p> <p>Esta actividad es de carácter severo sobre el elemento flora, ya que la extensión, se considera puntual, puesto que la afectación se refiere al lugar puntual donde se lleva a cabo la actividad. El efecto de la ejecución de la actividad sobre el medio es inmediato y la permanencia se considera que puede ser mayor a 10 años, pues la vida útil del proyecto supera este periodo. Es decir, que el elemento no tendría la posibilidad de recuperarse y llegar en el largo plazo a las condiciones ecológicas que presentaba, por lo que se consideró que el efecto es irreversible.</p> <p>Sobre territorios transformados se considera que el impacto es severo debido a que se produce una transformación total del componente y el impacto se considera irrecuperable en el tiempo, por lo cual se requieren medidas de compensación. Este impacto se identifica sobre 132.39 ha del área de afectación del proyecto. Esta calificación también obedece a la pérdida de los servicios ambientales que prestan estas coberturas.</p>			
ANALISIS DE RESIDUALIDAD			
<b>MEDIDA DE MANEJO</b> (Programa o ficha Manejo)	*Manejo de remoción de cobertura y descapote *Manejo de flora *Manejo de aprovechamiento forestal		
Manejo de suelos, conservación de			

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>CON</u> PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA			
especies vegetales	*Revegetalización de áreas intervenidas * Programa de compensación por afectación paisajística *Compensación por cambio de uso del suelo		
<b>TIPO MEDIDA</b>	1.Prevenición	3.Mitigación	4.Control
% EFICACIA DE LA MEDIDA DE MANEJO			0 Muy Baja (0%)
Las medidas de manejo propuestas para el impacto: modificación de la cobertura vegetal, busca implementar una serie de medidas para prevenir, mitigar, controlar y compensar la intervención que inevitablemente desarrolla el proyecto dada su actividad constructiva, por tal motivo la eficacia de las medidas se consideran como bajas ya que no se recuperará el factor afectado, teniendo en cuenta la vida útil del proyecto.			
TIEMPO DE RECUPERACIÓN ESPERADO			1 Largo Plazo (>10 años)
Las actividades del proyecto tienen un efecto irreversible sobre el elemento, teniendo en cuenta la vida útil del mismo; es por esto que el tiempo de recuperación se considera a largo plazo.			
ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL NETA			1.Severo

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–63 Descripción del impacto 17.Alteración de la estructura y composición florística en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>CON</u> PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA			
<b>MEDIO</b>	Biótico		
<b>ELEMENTO</b>	7. Ecosistemas Terrestres - Flora		
<b>IMPACTO</b>	17.Alteración de la estructura y composición florística		
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo		
ACTIVIDAD			
11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	35.Portales de entrada y salida	Elija un elemento.	Elija un elemento.
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
Este impacto se manifiesta en el cambio de la composición horizontal y vertical de la vegetación, dado por la incorporación o eliminación de individuos, sea por despeje total de la cobertura vegetal o por degradación de las mismas por sobreexplotación de los recursos.			
La alteración de la estructura y la composición florística, entendida como la pérdida de individuos dentro de las coberturas naturales, con lo cual se afecta la dinámica de la distribución de la misma, evalúa la perdida de esos elementos y la incidencia sobre la dinámica de la vegetación, así como la perdida de especies de flora que tienen algún valor ecológico, económico o cultural, o aquellas que se encuentran bajo algún grado de amenaza o son consideradas especies en veda.			

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>CON</u> PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA			
<p>Dentro de las actividades del proyecto, el desmonte, descapote, demoliciones y remoción de sobrantes (principalmente para la construcción en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial), así como aquellas áreas asociadas para la construcción como: ZODMES; y las actividades de limpieza y descapote del área a cortar (establecidas dentro de la actividad: portales de entrada y salida) implican una alteración de la estructura de coberturas boscosas y por ende afectación a los individuos arbóreos o arbustivos.</p>			
ANÁLISIS DE RESIDUALIDAD			
<b>MEDIDA DE MANEJO</b> (Programa o ficha Manejo)	*Manejo suelos *Conservación de especies vegetales	*Manejo de flora, *Programa de conservación de especies vegetales en peligro crítico o en veda	
<b>TIPO MEDIDA</b>	2. Protección		
<b>% EFICACIA DE LA MEDIDA DE MANEJO</b>			10 Alta (61%-80%)
<p>Las medidas de manejo propuestas tienen una eficiencia alta, ya que buscan realizar un manejo técnico y ambiental apropiado para el manejo de las especies vegetales en peligro crítico o en veda, efectuando el rescate y reubicación de aquellas que sean afectadas por las actividades que se desarrollan en las áreas de intervención del proyecto.</p>			
<b>TIEMPO DE RECUPERACIÓN ESPERADO</b>			3 Recuperable a mediano plazo (1 a 10 años)
<p>El tiempo de recuperación esperado es a mediano plazo, ya que se debe tener un seguimiento a las actividades posteriores al rescate y la reubicación de las especies.</p>			
<b>ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL NETA</b>			2. Moderado
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016			

**Tabla 8–64 Descripción del impacto 18.Cambio en la estructura ecológica del paisaje en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>CON</u> PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA			
<b>MEDIO</b>	Biótico		
<b>ELEMENTO</b>	7. Ecosistemas Terrestres - Flora		
<b>IMPACTO</b>	18.Cambio en la estructura ecológica del paisaje		
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo		
ACTIVIDAD			
11.Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	35.Portales de entrada y salida	Elija un elemento.	Elija un elemento.
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FLORA**

Este impacto está relacionado con la pérdida de la continuidad de la cobertura vegetal generando efectos como aislamiento, reducción del área y modificación de la forma de los elementos del paisaje (parches, corredores y matriz), por las actividades antrópicas.

La fragmentación es la división de un hábitat originalmente continuo, en relictos remanentes inmersos en una matriz transformada (Humboldt, 2012). Es un proceso dinámico que genera cambios notables en el patrón de conectividad de un paisaje y por lo tanto efectos en la ecología del mismo; cambios en la composición y estructura de la vegetación, disminución de los procesos de polinización y dispersión de semillas, cambios en la población y procesos migratorios de la fauna, modificación de los procesos ecosistémicos físicos y bióticos, lo que representa una pérdida significativa en la biodiversidad del área (Bustamante, 2005).

Las actividades de Desmonte, descapote, demoliciones y remoción de materiales sobrantes, tienen un impacto SEVERO sobre los Bosques (bosques fragmentados y bosques riparios) y vegetaciones secundarias (alta y baja); especialmente en la UF5; estas actividades suponen la intervención y pérdida definitiva de coberturas vegetales y por ende su división en parches de menor tamaño. En cuanto a la intensidad de estas actividades sobre el medio, se considera muy alta, puesto que aunque la superficie de terreno que ocupan no es mayor, su longitud aumenta la probabilidad de intervenir diferentes coberturas vegetales, aumentando así la incidencia de los efectos sobre el medio; adicionalmente son obras que por su alta intensidad de uso e importancia en la economía no permitirán una modificación del terreno a sus condiciones iniciales, por lo menos en el mediano o largo plazo.

Así también la limpieza y descapote en los portales de entrada y salida de los túneles (UF 6 y 7), presentando una naturaleza negativa sobre el componente flora, y una importancia severa. En general, esta actividad supone la intervención y pérdida definitiva de coberturas vegetales y por ende su división en parches de menor tamaño. En cuanto a la intensidad de estas actividades sobre el medio, se considera muy alta.

El efecto de la fragmentación sobre el medio es directo, las consecuencias de fragmentar una cobertura vegetal inciden directamente sobre la biodiversidad, altera de manera inmediata los procesos ecológicos que se dan en los hábitats.

Finalmente en relación con el parámetro de recuperabilidad, se considera que la posibilidad de recuperación del componente solamente puede ser compensado a través de acciones dirigidas a recuperar áreas boscosas por medio del establecimiento de corredores que permitan enlazar parches.

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FLORA**



**Fotografía 8-45 Bosques fragmentados UF5**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**ANÁLISIS DE RESIDUALIDAD**

<b>MEDIDA DE MANEJO</b> Manejo de la compensación en el medio biótico	*Programa compensación por afectación paisajística *Programa compensación por pérdida de la biodiversidad		
<b>TIPO MEDIDA</b>	7.Compensación		
<b>% EFICACIA DE LA MEDIDA DE MANEJO</b>			0 Muy Baja (0%)
<p>La medida de manejo busca resarcir la afectación producto de la pérdida de las coberturas naturales, llevando a cabo medidas de compensación. La eficacia de la medida es muy baja, dado que, dicha medida no recupera el factor afectado, sino que busca resarcir de manera positiva los impactos generados por la construcción del proyecto.</p>			
<b>TIEMPO DE RECUPERACIÓN ESPERADO</b>			1 Largo Plazo (>10 años)
<p>El tiempo de recuperación es de largo plazo dado que, se considera que las actividades del proyecto tienen un efecto irreversible sobre el elemento, teniendo en cuenta la vida útil del proyecto; es por esto que, las medidas propuestas contemplan la compensación desde estrategias de recuperación y restauración de las coberturas vegetales naturales intervenidas por el proyecto; en este sentido el tiempo en el cual se inicia la medida de manejo y la etapa de recuperación puede superar los 5 años, si se tiene en cuenta que lo que se busca es lograr que el ecosistema se restaure integralmente.</p>			
<b>ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL NETA</b>			1.Severo

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–65 Descripción impactos compatibles para el elemento 7. Ecosistemas Terrestres - Flora en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA		
<b>MEDIO</b>	Biótico	
<b>ELEMENTO</b>	7. Ecosistemas Terrestres - Flora	
<b>IMPACTO</b>	15.Afectación áreas ambientalmente sensibles	15.Afectación áreas ambientalmente sensibles
	16.Modificación de la cobertura vegetal	16.Modificación de la cobertura vegetal
	17.Alteración de la estructura y composición florística	17.Alteración de la estructura y composición florística
	18.Cambio en la estructura ecológica del paisaje	
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	6.Adecuación de vías de acceso	6.Adecuación de vías de acceso
	15.Construcción de obras de drenaje	15.Construcción de obras de drenaje
	23.Demoliciones y remoción	23.Demoliciones y remoción
	43.Mantenimiento vial	43.Mantenimiento vial
	25.Rellenos o terraplenes	25.Rellenos o terraplenes
	8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS</b>		
<p>La evaluación ambiental del escenario con proyecto permite identificar los efectos sobre el componente flora que tienen las actividades desarrolladas sobre el área de estudio, a continuación se describen aquellos que resultan compatibles (impactos moderados) con el medio, en general debido a que la extensión del impacto es pequeña y se desarrolla de manera puntual y por lo tanto la capacidad de asimilación del medio al impacto, permite su recuperación en el corto y mediano plazo sin la necesidad de la implementación de medidas de manejo que disipen los efectos negativos.</p> <p>Están relacionados con las actividades de adecuación de vías de acceso, construcción de obras de drenaje, demoliciones u remoción, mantenimiento vial, rellenos o terraplenes, ubicación de campamentos transitorios y de acopio y remoción de sobrantes, en los impactos de Modificación de la cobertura vegetal, afectación de áreas ambientalmente sensibles, alteración de estructura y composición de coberturas vegetales y cambios en la estructura ecológica del paisaje, para las cuales se considera que el impacto es moderado, en los ámbitos de manifestación relacionados con coberturas boscosas, y vegetaciones secundarias altas, debido a que la incidencia de la ejecución de estas actividades sobre el elemento es entre alta y media, principalmente a que son actividades muy puntuales, que generalmente no necesitarían una intervención importante de coberturas vegetales.</p> <p>Todas las actividades presentan una persistencia temporal sobre el medio, sin embargo algunas como la adecuación de vías de acceso se puede considerar una actividad que genera un impacto permanente sobre el medio. Por lo anterior se considera igualmente que la reversibilidad de estas actividades sobre el medio puede darse en el mediano plazo.</p>		
Tabla 8–66 Descripción de impactos moderados sobre el área de estudio		

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FLORA**

Afectación áreas ambientalmente sensibles	Ámbito de manifestación
6.Adecuación de vías de acceso	Categoría 2 y 3
8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	Categoría 2
11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	Categoría 2
15.Construcción de obras de drenaje	Categoría 1
23.Demoliciones y remoción	Categoría 1
25.Rellenos o terraplenes	Categoría 1
35.Portales de entrada y salida	Categoría 1
Modificación de la cobertura vegetal	Ámbito de manifestación
6.Adecuación de vías de acceso	-Bosques y vegetación secundaria alta -Vegetación secundaria baja
8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	-Vegetación secundaria baja
15.Construcción de obras de drenaje	-Bosques y vegetación secundaria alta -Vegetación secundaria baja
23.Demoliciones y remoción	-Bosques y vegetación secundaria alta
25.Rellenos o terraplenes	-Bosques y vegetación secundaria alta -Vegetación secundaria baja
43.Mantenimiento vial	-Bosques y vegetación secundaria alta
Alteración de la estructura y composición florística	Ámbito de manifestación
6.Adecuación de vías de acceso	-Bosques y vegetación secundaria alta
8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	-Vegetación secundaria baja
15.Construcción de obras de drenaje	-Bosques y vegetación secundaria alta
23.Demoliciones y remoción	-Bosques y vegetación secundaria alta
25.Rellenos o terraplenes	-Bosques y vegetación secundaria alta
35.Portales de entrada y salida	-Vegetación secundaria baja
43.Mantenimiento vial	-Bosques y vegetación secundaria alta
Cambio en la estructura ecológica del paisaje	Ámbito de manifestación
8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	-Vegetación secundaria baja
11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Cambio	-Vegetación secundaria baja
35.Portales de entrada y salida	-Vegetación secundaria baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Por su parte los impactos irrelevantes se presentan en las actividades de las actividades de adecuación de vías de acceso, construcción de obras de drenaje, demoliciones u remoción, mantenimiento vial, rellenos o terraplenes, ubicación de campamentos transitorios y de acopio, Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes y portales de entrada y salida, en los impactos de Modificación de la cobertura vegetal, afectación de áreas ambientalmente sensibles y alteración de estructura y composición florística, en los ámbitos relacionados con coberturas vegetales antrópicas y en coberturas vegetales naturales de porte bajo (vegetación secundaria

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FLORA**

baja), debido a que presentan un grado de afectación (intensidad) baja y una recuperabilidad sobre el medio a mediano y corto plazo.

Tabla 8–67 Descripción de impactos irrelevantes sobre el área de estudio

Afectación áreas ambientalmente sensibles	Ámbito de manifestación
6.Adecuación de vías de acceso	Categoría 3
8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	Categoría 3
11.Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Cambio	Categoría 3
15.Construcción de obras de drenaje	Categoría 2 y 3
23.Demoliciones y remoción	Categoría 2 y 3
25.Rellenos o terraplenes	Categoría 2 y 3
35.Portales de entrada y salida	Categoría 2 y 3
Modificación de la cobertura vegetal	Ámbito de manifestación
6.Adecuación de vías de acceso	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
15.Construcción de obras de drenaje	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
23.Demoliciones y remoción	-Vegetación secundaria baja -Pastos enmalezados y pastos arbolados
25.Rellenos o terraplenes	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
43.Mantenimiento vial	-Vegetación secundaria baja -Pastos enmalezados y pastos arbolados
Alteración de la estructura y composición florística	Ámbito de manifestación
6.Adecuación de vías de acceso	-Vegetación secundaria baja -Pastos enmalezados y pastos arbolados
8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
11.Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Cambio	-Vegetación secundaria baja
15.Construcción de obras de drenaje	-Vegetación secundaria baja -Pastos enmalezados y pastos arbolados
23.Demoliciones y remoción	-Vegetación secundaria baja -Pastos enmalezados y pastos arbolados
25.Rellenos o terraplenes	-Vegetación secundaria baja -Pastos enmalezados y pastos arbolados
35.Portales de entrada y salida	-Pastos enmalezados y pastos arbolados
43.Mantenimiento vial	-Vegetación secundaria baja -Pastos enmalezados y pastos arbolados

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–68 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 7. Ecosistemas Terrestres - Flora en el escenario con proyecto**

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FLORA**

MEDIO	Biótico		
ELEMENTO	7. Ecosistemas Terrestres - Flora		
IMPACTO	15.Afectación áreas	16.Modificación de la	15.Afectación áreas

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 7. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FLORA			
	ambientalmente sensibles	cobertura vegetal	ambientalmente sensibles
	16.Modificación de la cobertura vegetal	17.Alteración de la estructura y composición florística	16.Modificación de la cobertura vegetal
	17.Alteración de la estructura y composición florística		17.Alteración de la estructura y composición florística
<b>IMPORTANCIA</b>	<b>Muy Relevantes</b>	<b>Relevante</b>	<b>Considerable</b>
<b>ACTIVIDADES</b>	19.Recuperación de áreas intervenidas	12.Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	12.Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes
	33.Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área	26.Obras de estabilización geotécnica	19.Recuperación de áreas intervenidas
		33.Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área	26.Obras de estabilización geotécnica
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
Dentro de las actividades del proyecto que generan impactos positivos en el elemento flora, se identificaron las obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes y las actividades de recuperación de áreas intervenidas, Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área, que tienen un efecto positivo sobre la modificación de coberturas vegetales, la afectación de áreas ambientalmente sensibles y la alteración de la estructura y la composición florística, pues en lugares donde no hay vegetación se establecerían coberturas vegetales que sirven para incentivar otros procesos vegetales sucesionales en suelos que antes estaban totalmente desprotegidos.			

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### - Ecosistemas Terrestres – Fauna

**Tabla 8–69 Descripción del impacto 19.Modificación del hábitat en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA			
<b>MEDIO</b>	Biótico		
<b>ELEMENTO</b>	8. Ecosistemas terrestres - Fauna		
<b>IMPACTO</b>	19.Modificación del hábitat		
<b>IMPORTANCIA</b>	<b>Severo</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>			
6.Adecuación de vías de acceso	11.Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	12.Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	13.Excavaciones, cortes, rellenos y compactación

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>CON</u> PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA			
17.Construcción de estructuras de pavimento	de de	35.Portales de entrada y salida	36.Excavación y retiro de material
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>Las actividades que involucran Remoción de cobertura vegetal, cambios en el suelo, y cambios fisiográficos en zonas correspondientes a <b>Bosques naturales, áreas seminaturales y aguas continentales</b> para la etapa de Construcción de nueva calzada y Construcción de túneles , generan una pérdida importante de hábitats de importancia para la fauna terrestre debido a la remoción total o parcial de la cobertura vegetal y del suelo, adicionalmente, por cambios en los hábitats debido a la introducción de estructuras artificiales en medios naturales, polución y fragmentación de los ecosistemas terrestres, este último efecto se considera el de mayor significancia ya que involucra el rompimiento de la continuidad del bosque generando división de los hábitat lo cual tienen fuertes consecuencias a nivel poblacional para las especies afectando principalmente aquellas más sensibles (amenazadas, endémicas y migratorias).</p> <p>La pérdida de nidos y madrigueras obliga a las especies a cambiar su distribución en búsqueda de otros hábitats, lo que puede conllevar a la pérdida de capacidad reproductiva, competencia por recursos y mayor riesgo de depredación.</p> <p>En consecuencia, debido a que el impacto tiene una incidencia alta sobre el medio, se puede generar sobre ecosistemas sensibles o de importancia para la fauna silvestre, además de tener un efecto permanente e irreparable sobre el medio, se considera un impacto de importancia SEVERA</p>			
ANÁLISIS DE RESIDUALIDAD			
<b>MEDIDA DE MANEJO</b> (Programa o ficha Manejo)	Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	Programa de compensación por pérdida de biodiversidad
<b>TIPO MEDIDA</b>	2.Protección	3.Mitigación	7.Compensación
<b>% EFICACIA DE LA MEDIDA DE MANEJO</b>			5 Media (30%-60%)
<p>Las medidas de manejo propuestas para este impacto están dirigidas, en primera instancia, a proteger los hábitats naturales que no deberán ser intervenidos por la obra para evitar que la extensión del impacto se amplíe, manteniendo en la medida de lo posible las características florísticas y fisiográficas alrededor de la obra de infraestructura, lo que puede ayudar a el mantenimiento de la fauna silvestre en el área de estudio. Por otro lado, se busca mitigar el impacto generando un manejo apropiado de los residuos orgánicos resultantes del descapote con el fin de evitar afectaciones posteriores al desarrollo de la actividad. Y por último, se busca compensar la pérdida de hábitats a través de programas de repoblamiento de especies vegetales. Sin embargo, teniendo en cuenta que la pérdida de hábitat se genera de manera permanente, y que tiene repercusiones fuertes en la ecología poblacional no manejables, se considera que la medida impacto tienen una eficacia media puesto que solo se logra dar un manejo parcial a los impactos</p>			
<b>TIEMPO DE RECUPERACIÓN ESPERADO</b>			3 Recuperable a mediano plazo (1 a 10 años)
<p>El establecimiento de nuevos hábitats adecuados para el mantenimiento de la fauna silvestre y el establecimiento de esta de nuevo en el área de estudio varía entre especies, sin embargo, considerando el escenario más crítico, el tiempo de recuperación puede ser mayor a 10 años.</p>			

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FAUNA**

ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL NETA | Elija un elemento.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–70 Descripción del impacto 20.Cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre en el escenario con proyecto**

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES  
- FAUNA**

<b>MEDIO</b>	Biótico			
<b>ELEMENTO</b>	8. Ecosistemas terrestres - Fauna			
<b>IMPACTO</b>	20.Cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre			
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo			
<b>ACTIVIDAD</b>				
6.Adecuación de vías de acceso	9.Plantas de triturado, concreto y asfalto	11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	13.Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	
17.Construcción de estructuras de pavimento	35.Portales de entrada y salida	36.Excavación y retiro de material	42.Operación	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>				
<p>Los cambios en la composición y estructura de las poblaciones de fauna silvestre se genera como un efecto del cambio en el hábitat, principalmente, la fragmentación de los ecosistemas, generando dos efectos principales, el primero, el efecto barrera el cual se da al romperse la continuidad del dosel (estrato superior de los bosques) interrumpiendo las posibilidades de movilidad de los animales. Las barreras también pueden restringir la habilidad de los organismos de encontrar sus parejas, lo que puede llevar a la pérdida de su potencial reproductivo. <b>(Arroyave &amp; et al., 2006)</b>.</p> <p>Por otro lado se encuentra el efecto de borde, el cual se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento. Como consecuencia del efecto de borde se modifica la distribución y abundancia de las especies. <b>(Arroyave &amp; et al., 2006)</b>.</p> <p>Estos efectos de la fragmentación generan a mediano y largo plazo afectación a especies sensibles (amenazadas, endémicas y migratorias), además proliferación de especies generalistas que generan competencia por recursos y a largo plazo afectación al éxito reproductivo de otras especies. Por otra parte, el cambio en la distribución de las especies lleva a cambios en el ciclaje de nutrientes y extinciones locales.</p> <p>Debido a que este impacto se presenta en una amplia extensión del área de estudio, sobre ecosistemas de alta sensibilidad; a que el tiempo en que permanece el impacto en el medio es igual al de la operación de la vía (por lo cual se considera permanente) y a que actúa de manera sinérgica con otras impactos, este impacto se considera SEVERO sobre coberturas de Bosque y</p>				

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>CON</u> PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA			
áreas seminaturales.			
ANÁLISIS DE RESIDUALIDAD			
<b>MEDIDA DE MANEJO</b> (Programa o ficha Manejo)	Manejo de fauna silvestre	Conservación de especies focales de fauna	Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats"
<b>TIPO MEDIDA</b>	3.Mitigación	2.Protección	3.Mitigación
<b>% EFICACIA DE LA MEDIDA DE MANEJO</b>			1 Baja (< 30%)
<p>Las medidas de manejo enfocadas a este impacto están relacionadas con la mitigación de los efectos de barrera y borde al aumentar la permeabilidad de la vía permitiendo la comunicación entre poblaciones. Igualmente se busca mitigar el impacto a través de la mínima intervención en áreas naturales para evitar el ahuyentamiento y muerte de individuos de difícil desplazamiento o de poca capacidad adaptativa a las nuevas condiciones del medio, i.e. especies con requerimientos muy específicos de hábitat, alimentación o reproducción.</p> <p>Estas medidas se consideran efectivas para un amplio espectro de animales, sin embargo no se aplican efectivamente para algunas especies sensibles como en el caso de algunos anfibios y reptiles, e incluso su eficacia puede ser nula para el grupo de las aves, igualmente, para aumentar su efectividad se requiere un monitoreo continuo de las poblaciones y el ajuste de las medida según los resultados obtenidos en los monitoreos.</p>			
<b>TIEMPO DE RECUPERACIÓN ESPERADO</b>			3 Recuperable a mediano plazo (1 a 10 años)
Se considera que la recuperación del medio con las medidas de mitigación y prevención propuestas se daría en un mediano plazo, teniendo en cuenta la capacidad de adaptación de la fauna silvestre en el área de estudio lo cual depende de diferentes factores inherentes a las especies.			
<b>ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL NETA</b>			1.Severo

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–71 Descripción del impacto 21.Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>CON</u> PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA	
<b>MEDIO</b>	Biótico
<b>ELEMENTO</b>	8. Ecosistemas terrestres - Fauna

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>CON</u> PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA			
<b>IMPACTO</b>	21.Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre		
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo		
<b>ACTIVIDAD</b>			
6.Adecuación de vías de acceso	7.Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	42.Operación	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
<p>El atropellamiento de fauna silvestre es uno de los efectos más visibles de las obras viales. El índice de atropellamiento y su frecuencia están relacionados con diversos factores, tales como el flujo vehicular, la velocidad, la anchura de la vía, el comportamiento de las especies y la cobertura vegetal. La pérdida de individuos por atropellamiento lleva directamente a la pérdida de biodiversidad a través de la afectación de especies sensibles, a la pérdida de capacidad reproductiva de las poblaciones y posibles extinciones locales con los consecuentes efectos sobre el equilibrio de los ecosistemas.</p> <p>No se puede concluir que grupo animal es en particular sea más susceptible al atropellamiento, y es posible que esto dependa de otros factores intrínsecos a las condiciones del lugar y de la vía, según estudios realizados al respecto. Según lo anterior se considera que el impacto es SEVERO para las actividades del proyecto que involucren movilización de maquinaria y operación en áreas correspondientes a <b>Bosques y áreas seminaturales</b> dentro del área de estudio.</p> <p>La severidad del impacto se debe a la fuerte incidencia sobre las poblaciones presentes en estas áreas de alta sensibilidad, con efecto directo sobre el componente, presentándose en una amplia extensión del proyecto con una persistencia mayor a 10 años.</p>			
<b>ANALISIS DE RESIDUALIDAD</b>			
<b>MEDIDA DE MANEJO</b> (Programa o ficha Manejo)	Manejo de fauna silvestre	Conservación de especies focales de fauna	Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats"
<b>TIPO MEDIDA</b>	3.Mitigación	2.Protección	1.Prevencción
<b>% EFICACIA DE LA MEDIDA DE MANEJO</b>			5 Media (30%-60%)
<p>Las medidas de manejo relacionadas con este impacto buscan minimizar las frecuencias de atropellamiento a través de la mitigación de los principales factores que lo generan. En primera medida, se busca el control de la velocidad vehicular para obtener un mejor tiempo de reacción y evitar el choque, y en segundo lugar aumentar la permeabilidad de la vía y la conectividad entre ecosistemas tanto en la zona de dosel (principalmente para especies arbóreas que permite el paso de individuos por encima de la vía) como a nivel del suelo (adecuación de Box culbert).</p> <p>Si bien estas medidas no logran un 100% en la disminución de los atropellamientos, si logra moderar en gran medida la frecuencia de estos por lo que se considera que la eficacia de la medida es media.</p>			
<b>TIEMPO DE RECUPERACIÓN ESPERADO</b>			3 Recuperable a mediano plazo (1 a 10 años)
<p>Considerando el escenario más crítico, la afectación sobre especie de fauna de baja tasa reproductiva y/o de ciclos reproductivos largos se considera que la recuperación de las poblaciones puede darse en un periodo de 1 a 10 años.</p>			

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA	
ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL NETA	2.Moderado

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–72 Descripción impactos compatibles para el elemento 8. Ecosistemas terrestres – Fauna en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 4. ATMOSFÉRICO		
MEDIO	Biótico	
ELEMENTO	8. Ecosistemas terrestres - Fauna	
IMPACTO	19.Modificación del hábitat	
	20.Cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre	
	21.Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre	
IMPORTANCIA	Moderados	Irrelevantes
ACTIVIDADES	6.Adecuación de vías de acceso	7.Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos
	7.Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	14.Traslado de redes o servicios interceptados (servicios públicos, oleoductos, etc.)
	8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	18.Retiro de escombros y materiales sobrantes
	9.Plantas de triturado, concreto y asfalto	28.Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción
	11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	31.Manejo de sobrantes y escombros
	12.Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	
	13.Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	
	14.Traslado de redes o servicios interceptados (servicios públicos, oleoductos, etc.)	
	15.Construcción de obras de drenaje	
	16.Construcción de estructuras de concreto	
	17.Construcción de estructuras de pavimento	
	18.Retiro de escombros y materiales sobrantes	
	23.Demoliciones y remoción	
	24.Excavaciones	
	25.Rellenos o terraplenes	
	26.Obras de estabilización geotécnica	
	27.Conformación Estructura de Pavimento	
	28.Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción	
	29.Construcción o instalación de elementos de concreto	
	30.Instalación Estructuras Metálicas	

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 4. ATMOSFÉRICO		
	31.Manejo de sobrantes y escombros	
	35.Portales de entrada y salida	
	36.Excavación y retiro de material	
	37.Excavaciones por Perforación y voladura	
	42.Operación	
	43.Mantenimiento vial	
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS		
<p>Las actividades del proyecto relacionadas con el cambio de cobertura y del uso del suelo durante la etapa de mantenimiento vial y de construcción de la nueva calzada en áreas correspondientes a <b>territorios agrícolas (cultivos y pastos) y territorios artificializados</b> e introducción de estructuras artificiales en estas áreas donde actualmente se presenta una alta intervención antrópica, tienen una incidencia moderada sobre el medio, no se presenta sobre áreas de importancia para la fauna silvestre por lo que la modificación de los hábitats es mínima. la recuperación natural de da a corto plazo , sin embargo, por presentarse en una amplia extensión del área de estudio, se considera que los impactos de estas actividades son MODERADOS</p> <p>Las actividades finales de construcción como el retiro de maquinaria y escombros y el manejo de estos en áreas de <b>territorios agrícolas (cultivos y pastos) y territorios artificializados</b> se consideran que tienen un impacto IRRELEVANTE sobre el medio ya que tiene una baja intensidad y se presentan en áreas de baja relevancia para la fauna silvestre.</p>		

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–73 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 8. Ecosistemas terrestres – Fauna en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA			
<b>MEDIO</b>	Biótico		
<b>ELEMENTO</b>	8. Ecosistemas terrestres - Fauna		
<b>IMPACTO</b>	19.Modificación del hábitat		
	20.Cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre		
	21.Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre		
<b>IMPORTANCIA</b>	Muy Relevantes	Relevante	Considerable
<b>ACTIVIDADES</b>	19.Recuperación de áreas intervenidas	19.Recuperación de áreas intervenidas	19.Recuperación de áreas intervenidas
	20.Señalización y demarcación definitiva	20.Señalización y demarcación definitiva	33.Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área
	21.Limpieza final	21.Limpieza final	45.Retiro de escombros y materiales
	32.Señalización y demarcación definitiva	32.Señalización y demarcación definitiva	
	33.Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área	33.Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área	
	45.Retiro de escombros y	45.Retiro de escombros y	

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 8. ECOSISTEMAS TERRESTRES - FAUNA			
	materiales	materiales	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>Todas las actividades que contemplan la recuperación de áreas intervenidas mediante la revegetalización y limpieza, el desmantelamiento de estructuras y el retiro de materiales y escombros, tienen una incidencia positiva sobre el medio ayudando a la recuperación de este, al establecimiento de nuevos hábitats para la fauna silvestre, al aumento y mejoramiento de la oferta ecosistémica, a la disminución de la perturbación y por consiguiente genera una modificación positiva de los hábitats para fauna, ayuda al aumento de la diversidad y disminuye la incidencia de atropellamiento de individuos.</p>			

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### -Ecosistemas acuáticos - Biota acuática

Tabla 8–74 Descripción del impacto 22.Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas en el escenario con proyecto

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>SIN</u> PROYECTO - 9. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS - BIOTA ACUÁTICA			
<b>MEDIO</b>	Biótico		
<b>ELEMENTO</b>	9. Ecosistemas acuáticos - Biota acuática		
<b>IMPACTO</b>	22.Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas		
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo		
ACTIVIDAD			
35.Portales de entrada y salida	36.Excavación y retiro de material	42.Operación	36.Excavación y retiro de material
37.Excavaciones por Perforación y voladura			
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>Cambios en la composición y estructura de las comunidades acuáticas, que pueden ser ocasionados por aprovechamiento de ciertas especies, por la ocupación antrópica en la zona o cambios en la calidad del agua. Los cambios que se presentan en el hábitat tienen consecuencias directas en dichas comunidades; por lo que se considera la modificación del hábitat acuático como una variación en las condiciones naturales ya sea física, química o biológica de los cuerpos de agua.</p>			
			

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 9. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS - BIOTA ACUÁTICA	
<b>Fotografía 8-46 Individuo de la especie <i>Lebiasina floridablancaensis</i> capturado en la Quebrada la Caimanera</b>	
<p>En conjunto, las actividades de construcción y operación de los túneles, son aquellas que impactan en mayor grado los ecosistemas acuáticos y su bióta asociada dentro del área de estudio. Las corrientes lólicas que se encuentran sobre la zona de túneles, corresponden a ríos de bajo orden de magnitud o ríos de cabecera, en los cuales las especies encontradas son endémicas de la cuenca y la calidad del agua es alta, siendo fundamentales en el sostenimiento del recurso aguas abajo. Por lo que afecta no solo a los ríos de estas características, también lo hará sobre los tributarios asociados a estos.</p> <p>En principio, durante la actividad de portales de entrada y salida, donde hay limpieza, descapote y corte de la roca, se modifican las condiciones de hábitat de los ensambles acuáticos ya que al haber descapote en zonas de bosque de galería, variables como la temperatura, el oxígeno y la fuente de recursos varían drásticamente. Este tipo de corrientes al depender de la vegetación riparia como fuente primaria de recursos alimentarios, al ser taladas podría causar una modificación no solo en la calidad del agua, sino también en los flujos de energía. Sumado a esto, durante las actividades de explotación, podría generarse contaminación por efecto de las aguas de escorrentía, por aumento en la concentración de sólidos. Para lo cual durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, se deberá respetar la ronda de protección de los cuerpos de agua y como medida del plan de seguimiento y monitoreo, realizar muestreos periódicos y constatar el estado de las comunidades hidrobiológicas.</p> <p>Adicionalmente, dado que el principal impacto se da sobre el recurso hídrico subterráneo, se consideran que para estas actividades el impacto es sinérgico y acumulativo, pues podrían generarse variaciones en el régimen hidrológico de las cuencas, lo cual incluye cambios de posición, dirección, velocidad de movimiento y variaciones en el tiempo, ya sea de pozos, manantiales, corrientes hídricas superficiales y acuíferos libres o confinados.</p>	
ANÁLISIS DE RESIDUALIDAD	
<b>MEDIDA DE MANEJO</b> (Programa o ficha Manejo)	Manejo del recurso hidrobiológico
<b>TIPO MEDIDA</b>	1.Prevenición
<b>% EFICACIA DE LA MEDIDA DE MANEJO</b>	Elija un elemento.
La medida tendrá una eficacia alta puesto que, durante el proceso de construcción de los túneles que incluye el revestimiento, impermeabilización y desarrollo de obras hidráulicas, se prevendrán y mitigarán posibles fugas de agua proveniente de las fuentes de agua subterráneas próximas a la zona de construcción del mismo. De este modo, en el transcurso de la construcción y de la operación el impacto será moderado y se controlará la pérdida de caudal de las aguas subterráneas y por ende de las superficiales conectadas a estos, lo cual es un factor de relevancia para el sostenimiento de la bióta acuática y calidad del recurso hídrico aguas abajo.	
<b>TIEMPO DE RECUPERACIÓN ESPERADO</b>	Elija un elemento.
El tiempo de recuperación para el elemento de la bióta acuática fue considerado como de largo plazo teniendo en cuenta el escenario crítico del impacto, contexto en el que las especies de la bióta acuática y sus poblaciones en los cuerpos de agua próximos al área de construcción de los túneles y su operación, necesitaran para recuperarse y regresar a su estado original.	
<b>ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL NETA</b>	2.Moderado

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–75 Descripción impactos compatibles para el elemento 9. Ecosistemas acuáticos - Biota acuática en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 9. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS - BIOTA ACUÁTICA			
<b>MEDIO</b>	Biótico		
<b>ELEMENTO</b>	9. Ecosistemas acuáticos - Biota acuática		
<b>IMPACTO</b>	22.Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas		
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes	
<b>ACTIVIDADES</b>	11.Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	6.Adecuación de vías de acceso	
	15.Construcción de obras de drenaje	7.Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	
	16.Construcción de estructuras de concreto	11.Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	
	17.Construcción de estructuras de pavimento	13.Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	
	29.Construcción o instalación de elementos de concreto	15.Construcción de obras de drenaje	
	36.Excavación y retiro de material	16.Construcción de estructuras de concreto	
		17.Construcción de estructuras de pavimento	
		28.Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción	
34.Adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos			
	40.Manejo de aguas		

**DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS**

Las actividades que pueden generar impactos de tipo moderado e irrelevante, son aquellas que se realizan de manera puntual y su tiempo de recuperación se da entre un corto y mediano plazo. Actividades como el desmonte y descapote, afectan a ríos en general por la relación que tienen las coberturas vegetales riparias con la calidad del hábitat y la disponibilidad de recursos, siendo mayor el efecto sobre sistemas lóticos que lénticos. Por su parte, actividades de construcción, ya sea de concreto o pavimento, así como su instalación, y actividades de movilización pueden llegar a modificar las condiciones de hábitat por contaminación; sin embargo, al ser actividades puntuales, el impacto resulta ser de baja intensidad y facilidad de recuperación.

**Tabla 8–76 Descripción de impactos moderados sobre el área de estudio**

Actividad	Ámbito de manifestación
Desmonte, descapote, remoción de sobrantes	Ríos, arroyos, caños y quebradas
Construcción obras de drenaje	Ríos, arroyos, caños y quebradas; lagos, lagunas y ciénagas
Construcción estructuras de concreto	Ríos, arroyos, caños y quebradas
Construcción estructuras de pavimento	Arroyos, caños y quebradas, lagos, lagunas y ciénagas
Construcción o instalación de elementos de concreto	Arroyos, caños y quebradas; Lagos, lagunas y ciénagas

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 9. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS - BIOTA ACUÁTICA**

Excavación y retiro de material	Ríos
Adecuación vías de acceso	Ríos, arroyos, caños y quebradas
Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	Ríos, arroyos, caños y quebradas; Lagos, lagunas y ciénagas
Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	Lagos, lagunas y ciénagas
Excavación, cortes, rellenos y compactación	Ríos, Lagos, lagunas y ciénagas, arroyos, caños y quebradas
Adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos	Ríos
Manejo de aguas	Ríos, arroyos, caños y quebradas

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



**Fotografía 8-47 Quebrada la Cabezona**

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–77 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 8. Ecosistemas terrestres – Fauna en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 9. Ecosistemas acuáticos - Biota acuática			
<b>MEDIO</b>	Biótico		
<b>ELEMENTO</b>	9. Ecosistemas acuáticos - Biota acuática		
<b>IMPACTO</b>	22.Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas		
<b>IMPORTANCIA</b>	Muy Relevantes	Relevante	Considerable
<b>ACTIVIDADES</b>	19.Recuperación de áreas intervenidas		
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
Mediante la adecuación geotécnica y paisajística de las áreas intervenidas, el impacto sobre la composición y la estructura de las comunidades hidrobiológicas será positivo, pues mediante esta actividad se controlará la generación de polvo y material particulado, conservando la capa orgánica y la vegetación como factores de protección del suelo, reduciendo la contaminación del recurso hídrico por material particulado.			

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- **Medio socioeconómico**

Como parte del proceso de participación y socialización con comunidades, se efectuó un ejercicio de identificación de impactos con proyecto, con lo cual la comunidad manifestó sus impresiones frente a los posibles cambios que el proyecto puede presentar tanto en su entorno como en su cotidianidad. Frente a este tema ya en el capítulo de participación, numeral 5.3.1 se presentó para cada reunión efectuada las preguntas e inquietudes que sobre los impactos fueron realizadas por la comunidad y demás grupos e interés que participaron en el desarrollo del estudio.

El impacto que principalmente se destaca como de mayor relevancia en la comunidad, tiene que ver con la afectación a la movilidad especialmente en las unidades funcionales en las que se proyecta la construcción de segunda calzada, debido a la barrera que significa la instalación de separador que obliga a la comunidad a los recorridos hasta los retornos y la ubicación de los mismos respecto de los accesos existentes.

Otro de los impactos tiene que ver con los gastos en los que se incurre por la instalación de peajes y que de acuerdo con las características de la movilidad especialmente desde y hacia los centros de bienes y servicios del área como son el corregimiento de La Fortuna y la zona urbana de Lebrija, pueden representar mayor impacto para la comunidad aledaña.

- **Dimensión demográfica**

**Tabla 8–78 Descripción del impacto 23.Generación de expectativas en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 10. DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA		
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural	
<b>ELEMENTO</b>	10. Dimensión demográfica	
<b>IMPACTO</b>	23.Generación de expectativas	
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo	
ACTIVIDAD		
2.Gestión predial	5.Contratación y capacitación personal del	40.Manejo de aguas
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO		
<p>La generación de expectativas es un impacto de naturaleza negativa si se tiene en cuenta que frente a un proyecto de desarrollo, la comunidad tiende a hacerse suposiciones o imaginarios centrados en el futuro que pueden llegar o no, a ser realistas. Este impacto puede fundar múltiples ideas, rumores y opiniones sobre posibilidades, beneficios y/o afectaciones esperadas o que se prevén ante la ejecución de un proyecto. De igual modo, es importante mencionar que ante las actividades puntuales de gestión predial y contratación de personal que se encuentran asociadas a este proyecto; el impacto tiende a ser severo, ya que algunos criterios relacionados a su extensión, momento, sinergia y recuperabilidad son significativos. En este caso, ambas actividades pueden agudizarse también en territorios donde existe presencia previa de proyectos de desarrollo, tal como sucede en las unidades territoriales pertenecientes a los municipios de Barrancabermeja y Betulia donde las comunidades han venido acostumbradas a compensaciones especiales,</p>		

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 10. DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA**

porcentajes de participación o dádivas que de alguna manera han influenciado los procesos participativos de sus habitantes y su disposición frente a los mismos. O por el contrario, son territorios donde sus habitantes se encuentran predispuestos a la ejecución de estos proyectos ya que expresan su inconformismo ante los impactos presentados por afectación a las actividades económicas y al patrimonio cultural de sus territorios. En relación a ello, cabe mencionar que la generación de expectativas tiende a incrementarse por efectos residuales de otros proyectos que han existido en la región y que han influido en los criterios de opinión que se han fundado al interior de las comunidades; por ende, deben igualmente considerarse los pasivos de proyectos anteriores frente a este impacto.

De igual modo, puede agudizar el carácter de severidad de este impacto, la ocupación del derecho de vía por parte de las unidades sociales familiares y/o productivas localizadas desde años atrás dentro de este espacio del proyecto y que pueden llegar a ser susceptibles de desplazamiento. Específicamente en los centros poblados de La Fortuna, ubicado en el municipio de Barrancabermeja; El Peaje, Tienda Nueva y La Playa del municipio de Betulia y posiblemente algunas construcciones de unidades territoriales menores localizadas en el casco urbano de Lebrija.

Por otra parte, aunque los trabajos constructivos con incidencia sobre los cuerpos de agua tienen protocolo de manejo y las fuentes hídricas deberán estar protegidas de vertimientos directos o indirectos; la actividad de manejo de aguas durante la fase de construcción de túneles, podría generar situaciones de incertidumbre en la población ya que pueden llegar a sentirse amenazados por la afectación potencial en la calidad de su agua o construir imaginarios erróneos en relación con el manejo de aguas que el proyecto debe implementar para este tipo de obra.

**ANÁLISIS DE RESIDUALIDAD**

<b>MEDIDA DE MANEJO</b> Programa de atención a la comunidad	Programa de educación y capacitación personal vinculado al proyecto.	Programa de información y participación comunitaria.	Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional
Programa de capacitación a la comunidad aledaña al proyecto.	Programa de acompañamiento a la gestión sociopredial		
<b>TIPO MEDIDA</b>	1.Prevenición	3.Mitigación	
<b>% EFICACIA DE LA MEDIDA DE MANEJO</b>			5 Media (30%-60%)

**Media (5): Cuando la eficacia de la medida de manejo se encuentre en el rango de 30% a 60%**

Ante este impacto, se deben tomar medidas especiales de prevención que contribuyan a disminuir la generación de expectativas erróneas sobre las actividades de gestión predial, contratación de mano de obra y manejo de aguas.

Con el ánimo de prevenir y/o mitigar el carácter severo de este impacto se propone atender con celeridad y eficiencia cualquier inquietud de la comunidad. La gestión del concesionario debe estar orientada a la disminución de expectativas a través de la generación de espacios informativos claros, oportunos y permanentes con la comunidad y autoridades del área de influencia, manteniéndolos informados sobre el inicio de actividades, los avances, tiempos y posibles efectos socioeconómicos por el desarrollo del proyecto. Sin embargo, cabe aclarar que aunque las acciones de manejo pueden mitigar el impacto negativo; en algunos escenarios, la comunidad se mostrará en permanente desacuerdo o podrá exigir otros beneficios adicionales en relación a

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 10. DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	
porcentajes de participación (especialmente asociados al tema de contratación laboral), teniendo en cuenta la existencia de proyectos previos que de alguna manera han permeado las exigencias colectivas de las comunidades.	
TIEMPO DE RECUPERACIÓN ESPERADO	3 Recuperable a mediano plazo (1 a 10 años)
<p><b>Recuperable a mediano plazo (3): Una vez se inicia la aplicación de la medida de manejo, el tiempo de recuperación del factor es menor a diez años.</b></p> <p>Puntualmente ante la gestión predial se espera la negociación concertada de las áreas requeridas a satisfacción de los propietarios de los predios y el abordaje adecuado de las unidades sociales que ocupan el derecho de vía (especialmente en los centros poblados), pues de acuerdo con el proceso de gestión social, estas actividades se encuentran asociadas a la fase preconstructiva que en este caso corresponde a un periodo de doce meses. No obstante la generación de expectativas también estará ligada posteriormente a los niveles de adaptación asumidos por las unidades sociales que deberán tener el acompañamiento respectivo desde la gestión socio predial.</p> <p>De igual modo, la recuperabilidad parcial o total de este impacto será mitigable o corregible al implementar acciones encaminadas a reducir los efectos negativos del mismo, a través de estrategias orientadas a reparar y recuperar las condiciones del medio afectado por las actividades asociadas. En este sentido tienen un papel muy importante la capacitación a la comunidad en relación con los aspectos normativos y técnicos relacionados con las actividades de gestión predial y manejo de guas (etapa de construcción de túneles), con lo cual se contribuye al conocimiento del alcance de las actividades en el marco de las obligaciones que pueda imponer el proceso de licenciamiento ambiental.</p> <p>El rango de recuperabilidad será menor a 10 años durante la etapa de construcción en la medida en que las comunidades se hagan coparticipes de este proceso informativo y evidencien la oportunidad laboral en sus territorios (aclarando a los candidatos, los requerimientos del proceso estipulado para dicho programa).</p>	
ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL NETA	2.Moderado
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016	

**Tabla 8–79 Descripción del impacto 25.Desplazamiento involuntario de población en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 10. DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	
MEDIO	Socioeconómico y Cultural
ELEMENTO	10. Dimensión demográfica
IMPACTO	25.Desplazamiento involuntario de población
IMPORTANCIA	Severo
<b>ACTIVIDAD</b>	
2.Gestión predial	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>	

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 10. DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA**

La construcción del proyecto generará el desplazamiento involuntario de unidades sociales que se encuentren habitando o desarrollen actividades productivas de manera permanente en el terreno requerido para las obras de infraestructura. En la mayoría de casos, este impacto detona los niveles de vulnerabilidad en la unidad social, ya que puede llegar a afectar la capacidad de las personas (residentes o productivas) para manejar la alteración de las condiciones de vida relacionadas con aspectos tales como, pérdida de la vivienda, afectación a sus actividades económicas tradicionales e incluso capacidad de instalación. En relación a ello cabe mencionar que el grado de vulnerabilidad está relacionado incluso con los niveles de arraigo, capacidad de gestión, capacidad de adaptación, afectación total o parcial de los ingresos, entre otros.

En correspondencia a ello, debe entenderse que el impacto por desplazamiento involuntario es inicialmente de naturaleza negativa y de intensidad severa si se tiene en cuenta que esta situación implica en un primer momento, la pérdida potencial de redes sociales de apoyo para la unidad social y la recuperación progresiva de la homeóstasis familiar, así pues la labor de reconstruir nuevas redes implicará para ésta, la creación de otras fuentes de ingreso, consecución y adaptación a una vivienda digna y segura. Por tanto, el desplazamiento involuntario puede llegar a significar la aparición del riesgo de empobrecimiento.

Específicamente a lo largo del corredor vial se podrán ver alteradas las condiciones de vida de varias unidades sociales y en este caso, la intensidad de la afectación es alta hacia las zonas de centros poblados, así como su extensión en relación al área de influencia. El momento de aparición de la actividad y el comienzo del efecto que ésta puede llegar a producir en las personas es inmediato, aunque el tiempo que en teoría permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual se iniciará el proceso de recuperación con intervención antrópica es menor a un año, teniendo en cuenta que la gestión predial debe estar concluida antes de iniciar la etapa de construcción. De igual modo debe considerarse que este impacto tiende a ser acumulativo en la medida que se incrementan progresivamente las manifestaciones del mismo, aunque se debe entender que los niveles de recuperabilidad de las unidades sociales por elemento afectado tienden a ser mitigables o corregibles a través de la gestión sociopredial, ya que esta actividad implementará acciones encaminadas a restaurar o reparar las condiciones iniciales del medio afectado.

Así mismo, se debe tener en cuenta que frente a la actividad de recuperación del espacio público, zonas que hacen parte del corredor dado en concesión y que se encuentra invadido por población sin restricción de las autoridades locales, por lo que se deberán considerar acciones de abordaje especial para aquellos ocupantes de áreas de terreno declaradas como de derecho de vía, situación que agudiza potencialmente la intensidad del impacto.

**ANÁLISIS DE RESIDUALIDAD**

<b>MEDIDA DE MANEJO</b> Programa de atención a la comunidad	Programa de información y participación comunitaria.	Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional	Programa de acompañamiento a la gestión socio-predial
<b>TIPO MEDIDA</b>	3.Mitigación	5.Restauración	7.Compensación
<b>% EFICACIA DE LA MEDIDA DE MANEJO</b>			10 Alta (61%-80%)

**Alta (10): Cuando el porcentaje de eficacia de la medida de manejo se encuentre en el rango de 61% a 80%**

En estos casos en que se requiera mitigar los impactos socioeconómicos causados por el proyecto, se otorgarán los denominados Factores de Compensación Socioeconómica o Factores Sociales, que son reconocimientos socioeconómicos con destinación específica, que se otorgan a siempre y cuando cumplan las condiciones y requisitos establecidos en las resoluciones 077 de 2012

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 10. DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	
Resolución 545 de 2008 (diciembre 5) del Instituto Nacional de Concesiones – INCO-. (Hoy en día, Agencia Nacional de Infraestructura –ANI), así como las modificaciones a esta última a través de las Resoluciones 1776 de 16 octubre de 2015 y 2684 del 6 de agosto de 2015.	
TIEMPO DE RECUPERACIÓN ESPERADO	3 Recuperable a mediano plazo (1 a 10 años)
<p><b>Recuperable a mediano plazo (3): Una vez se inicia la aplicación de la medida de manejo, el tiempo de recuperación del factor es menor a diez años.</b></p> <p>En este caso es importante aclarar que aunque el ejercicio de gestión predial no superará los doce meses debido a que es una de las actividades puntuales de la etapa de pre-construcción, el operador deberá considerar el proceso de adaptación que requerirán las unidades sociales para recuperar su dinámica familiar inicial. La efectividad de esta gestión dependerá de las acciones dirigidas a reducir los impactos negativos por el desplazamiento, a la importancia de llevar a cabo negociaciones satisfactorias para los afectados, disminuir en ellos sus expectativas erróneas y al hacerlos partícipes permanentes de dicho proceso.</p>	
ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL NETA	3.Irrelevante

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–80 Descripción impactos compatibles para el elemento 10. Dimensión demográfica en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 10. DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA		
MEDIO	Socioeconómico y Cultural	
ELEMENTO	10. Dimensión demográfica	
IMPACTO	23.Generación de expectativas	23.Generación de expectativas
	25.Desplazamiento involuntario de población	24.Presión migratoria
	24.Presión migratoria	
IMPORTANCIA	Moderados	Irrelevantes
ACTIVIDADES	2.Gestión predial	16.Construcción de estructuras de concreto
	5.Contratación y capacitación del personal	34.Adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos
	16.Construcción de estructuras de concreto	Elija un elemento.
	34.Adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos	
	37.Excavaciones por Perforación y voladura	
	40.Manejo de aguas	
	44.Recaudo de peaje	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS</b>		

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 10. DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA**

Dentro del componente demográfico, la dinámica cotidiana de la población puede verse alterada por las situaciones que aparecerán como consecuencia de los impactos más evidentes en el proyecto. Para este caso específico, los impactos más sobresalientes y de carácter moderado son: la generación de expectativas frente al proyecto, el desarrollo de actividades que se encuentran relacionadas directamente con el proceso de desplazamiento involuntario de población y la posible presión migratoria hacia los municipios pertenecientes al área de estudio.

De acuerdo con lo anterior, la naturaleza negativa de estas actividades y su importancia indican que aunque la intensidad de estas actividades debe generar una alerta a considerarse, no necesariamente debe verse como una situación extrema que exige medidas intensivas de manejo, pues la posibilidad de retorno al estado inicial del medio afectado podrá disiparse con el tiempo en la medida en que se implementen las acciones necesarias para prevenir o corregir una situación determinada. En este orden de ideas, se destaca que las siguientes actividades están relacionadas con la ponderación moderada de los impactos identificados:

Gestión predial: esta actividad se encuentra asociada a los impactos de generación de expectativas y desplazamiento involuntario población, debido al conjunto de acciones que se tendrán que implementar para la adquisición de los terrenos requeridos para la obra. Si bien, la actividad predial busca una negociación satisfactoria, el éxito de esta dependerá de la eficacia de sus mecanismos de comunicación y debido proceso, pues en un primer momento su naturaleza es negativa ya que ésta genera una predisposición en la población afectada que puede ver alterada su dinámica cotidiana y percibir un desmejoramiento (*a priori*) en sus condiciones de vida.

Contratación y capacitación del personal. Construcción de obras de concreto. Durante la etapa preconstructiva, la actividad de Contratación y capacitación del personal podrá generar la aparición de expectativas, las cuales se manifestarán de parte de los grupos sociales de la zona. Sin embargo, en el caso de la presión migratoria, la misma se hace efectiva en la etapa constructiva por lo que se asignó esta interrelación con la actividad de construcción de obras como aquella donde se puede llegar a materializar el hecho de la presión migratoria. Esto obedece a que existen imaginarios de la comunidad frente a oportunidades laborales como efecto del proyecto y aunque esta expectativa es mayor en áreas sensibles por presencia de otros proyectos de desarrollo; en el resto del área de influencia la comunidad conserva su esperanza y exigencias frente al proceso de contratación de las personas residentes en las unidades territoriales del área de influencia.

Excavaciones por perforación y voladura. Esta actividad es de importancia moderada en razón a las expectativas que pueden generarse en la comunidad por los efectos de esta frente a la construcción de túneles y aunque se determina un patrón preciso para el control adecuado de la roca, la activación de los explosivos puede llegar a causar preocupaciones en la comunidad principalmente asociadas a la presencia de flujos importantes de agua y a los efectos de los vertimientos en las distintas fuentes hídricas que utiliza la comunidad para uso doméstico o productivo.

Manejo de aguas en la construcción de túneles. Aunque los trabajos constructivos con incidencia sobre los cuerpos de agua tienen su protocolo de manejo y las fuentes hídricas deberán estar protegidas contra la erosión y vertimientos directos o indirectos de contaminantes; la situación es potencialmente generadora de conflictos con los usuarios de éstas ya que pueden llegar a sentirse amenazados por la afectación potencial en la calidad de su agua o construir imaginarios erróneos sobre el manejo especial de esta medida. Cabe mencionar que debido a que esta actividad se encuentra puntualmente localizada en las unidades territoriales vinculadas a las unidades funcionales 5-6-7, el grado de extensión de este impacto no es amplio y por eso su intensidad no

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 10. DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA**

llega a ser severa.

Durante la etapa de operación, el recaudo de peaje será una actividad que generará el impacto de expectativas. Sin embargo es claro que las estructuras de este tipo de áreas se levantarán en la etapa constructiva y desde allí se empezarán a percibir las expectativas y manifestaciones de la comunidad, es decir se percibirán desde la etapa constructiva aunque su mayor expresión se presente en la operación. En este sentido, se evidencia la incertidumbre que puede producir la alteración en el acceso y/o traslado de las personas en las unidades funcionales o sectores donde se ubiquen los peajes y la consecuente expectativa por el monto de este pago.

De otro lado en el tema de peajes, y tomando en cuenta que se proyecta la relocalización del Peaje Sogamoso hacia el sitio conocido como La Lizama, la generación de exceptivas será mayor en tanto que la comunidad del asentamiento conocido como El Peaje (municipio de Betulia), advierte que esto puede incidir negativamente en la dinámica del comercio formal e informal ubicado en este sitio. Esto es que el peaje es percibido como un elemento que obliga a detenerse en el sitio ofreciendo la oportunidad, especialmente a los vendedores sobre la vía de vender sus productos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–81 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 10. Dimensión demográfica en el escenario con proyecto**

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 10. DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA**

<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural		
<b>ELEMENTO</b>	10. Dimensión demográfica		
<b>IMPACTO</b>	23.Generación de expectativas	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Relevante	23.Generación de expectativas
<b>IMPORTANCIA</b>	Muy Relevantes	Relevante	Considerable
<b>ACTIVIDADES</b>	1.Información y comunicación del proyecto 22.Actividades sociales de cierre	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Relevante	6.Adecuación de vías de acceso

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

El anuncio y actual desarrollo del proyecto Ruta del Cacao en su fase pre constructiva, ha generado para la población y autoridades un sentimiento de aceptación en lo que tiene que ver con la inversión del gobierno nacional en territorio Santandereano. A esto se suma la expectativa positiva en relación con la presencia del proyecto como alternativa de generación de empleo que corresponde al imaginario positivo manifestado durante las actividades de información. Lo anterior toma mucha relevancia considerando que por ejemplo, para las unidades territoriales ubicadas en jurisdicción de Barrancabermeja, la disminución de la inversión en el sector hidrocarburos, hace que la comunidad y autoridades este a la expectativa de nuevas fuentes de empleo e ingresos.

Desde este punto de vista y considerando el aporte de las actividades previas relacionadas con la información y comunicación del proyecto, se espera la prevención, mitigación y control de los imaginarios de la comunidad, a través de la implementación de estrategias y canales de información y comunicación del proyecto. Esto potenciará procesos relacionales asertivos entre la comunidad y el Concesionario, manteniéndolos permanentemente informados sobre el desarrollo del proyecto.

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 10. DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA**

Así mismo, las actividades sociales de cierre tendrán por objeto, el posibilitar un proceso de seguimiento y evaluación de la gestión social integral en relación con el conjunto de programas que debe implementar el Concesionario y especialmente en la culminación de procesos de atención de reclamaciones, el restablecimiento y/o mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de las unidades sociales desplazadas y las residentes para quienes su dinámica fuera alterada por la construcción y operación del proyecto.

Así mismo, debe considerarse como un impacto de carácter positivo las expectativas asociadas a la adecuación de vías de acceso, ya que ello posibilita el mantenimiento y/o mejoramiento de las condiciones de transitabilidad de las vías lo que redundará en un mejor clima social con las comunidades, quienes tienen una alta sensibilidad frente a este aspecto por el posible uso que el proyecto haga de este tipo de infraestructura.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

***Dimensión políticoorganizativa***

**Tabla 8–82 Descripción del impacto 37. Generación de conflictos con la comunidad en el escenario con proyecto**

<b>TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA</b>			
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural		
<b>ELEMENTO</b>	13. Dimensión político organizativa		
<b>IMPACTO</b>	37. Generación de conflictos con la comunidad		
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo		
<b>ACTIVIDAD</b>			
3. Desplazamiento de unidades sociales	de	4. Reubicación de infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	5. Contratación y capacitación del personal
16. Construcción de estructuras de concreto	de		6. Adecuación de vías de acceso
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
<p>La generación de conflictos con la comunidad debe entenderse como una expresión natural de orientación negativa que implica una contraposición y confrontación de intereses, necesidades y puntos de vista percibidos como incompatibles entre los distintos actores sociales que se pueden sentir involucrados o afectados por una acción determinada. En este caso, el conflicto se agudiza a su vez por el incremento de expectativas equivocadas en relación a la ejecución del proyecto o el simple desacuerdo ante las actividades propias de éste.</p> <p>La severidad frente a la actividad de reubicación de población prevista en la etapa preconstructiva será mayor en áreas consideradas de sensibilidad por la existencia de conflictos asociados a proyectos de desarrollo previos, teniendo en cuenta que el posible desplazamiento tendrá una intensidad muy alta, pues su grado de incidencia es muy fuerte sobre el medio. Se debe entender que el área comprendida como de intervención sobre las construcciones donde habitan unidades sociales residentes o productivas se hará en ambos costados ya sea que implique el requerimiento de área o sea parte de la actividad de recuperación del espacio público (esta recuperación se evidencia principalmente concentrada en los centros poblados de la Fortuna, El Peaje, Tienda Nueva y la Playa). La aparición de la acción y el comienzo del efecto es inmediato, entendiendo que aunque la requisición del terreno es previamente anunciada, los efectos del desplazamiento sólo se hacen fehacientes una vez se genere el desplazamiento. Por otra parte, la reversibilidad de</p>			

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA**

este impacto se generará a mediano plazo ya que ello implica la posibilidad que tengan las familias de reconstruir de forma natural y progresiva su homeostasis a la vez que desarrollar las habilidades de adaptación necesarias para superar este impacto.

De igual modo se puede evidenciar el grado de afectación que tendrá la actividad de reubicación de infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social en el área de estudio. Así pues, en la primera actividad, la construcción de la calzada nueva podrá ocasionar un conflicto en el caso de que se tenga que afectar infraestructura de servicios públicos que incluso ha construido de manera rudimentaria la comunidad. En las zonas rurales dispersas, se observa la instalación de mangueras que las comunidades han adaptado para proveerse de agua hasta sus viviendas.

En la segunda actividad se tienen previstas dos afectaciones constituidas como infraestructura social. Se trata de los establecimientos educativos de Zarzal La Gloria, en la vereda del mismo nombre, la Escuela Nueva Bélgica ubicada en la vereda Tapazón del municipio de Barrancabermeja y la escuela Pozo Nutria sede Los Ángeles, localizada en la vereda Lisama 2 del municipio de San Vicente de Chucurí. Este impacto se describe desde dos perspectivas: por una parte, desde el efecto que ocasiona en la comunidad la pérdida de una infraestructura social que presta un servicio vital para la población y de otra parte, el efecto mismo en los usuarios del servicio, es decir la población escolar y sus familias.

En términos de conflicto, puede implicar una percepción de desmejora en la calidad de vida de las comunidades por la pérdida de la infraestructura y el acceso al servicio, considerando la cercanía a la misma. De otra parte como se indicó en la línea base, en el caso de la escuela de Pozo Nutria, si bien está ubicada en el municipio de San Vicente, presta su servicio a la población vecina del municipio de Betulia. Este aspecto implica además una situación a superar de manera conjunta entre las administraciones municipales citadas. De otro lado, para las familias y los estudiantes la incertidumbre en cuanto a la continuidad de los estudios y/o la alteración de otros aspectos relacionados con el transporte, y otros servicios asociados a la permanencia en las escuelas, constituyen otros efectos asociados a los conflictos que se pueden suscitar con este impacto.

Por otra parte, la actividad de contratación y capacitación de personal es positiva desde la dimensión económica, sin embargo, el desarrollo y expectativas por la misma, genera la aparición conflictos con la comunidad y/o sus organizaciones. La naturaleza tiende a ser negativa debido a las exigencias percibidas especialmente en áreas donde existe presencia previa de proyectos de desarrollo, especialmente en la zona de Barrancabermeja. La calificación asignada a esta actividad se encuentra asociada a los porcentajes de participación que la comunidad de estos territorios demanda y espera. En este aspecto debe considerarse que a diferencia de los proyectos de hidrocarburos a los que estas comunidades vienen acostumbradas, los proyectos de infraestructura no contemplan los mismos rangos o protocolos de contratación laboral y la aceptación por parte de la población frente a este aspecto, requiere de tiempo y medidas de manejo permanentes y asertivas que contribuyan a disipar dicho conflicto.

Ante el posible uso y afectación a las vías de acceso previstas para la etapa de construcción debido a la movilización de maquinaria, equipos y personal, la comunidad se percibe inconforme puesto que el proyecto hará uso de los corredores viales existentes y no sabe si esta actividad podrá deteriorar o incrementar el deterioro de sus accesos.

En este caso, las áreas de mayor sensibilidad por presencia de otros proyectos de desarrollo coinciden con los centros poblados. Puede entenderse que las unidades territoriales menores que

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>CON</u> PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA			
<p>se fueron consolidando en centros poblados sufrieron los efectos de la presión migratoria debida a proyectos relativamente recientes.</p> <p>Así pues aunque la adecuación de vías es una actividad que puede contribuir con el mantenimiento de los accesos, es evidente se generará alteración en la dinámica cotidiana a la que las personas vienen acostumbradas en términos de movilidad, dinámica de bienes y servicios y la aparición inicial de otros efectos propios de las obras, tales como ruido, emisión de partículas de polvo, tránsito continuo de personas extrañas, afectación a infraestructura de interés social, entre otras.</p> <p>Las ponderaciones más significativas en esta actividad están relacionadas con su amplia extensión debido a que el efecto de dicha adecuación se manifestará en un área mayor a donde se ejecute la actividad puntual o parcial. Ello puede implicar que las comunidades de veredas cercanas que tienen únicamente el ingreso y salida por la vía nacional también se sientan afectadas de manera indirecta por causa de las obras. En ese orden de ideas es una actividad acumulativa por el incremento progresivo de la manifestación del efecto o su incidencia en la dinámica cotidiana de la comunidad y por ende tiene un efecto directo sobre el área de intervención y su regularidad en la manifestación del impacto es periódica ya que se espera que sus plazos de manifestación tengan una cadencia establecida.</p> <p>De igual modo, la construcción de estructuras de concreto que implican la fabricación, instalación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos para la construcción de las estructuras asociadas a la vía es un elemento detonador de conflicto porque esta actividad se encuentra supeditada a otras actividades, entendiendo que el conflicto es de causalidad múltiple y puede agudizarse por la aparición de otros fenómenos relacionados con las actividades del proyecto.</p> <p>Cabe aclarar que el conflicto aparece con mayor vehemencia en la etapa preconstructiva debido a los imaginarios (principalmente equivocados) que la comunidad construye ante la ejecución un proyecto. En la etapa de construcción, esos impactos podrán disiparse de manera progresiva a través de la aplicación adecuada de los diversos programas de gestión social y de manejo ambiental que se espera ayuden en la transición entre las distintas etapas del proyecto y a generar mecanismos de adaptación a los cambios que éste introducirá en el área. Así pues, la generación de conflictos con la comunidad se debe considerar como un impacto de interés relevante ya que ello potencialmente puede afectar el desarrollo normal de un proyecto.</p>			
ANÁLISIS DE RESIDUALIDAD			
<b>MEDIDA DE MANEJO</b> Programa de atención a la comunidad	Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.	Programa de manejo de la infraestructura social afectada.	Programa de información y participación comunitaria.
Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional	Programa de capacitación a la comunidad aledaña al proyecto.	Programa de Cultura vial	Programa de acompañamiento a la gestión sociopredial
<b>TIPO MEDIDA</b> 7.Compensación	1.Prevenición	3.Mitigación	5.Restauración
% EFICACIA DE LA MEDIDA DE MANEJO			5 Media (30%-60%)
<b>Media (5): Cuando la eficacia de la medida de manejo se encuentre en el rango de 30% a 60%</b>			

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	
<p>La eficacia debe entenderse como la capacidad que tiene en este caso el Concesionario para llegar a producir el efecto deseado y garantizar de este modo la consecución de los resultados esperados.</p> <p>De acuerdo con las actividades relacionadas en este impacto, esa capacidad podría lograrse con el ánimo de disminuir significativamente la afectación por generación de conflictos que puede llegar a desarrollar la población por la incidencia de estas actividades. No obstante, debe entenderse que el conflicto es una expresión natural coyuntural de orden temporal o permanente que puede controlarse o disiparse con la aplicación de las medidas de manejo, pero su aparición puede ocurrir en cualquier momento, aun cuando esas medidas permanecen activas. Representa por tanto un proceso gradual de conocimiento de las comunidades, sus autoridades y organizaciones en el que se puedan determinar mecanismos efectivos de resolución de conflictos que puedan plautinamente atenuar el origen de los mismos.</p>	
TIEMPO DE RECUPERACIÓN ESPERADO	3 Recuperable a mediano plazo (1 a 10 años)
<p><b>Recuperable a mediano plazo (3): Una vez se inicia la aplicación de la medida de manejo, el tiempo de recuperación del factor es menor a diez años</b></p> <p>El tiempo de recuperación del recurso después de implementar la medida de manejo está considerado de mediano plazo ya que son varias las actividades que se encuentran asociadas a este impacto y aunque algunas de éstas pueden presentar una cadencia fugaz (menor a un año), el impacto puede volver a aparecer por otras circunstancias o con manifestaciones diferentes (presentación de quejas, paro de actividades, protestas, etc.). El impacto generación de conflictos tiende a ser coyuntural y/o acumulativo, por ende su disipación será recuperable a mediano plazo y podrá disminuirse considerablemente cuando concluyan las actividades generadoras del mismo y/o se hayan consensuado medidas de control con participación de las partes afectadas.</p>	
ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL NETA	2.Moderado

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–83 Descripción impactos compatibles para el elemento 13. Dimensión político organizativa en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA		
MEDIO	Socioeconómico y Cultural	
ELEMENTO	13. Dimensión político organizativa	
IMPACTO	37.Generación de conflictos con la comunidad	37.Generación de conflictos con la comunidad
IMPORTANCIA	Moderados	Irrelevantes
ACTIVIDADES	3.Desplazamiento de unidades sociales	23.Demoliciones y remoción

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA		
	4.Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social 5.Contratación y capacitación del personal 6.Adecuación de vías de acceso 11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes 14.Traslado de redes o servicios interceptados (servicios públicos, oleoductos, etc.) 16.Construcción de estructuras de concreto 23.Demoliciones y remoción 37.Excavaciones por Perforación y voladura 40.Manejo de aguas 42.Operación	40.Manejo de aguas
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS		
<p>Desde la dimensión político-organizativa la generación de conflictos es considerada como un impacto de naturaleza negativa y en relación a las actividades propias del proyecto es de importancia moderada. De acuerdo con la información levantada durante el trabajo de campo, se logró determinar que el impacto puede acentuarse a través de los siguientes factores:</p> <p>Se puede generar un impacto de naturaleza negativa debido a los imaginarios que posee la comunidad frente a la posible afectación a infraestructura vecina de la vía. Específicamente en los territorios pertenecientes a los centros poblados ubicados en la jurisdicción de los municipios de Barrancabermeja y Betulia, que se verán afectados por la ejecución de las obras y otros territorios rurales (especialmente ubicados en el municipio de Lebrija que se constituyen como lugares referenciados por habitantes del sector y turistas ocasionales que demandan algún tipo de bien o servicio). Igualmente se considera de importancia moderada este impacto, si se tiene en cuenta que a lo largo de este corredor vial, existe la presencia de otros proyectos de desarrollo paralelos que han causado inconformismo por parte de la comunidad que se ha sentido afectada por la alteración a las actividades económicas tradicionales.</p> <p>En el sector rural de Lebrija existe un corredor comercial importante de frutas de la región y oferta de productos alimenticios ubicados junto a la vía, especialmente en el sector conocido como Lisboa. En este caso puntual, puede evidenciarse un conflicto potencial con la comunidad, ya que ésta percibe que las obras limitarán, aunque sea de manera temporal, su actividad económica cotidiana, particularmente porque se trata de un comercio directo en que el consumidor ya identifica la posibilidad de adquirir frutas, jugos o arepas en este sector de la vía. La etapa constructiva en general y los cambios de acceso con la construcción de doble calzada tendrán una incidencia apreciable en este tipo de comercio.</p> <p>Por otra parte, las actividades destinadas a la construcción, relacionadas con la adecuación de vías de acceso, desmante y remoción de sobrantes, así como construcción de obras de concreto pueden causar molestias en la comunidad debido al incremento potencial del ruido y emisión de</p>		

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	
<p>partículas de polvo en los predios aledaños a la vía, además del incremento en el tránsito vehicular ante el aumento del tráfico de vehículos de carga pesada y de maquinaria destinada a las actividades propias de la obra, lo que en algún momento puede generar cambios en la movilidad vehicular y peatonal de los vecinos del corredor vial o de las comunidades que ingresan y salen únicamente por esta carretera.</p> <p>Finalmente, se consideran como actividades generadoras de conflicto, aunque no se constituyen como un impacto negativo relevante aquellas relacionadas con las obras de demolición y remoción en territorios rurales donde puede llegar a existir una afectación predial pero no una afectación directa a unidades sociales ya que estas áreas son principalmente dispersa y puede verse que los conflictos comunes asociados a factores tales como ruido y dispersión de partículas de polvo tendrán una incidencia menor al de los territorios mayormente poblados. Igualmente, la generación de conflictos por construcción de túneles frente a la actividad de manejo de aguas en territorios de sensibilidad por la existencia de conflictos asociados a proyectos de desarrollo es probable, pero no intensa, teniendo en cuenta que en las unidades territoriales menores pertenecientes a las unidades funcionales 6 y 7 no se identifica una predisposición generalizada ante proyectos de infraestructura que se piensen ejecutar en la zona, exceptuando la situación de la comunidad de la vereda Marta del municipio de Girón, la cual fue afectada por la construcción de la represa de hidrosogamoso.</p>	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–84 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 13. Dimensión político organizativa en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA			
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural		
<b>ELEMENTO</b>	13. Dimensión político organizativa		
<b>IMPACTO</b>	38.Modificación en la participación comunitaria	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Relevante	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Considerable
<b>IMPORTANCIA</b>	Muy Relevantes	Relevante	Considerable
<b>ACTIVIDADES</b>	1.Información y comunicación del proyecto 22.Actividades sociales de cierre 42.Operación	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Relevante	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Considerable
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>Desde la dimensión político-organizativa la modificación a la participación comunitaria debe considerarse como un impacto de naturaleza positiva y de gran importancia frente a la ejecución del proyecto. De esta manera, la organización comunitaria de base existente en las unidades territoriales menores, ha logrado consolidarse como una estructura política instaurada como el mecanismo más eficaz de participación y materialización de acciones emprendidas estratégicamente para la consecución de un objetivo.</p> <p>La comunidad, a través de la implementación de un modelo participativo organizado puede llegar a</p>			

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS <u>CON</u> PROYECTO - 13. DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA
<p>convertirse en una fuerza política real de gran impacto social. En estos territorios, la participación comunitaria aparece como una manera de estar en el mundo para su transformación y construcción de lo público. Entendiendo que lo público debe verse como el espacio de interacción social simbólica de preferencia, donde los sujetos y grupos humanos pueden ejercer su condición de ciudadanía para apropiarse de su capacidad de gestión; una capacidad que les permite cuestionar y proponer nuevas iniciativas construidas desde la participación. Así pues, el éxito de este impacto se encuentra supeditado necesariamente a la posibilidad de promover una adecuada incidencia de la comunidad sobre el desarrollo del proyecto, esto tendrá que ver con la capacidad de implementar canales eficaces de comunicación, control social y seguimiento al proyecto, que sean conocidos, construidos y concertados entre las comunidades y el Concesionario.</p>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- *Dimensión económica*

**Tabla 8–85 Descripción impactos compatibles para el elemento12. Dimensión económica en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 12. DIMENSIÓN ECONÓMICA		
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural	
<b>ELEMENTO</b>	12. Dimensión económica	
<b>IMPACTO</b>	33.Cambio en la dinámica de empleo	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Irrelevante
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes
<b>ACTIVIDADES</b>	2.Gestión predial 3.Desplazamiento de unidades sociales	No se asocian actividades con impactos con índice de importancia Irrelevante
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS		
<p>La gestión predial y negociación de servidumbres junto con la reubicación de población tendrá un impacto de naturaleza negativa con una importancia moderada frente al cambio en la dinámica del empleo, toda vez que en parte de las áreas requeridas se llevan actividades productivas como la agricultura y comercio que en su momento deben suspenderse de manera definitiva.</p> <p>Las personas que dependen de estas actividades deben buscar una nueva alternativa de ingresos o trasladar su actividad a otro lugar. Esta situación pese a que sea compensada monetariamente si conllevara un cambio en la dinámica del empleo.</p>		

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–86 Descripción de impactos significativos positivos para el elemento 12. Dimensión económica en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 12. DIMENSIÓN ECONÓMICA			
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural		
<b>ELEMENTO</b>	12. Dimensión económica		
<b>IMPACTO</b>	33.Cambio en la dinámica de empleo	34.Cambio en la oferta y demanda de bienes	35.Variación en las actividades económicas

<b>TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO - 12. DIMENSIÓN ECONÓMICA</b>			
	35.Variación en las actividades económicas tradicionales y nivel de ingresos	y o servicios	tradicionales y nivel de ingresos
<b>IMPORTANCIA</b>	<b>Muy Relevantes</b>	<b>Relevante</b>	<b>Considerable</b>
<b>ACTIVIDADES</b>	5.Contratación y capacitación del personal	11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	5.Contratación y capacitación del personal
		8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes
		36.Excavación y retiro de material	8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio
		43.Mantenimiento vial	36.Excavación y retiro de material
			43.Mantenimiento vial
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
<p>La ejecución del proyecto traerá como impacto positivo en la región un cambio en la dinámica del empleo, cambio en la oferta de bienes y servicios y una variación en las actividades económicas tradicionales y nivel de ingresos ya que durante la etapa de construcción, se demanda mano de obra no calificada con personas nativas de la región, esta situación permite que las personas contratadas tengan una capacitación en las diferentes funciones que van a cumplir, estabilidad laboral, pago de prestaciones sociales (situación que habitualmente las personas en las zonas rurales y urbanas no tienen ya que la remuneración salarial se obtiene bajo la modalidad de jornal o destajo), mayor nivel de ingresos. Todo esto conlleva a una mayor calidad de vida de la población.</p> <p>La presencia de población flotante (mano de obra calificada) para la ejecución de las obras, requiere de la prestación de servicios de la zona, principalmente de servicio de restaurante, transporte y hospedaje. Situación que genera un incremento de los ingresos de la población o entidades que presten dichos servicios en la zona. Al presentarse esta situación se desencadena a su vez un incremento en la demanda de los insumos requeridos para la prestación de servicios, lo cual, al igual que el punto anterior conlleva a un incremento en la calidad de vida de la población en general.</p> <p>Los impactos se generan con mayor énfasis en los centros poblados o zonas urbanas frente a las zonas rurales toda vez que en las zonas urbanas es donde existe mayor oferta de bienes y servicios y mayor población dispuesta a cambiar su actividad productiva.</p> <p>Dentro de la etapa de construcción es donde estos impactos se verán reflejados con mayor fuerza, durante la etapa de mantenimiento y operación el impacto se suavizará y tendrá su efecto durante toda la vida útil del proyecto con las obras requeridas en el mantenimiento periódico y rutinario, así como la actividad de recaudo de peaje, en donde las personas que cobran y recaudan las tarifas respectivas son personas de la zona.</p>			

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Dimensión espacial**

**Tabla 8–87 Descripción impactos compatibles para el elemento 11. Dimensión espacial en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 11. DIMENSIÓN ESPACIAL			
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural		
<b>ELEMENTO</b>	11. Dimensión espacial		
<b>IMPACTO</b>	30.Afectación en la movilidad peatonal y vehicular	29.Modificación en la infraestructura vial.	
	32.Generación de accidentes	32.Generación de accidentes	
	28.Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.	28.Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.	
	27.Cambio en el acceso a los predios y unidades territoriales	30.Afectación en la movilidad peatonal y vehicular	
		31.Afectación al acceso o beneficio de servicios sociales	
		28.Afectación a la infraestructura y prestación de los servicios públicos.	
<b>IMPORTANCIA</b>	Moderados	Irrelevantes	
<b>ACTIVIDADES</b>	7.Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	7.Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	
	11.Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	8.Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	
	14.Traslado de redes o servicios interceptados (servicios públicos, oleoductos, etc.)	11.Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	
	34.Adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos	13.Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	
	37.Excavaciones por Perforación y voladura 42.Operación	14.Traslado de redes o servicios interceptados (servicios públicos, oleoductos, etc.)	
		15.Construcción de obras de drenaje	
		16.Construcción de estructuras de concreto	
		28.Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción	
	37.Excavaciones por Perforación y voladura		
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS</b>			
<p>Desde la dimensión espacial se detectan como impactos moderados la afectación en la movilidad peatonal y vehicular, la modificación en la infraestructura vial, la generación de accidentes, la afectación a la infraestructura de los servicios públicos y el cambio en el acceso a los predios de las unidades territoriales menores.</p> <p>La afectación en la movilidad peatonal y vehicular es de naturaleza negativa y en el caso de actividades relacionadas con la movilización y operación de maquinaria requerida para la obra puede llegar a ser de importancia moderada, debido al incremento en el flujo vehicular. Esta</p>			

#### TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 11. DIMENSIÓN ESPACIAL

afectación es causada en muchos de los casos por el desarrollo e incremento de actividades propias de la obra que afectan el traslado al que normalmente está acostumbrada la comunidad y de los que depende normalmente para acceder a diferentes servicios y en general a sus actividades cotidianas. En este caso, la modificación a la movilidad afecta de manera temporal, no sólo el tráfico vehicular, sino que puede impactar de manera negativa en la consecución oportuna y adecuada a todos los servicios sociales, económicos, públicos, entre otros; a los que las personas cotidianamente asisten, normalmente aumentando sus tiempos de viaje.

Por otra parte se constituyen como impactos, aunque de intensidad menos relevante, aquellos asociados durante la etapa de construcción a la modificación de la infraestructura vial sobre las vías terciarias que utilizará el proyecto (teniendo en cuenta que la movilización de maquinaria y elementos propios de la obra se llevarán a cabo a lo largo del corredor vial), objeto de intervención, la generación de accidentes que deberán prevenirse por el traslado de maquinaria y equipos, aunque su grado de ocurrencia será menor en las áreas rurales, la afectación a la infraestructura y la prestación de los servicios públicos, así como la afectación en la movilidad peatonal y vehicular. Sin embargo, las actividades asociadas a la construcción de la doble calzada son sinérgicas y acumulativas de manera temporal, mientras el proyecto se ejecuta. Una vez las actividades generadoras finalicen, la recuperación del impacto finaliza o se disipa a mediano plazo.

La generación de accidentes se considera como un impacto de naturaleza negativa y de importancia moderada frente a las actividades propias del desmonte, demolición y remoción de sobrantes. La posibilidad de constituirse en una amenaza contra la seguridad de las personas a lo largo del trazado se puede ver incrementada debido a las actividades asociadas a la movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos; así como de adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos; las cuales pueden constituirse en amenazas potenciales con cada una de sus actividades.

En la etapa de construcción, durante las actividades de obra; la variación del riesgo de accidentalidad tiende a aumentar tanto para los habitantes del área de intervención, como para los semovientes, debido principalmente a las actividades asociadas al transporte de personas, materiales, productos bituminosos y maquinaria a lo largo del trazado que pueden llegar a agudizar el flujo vehicular y a obstaculizar el acceso a las vías, caminos y cercas, constituidos como puntos referencia y movilización cotidiana de los lugareños y los animales domésticos de carga. A lo largo del corredor y trazado, existen zonas con mayor nivel de susceptibilidad a este tipo de impacto debido a otros factores que pueden estar asociados o no al proyecto, tales como; cambios climáticos, horarios de movilización, obstrucción de vías de acceso a veredas o centros poblados, ocupación extensiva por parte de los vehículos, además del transporte de materiales que requieren de un cuidado mayor. Esto también puede afectar al personal de obra quienes a la vez son usuarios de la vía y están expuestos al riesgo de accidentalidad.

Respecto de la afectación a la infraestructura de servicios públicos, la misma podrá presentarse debido a los movimientos de tierra y demoliciones producto de las actividades constructivas. Esta actividad tiene que ver también con la posible afectación a infraestructura asociada como es el caso de las redes de hidrocarburos, líneas de energía de alta, media y baja tensión, líneas de gas y telecomunicaciones, indicadas en la línea base, en la dimensión espacial. Se prevé especial sensibilidad sobre aquellas infraestructuras más rudimentaria o artesanales que tiene la comunidad en especial sobre las mangueras para el gas, el transporte de agua, e instalaciones sanitarias baños, plantas de tratamiento artesanales y la planta de tratamiento de Aguas Residuales ubicada en el corregimiento de Portugal.

**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 11. DIMENSIÓN ESPACIAL**

Unidad funcional	Municipio	Unidad territorial menor	Infraestructura	Abscisa	Costado
UF 3-4	Betulia	Casa de Barro	10 Baños entregados por la alcaldía de Betulia que disponen de una planta artesanal de tratamiento que no está terminada	Entre K9+100 y K9+300	Derecho
UF 9	Lebrija	Portugal	Plata de Tratamiento de Aguas Residuales Centro Poblado de Portugal -PTAR	K105+400	Izquierdo

De otra parte, respecto del cambio de los accesos a los predios, este impacto se prevé como consecuencia de las actividades de construcción de segunda calzada y vía nueva, con los cual los propietarios y residentes de los predios pueden experimentar cambios respecto de las condiciones de ingreso a sus predios.

Finalmente respecto de la afectación al acceso o beneficio de servicios sociales, este impacto se podrá presentar de dos formas. Por una parte en cuento a la afectación al normal desarrollo de las actividades de los establecimientos que sin sufrir afectación predial en sus instalaciones, continuarán sus actividades junto con las actividades del proyecto. De otra parte en relación con aquella infraestructura social que se verá afectada por el requerimiento predial, impactando directamente la disponibilidad del servicio a la comunidad.

En el primer caso, se trata de impactos relacionados con el ruido, la emisión de material particulado y la alteración en las dinámicas de movilidad y acceso a las instalaciones. Aspectos que tendrán una duración temporal y que con la implementación de medidas de manejo, se disminuirá el impacto correspondiente. El impacto se percibirá en los centros educativos, especialmente aquellos que se encuentran aferentes al corredor, así como los asentamientos, centros poblados y caseríos próximos a la vía.

En relación con la afectación a la infraestructura social que se verá afectada por el requerimiento predial, la misma tiene a su vez dos connotaciones: una la que se configura en los establecimientos destinados a la prestación de servicios como es el caso de las instituciones educativas, salones comunales y otra a la prestaciones de otros servicios que se desarrollan al interior de viviendas como servicios religiosos en viviendas particulares u hogares de bienestar. De acuerdo con la información técnica respecto de estas afectaciones se presentarán las indicadas en la tabla

Unidad funcional	Municipio	Unidad territorial menor	Tipo de infraestructura	Abscisa	Costado	Descripción de la afectación	Acción de manejo
UF 2	Barrancabermeja	Zarzal La Y	Iglesia Cristiana	K9+200	Izquierdo	Toda la estructura	Se atiende por gestión predial ya que se trata de una actividad que se realiza en un predio privado.

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 11. DIMENSIÓN ESPACIAL							
UF 2	Barrancabermeja	Zarzal La Gloria	Escuela Zarzal La Gloria	K20+800	Derecho	Ambas estructuras	Restablecimiento
UF 2	Barrancabermeja	Tapazón	Escuela Nueva Bélgica	K26+450	Izquierdo	Toda la Estructura	Restablecimiento
UF 3-4	Barrancabermeja	La Fortuna	Salón Comunal	K0+300	Derecho	Toda la estructura	Restablecimiento
UF 3-4	San Vicente de Chucurí	Lizama II	Escuela Pozo Nutria 2 sede J Los Ángeles	K4+700	Izquierdo	Parte de la estructura	Restablecimiento
UF 9	Lebrija	Portugal	Iglesia Cristiana (Barrio Paraíso)	K106+180	Izquierdo	Toda la estructura	Se atiende por gestión predial ya que se trata de una actividad que se realiza en un predio privado.
UF 9	Lebrija	Mirabel	Guardería del ICBF	K110+650	Derecho	Toda la estructura	El proyecto realizará la gestión predial correspondiente. Sin embargo, debido a la naturaleza del servicio, deberá prestar el acompañamiento necesario para realizar la gestión institucional con el ICBF para que los beneficiarios del servicio no se vean afectados por este impacto. Adicionalmente prestar la asesoría por la pérdida de la actividad productiva a la persona que presta este servicio.
UF 9	Lebrija	Campo Alegre I	Cementerio	K116+900	Izquierdo	Una parte de la estructura	Restablecimiento

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Tabla 8–88 descripción de impactos significativos positivos para el elemento 11.  
Dimensión espacial en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 11. DIMENSIÓN ESPACIAL			
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural		
<b>ELEMENTO</b>	11. Dimensión espacial		
<b>IMPACTO</b>	27.Cambio en el acceso a los predios y unidades territoriales	29.Modificación en la infraestructura vial.	26.Cambio en el uso del suelo
	32.Generación de accidentes	30.Afectación en la movilidad peatonal y vehicular	29.Modificación en la infraestructura vial.
		31.Afectación al acceso o beneficio de servicios sociales	
<b>IMPORTANCIA</b>	Muy Relevantes	Relevante	Considerable
<b>ACTIVIDADES</b>	6.Adecuación de vías de acceso	6.Adecuación de vías de acceso	13.Excavaciones, cortes, rellenos y compactación
	12.Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	20.Señalización y demarcación definitiva	16.Construcción de estructuras de concreto
		32.Señalización y demarcación definitiva	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
<p>Dentro de la dimensión espacial existen algunas actividades de orden positivo que pueden contribuir a mantener adecuados procesos relacionales entre la comunidad y el Concesionario y de esta manera ayudar a prevenir, mitigar y controlar la aparición de impactos de naturaleza negativa. En este orden de ideas, la posibilidad de adecuar las vías de acceso que se usen para beneficio del proyecto permitirá a la comunidad su movilización peatonal y vehicular adecuada y sin duda optimizará los tiempos y las formas de transportarse de un lugar a otro. Las obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes implicarán la ejecución de obras de seguridad dentro de las que se encuentran la instalación de agromantos, cunetas en concreto o en tierra recubiertas con otro material y demás obras estructurales de estabilización como muros de concreto, gaviones, entre otros, que garantizan la ejecución y materialización de una obra de infraestructura segura y adecuada para las comunidades vecinas.</p> <p>Finalmente, las acciones destinadas a la señalización y demarcación definitiva de las actividades asociadas a la construcción son necesarias ya que contribuyen a disminuir la probabilidad de accidentes a causa del proyecto.</p>			

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### ***Evidencias Arqueológicas***

**Tabla 8–89 Descripción del impacto 39.Alteración del patrimonio arqueológico en el escenario con proyecto**

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 14. EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS	
<b>MEDIO</b>	Socioeconómico y Cultural
<b>ELEMENTO</b>	14. Evidencias Arqueológicas

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO - 14. EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS			
<b>IMPACTO</b>	39.Alteración del patrimonio arqueológico		
<b>IMPORTANCIA</b>	Severo		
ACTIVIDAD			
11.Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	26.Obras de estabilización geotécnica	13.Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	24.Excavaciones
35.Portales de entrada y salida	36.Excavación y retiro de material		
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>Las grandes remociones de material del subsuelo que implica la estabilización y nivelación de los terrenos para la adecuación y construcción de vías y de locaciones para el montaje de obras asociadas y complementarias y la disposición de aquellos materiales sobrantes intervienen el patrimonio arqueológico al alterar los contextos arqueológicos tanto superficiales como enterrados (ej. áreas de tumbas, paleosuelos, áreas de habitación, etc.)</p> <p>La remoción de cobertura vegetal y descapote tiende a alterar los contextos arqueológicos con vestigios superficiales (ej. fragmentos de cerámica y artefactos líticos en áreas de vivienda, talleres, etc).</p>			
ANÁLISIS DE RESIDUALIDAD			
<b>MEDIDA DE MANEJO</b>	Plan de Manejo Arqueológico		
<b>TIPO MEDIDA</b>	1.Prevenición		
<b>% EFICACIA DE LA MEDIDA DE MANEJO</b>			5 Media (30%-60%)
<p><b>Media (5): Cuando la eficacia de la medida de manejo se encuentre en el rango de 30% a 60%</b> Se deben seguir todos los protocolos establecidos en la ficha del Plan de Manejo Arqueológico, para evitar que el nivel de impacto aumente, siguiendo los planes de seguimiento y monitoreo de las obras.</p>			
<b>TIEMPO DE RECUPERACIÓN ESPERADO</b>			1 Largo Plazo (>10 años)
<p>La afectación o el impacto sobre el patrimonio arqueológico de la nación, incluidas las medidas de rescate y salvamento de los elementos muebles fruto del desarrollo del Plan de Manejo Arqueológico causan un efecto irrecuperable; esto debido a la pérdida del contexto arqueológico, geográfico y cultural al cual estaban asociados.</p>			
<b>ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL NETA</b>			2.Moderado

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### 8.5.2.2 Análisis de resultados escenario con proyecto

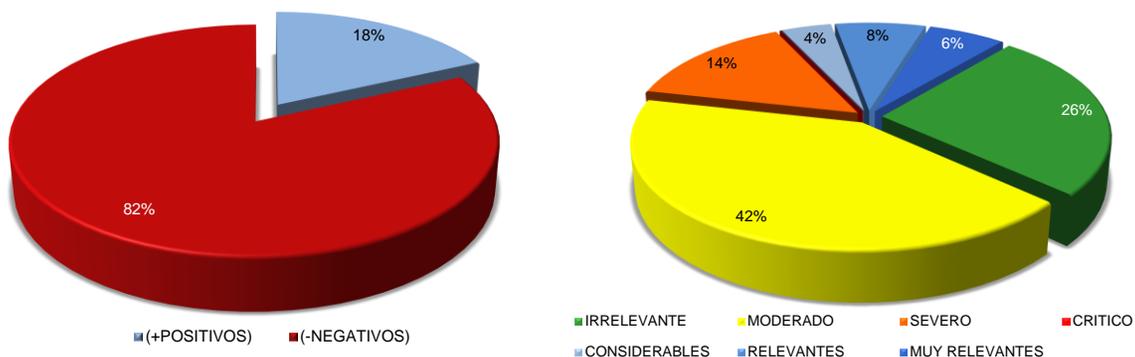
La construcción de la Ruta del Cacao proporcionara beneficios socioeconómicos asociados al mejoramiento de la infraestructura vial las cuales incluyen: la reducción en los tiempos de viaje, reducción de la congestión, reducción de los costos del transporte, el fortalecimiento de las economías locales, la reducción de la accidentalidad y en términos generales representa un aumento en la competitividad de la región.

Sin embargo las obras de intervención para la construcción de los ejes viales van a generar una serie de impactos sobre el medio circundante, siendo responsabilidad de la concesión el cumplimiento de las normas ambientales y la adopción de medidas tendientes para evitar, minimizar y controlar los impactos identificados

Como paso preliminar para la definición de las medidas de manejo, se desarrolló la evaluación de impactos a través de un matriz de causa efecto relacionando las actividades planteadas en el proyecto, los potenciales impactos o cambios en medio o elementos ambiental y ámbitos de manifestación, obteniendo de están forma un total de 597 interacciones.

No obstante para sintetizar la información, se consideran los ámbitos de manifestación de mayor magnitud, es decir, donde se espera que la manifestación de los impactos arroje una mayor criticidad dada la sensibilidad del medio o elemento ambiental a las intervenciones planteadas; en este contexto las interacciones se reducen 359, de las cuales 294 (82%) son de naturaleza negativa y 65 (18%) de naturaleza positiva, datos representados en porcentaje y de acuerdo a su distribución entre los rangos de importancia establecidos de acuerdo a la naturaleza del impacto (Ver Figura 8–16).

**Figura 8–16 Distribución porcentual según la naturaleza e índice de importancia ambiental del impacto en el escenario con proyecto**

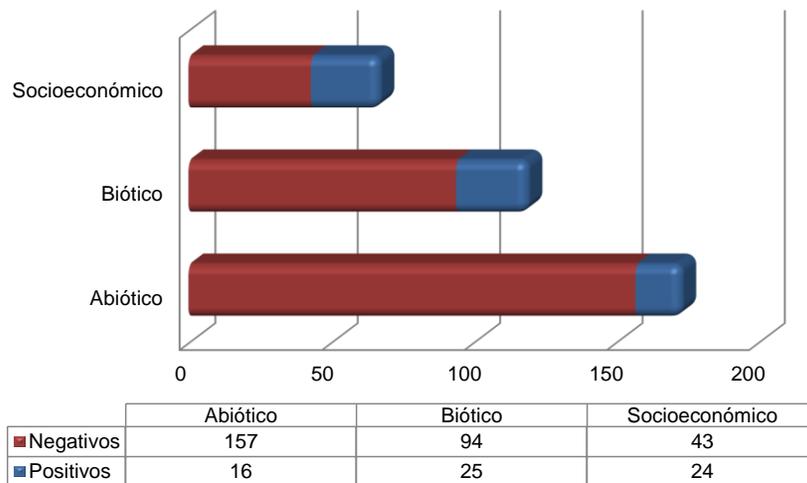


Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La mayor cantidad de impactos identificados fueron categorizados como moderado (42%), seguido de los irrelevantes (26%) y los impactos severos (14%). En cuanto a los impactos de naturaleza positiva, el 8% corresponden a impactos categorizados como Relevantes, el 6% Muy Relevantes y el 4% fueron categorizados de acuerdo a su nivel de importancia como Considerables.

En la Figura 8–17 se presenta la relación entre los impactos positivos y negativos identificados para el escenario con proyecto para los diferentes medios analizados. Se observa que el medio abiótico es sobre el cual se podría presentar una mayor cantidad de impactos, seguido por el medio biótico y por último el medio socioeconómico.

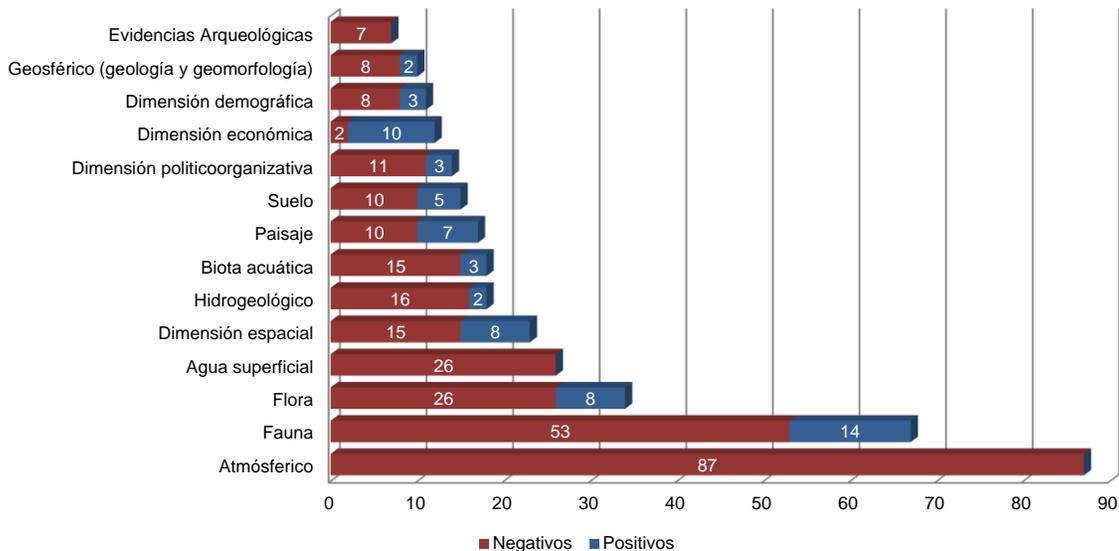
**Figura 8–17 Relación de impactos por medio, escenario con proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

En la Figura 8–18 se observa que los elementos potencialmente más impactados serian en su orden el atmosférico, la fauna, agua superficial, la dimensión espacial, el componente hidrogeológico y los demás listados en la figura.

**Figura 8–18 Elemento potencialmente más impactado en el escenario con proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

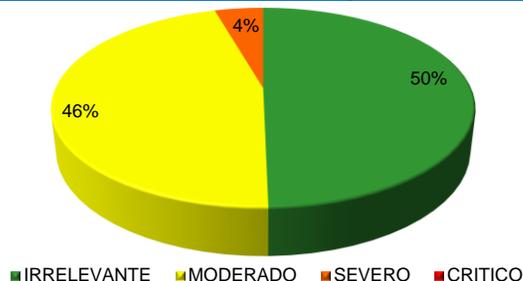
En la Figura 8–19, Figura 8–20, Figura 8–21, Figura 8–22, Figura 8–23 y Figura 8–24 se pueden observar las relaciones porcentuales de los impactos positivos y negativos por medio estudiado.

Para el medio abiótico se identificaron los impactos severos (4%) potenciales relacionados con los Cambios en las características de los suelos. Dichos impactos generados por las actividades constructivas correspondientes al Descapote y limpieza, Excavaciones, cortes, Rellenos, terraplenes y portales de entrada y salida de túneles.

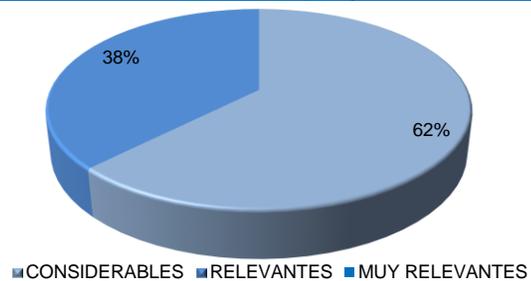
En cuanto a los impactos moderados e irrelevantes correspondientes al 86% de las interacciones del medio, sobresalen los impactos el elemento atmosférico, seguido de los impactos sobre el agua superficial y el agua subterránea, y en menor grado los cambios suscitados en las unidades de paisaje.

Los impactos positivos identificados para el medio abiótico (Figura 8–20) se relacionan con las actividades de Obras de estabilización geotécnica, Construcción de obras de drenaje, Recuperación de áreas intervenidas, Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área y Limpieza final. Los impactos positivos corresponden a disminución de procesos denudativos, Cambios en las características de los suelos, Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje, Alteración en la capacidad de transporte del agua y Alteración en zonas de recarga hídrica.

**Figura 8–19 Distribución porcentual de impactos negativos medio abiótico, escenario con proyecto**



**Figura 8–20 Distribución porcentual de impactos positivos medio abiótico, escenario con proyecto**



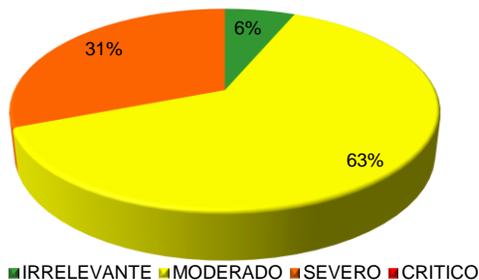
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

El medio biótico (Figura 8–21 y Figura 8–22) los impactos potenciales severos se relacionaron con las actividades de Adecuación de vías de acceso, Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos, Emplazamientos de Plantas de triturado, concreto y asfalto, Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes, Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes, Excavaciones, cortes, rellenos y compactación, Construcción de estructuras de pavimento, Portales de entrada y salida de túneles, Excavación y retiro de material de túnel y Excavaciones por Perforación y voladura los cuales tendrían el potencial de generar los impactos de, Modificación del hábitat, Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre, Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre, Afectación áreas ambientalmente sensibles, Modificación de la cobertura vegetal, Alteración de la estructura y composición florística y Cambio en la estructura ecológica del paisaje.

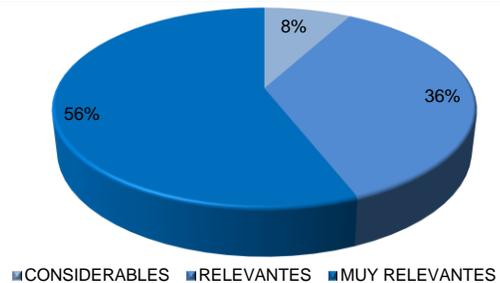
El medio biótico podría verse impactado potencialmente de forma positiva por las de

Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes, Recuperación de áreas intervenida, Señalización y demarcación definitiva, Limpieza final, Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área, y Retiro de escombros y materiales con relación a los impactos de Modificación de la cobertura vegetal, Afectación áreas ambientalmente sensibles, Alteración de la estructura y composición florística, Modificación del hábitat, Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre, Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas y la disminución de Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre presentes en el área.

**Figura 8–21 Distribución porcentual de impactos negativos medio biótico, escenario con proyecto**



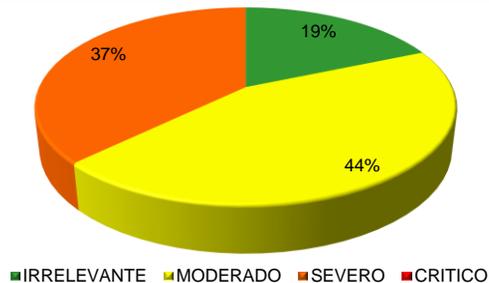
**Figura 8–22 Distribución porcentual de impactos positivos medio biótico, escenario con proyecto**



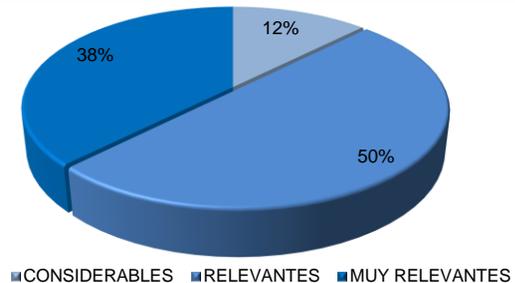
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Para el medio socioeconómico las relaciones que arrojaron impactos severos corresponden a los impactos de Generación de expectativas, Desplazamiento involuntario de población, Generación de conflictos con la comunidad y Alteración del patrimonio arqueológico, a raíz de las actividades Gestión predial y negociación de servidumbre, Reubicación de población, Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social, Contratación y capacitación del personal, Adecuación de vías de acceso, Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes, Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes, Excavaciones, cortes, rellenos y compactación, Construcción de estructuras de concreto, Portales de entrada y salida de túneles y Manejo de aguas de túneles.

**Figura 8–23 Distribución porcentual de impactos negativos medio socioeconómico y cultural, escenario con proyecto**



**Figura 8–24 Distribución porcentual de impactos positivos medio socioeconómico y cultural, escenario con proyecto**

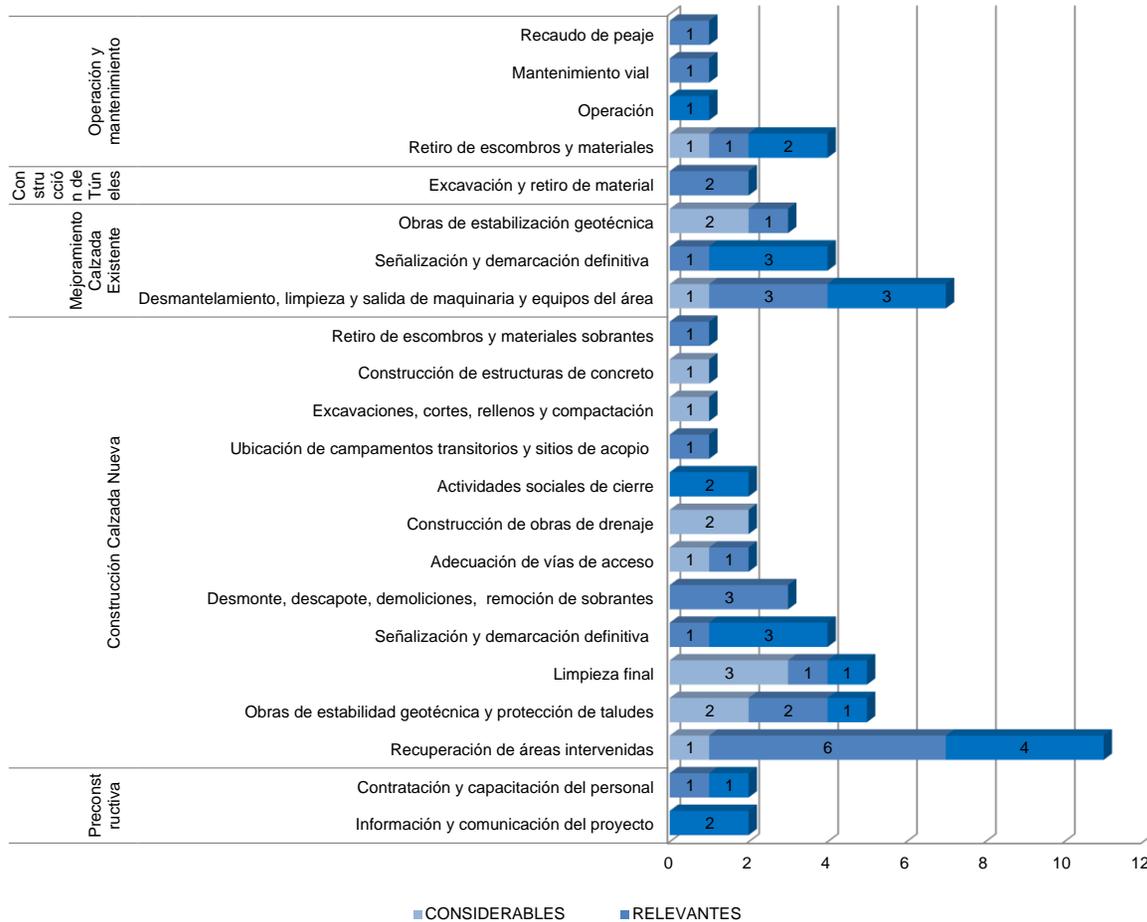


Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

El medio socioeconómico y cultural se podría ver impactado de forma positiva debido a las actividades de Información y comunicación del proyecto, Contratación y capacitación del personal, Adecuación de vías de acceso, Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio, Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes, Construcción de estructuras de concreto, Señalización y demarcación definitiva, Actividades sociales de cierre y Mantenimiento vial. Las actividades relacionadas generarían de forma positiva los impactos de Generación de expectativas, Modificación en la participación comunitaria, Cambio en la dinámica de empleo, Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios Modificación en la infraestructura vial, Variación en las actividades económicas tradicionales y nivel de ingresos, disminución de la generación de accidente, Cambio en el uso del suelo, Afectación positiva en la movilidad peatonal y vehicular y Afectación al acceso o beneficio de servicios sociales.

En la Figura 8–25 y Figura 8–26 se presentan la distribución del número total de impactos positivos y negativos por actividades para el escenario con proyecto. Con relación a las interacciones positivas se observa que las etapas de construcción de calzada nueva y mejoramiento de la calzada existente es donde se presentan la mayor distribución de impactos positivos, no obstante la mayoría de estos están asociadas a actividades de finalización y recuperación de las áreas intervenidas, por tanto, sus beneficios son relativos en la medida que responden a obligaciones de concesionario para la entrega de la obra o son actividades del plan de manejo.

**Figura 8–25 Distribución de impactos por actividades, escenario con proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

En este contexto las actividades que tienen un mayor potencial de generar impactos positivos corresponden a la comunicación e información del proyecto, contratación mano de obra, el mantenimiento vial, adecuación de vías de acceso las cuales en conjunto son determinantes en la relacionamiento con la comunidad e instituciones y potencialmente pueden generar efectos positivos en la dinámica económica del área de influencia.

En cuanto a los impactos de carácter negativo (Ver Figura 8–26) se observa que en las etapas de construcción de calzada nueva y de los túneles se presentan la mayor distribución de interacciones negativas en cantidad y nivel de criticidad, asociados principalmente a los cambios en las condiciones de los elementos atmosféricos, suelo, hidrogeológico, flora y fauna.

Por su parte las actividades desarrolladas en la etapa preconstructiva fueron valorados con índice de ambiental severo, a raíz de su alta incidencia en el dinámica socioeconómica del área de influencia, en la medida que se materializa la reubicación de

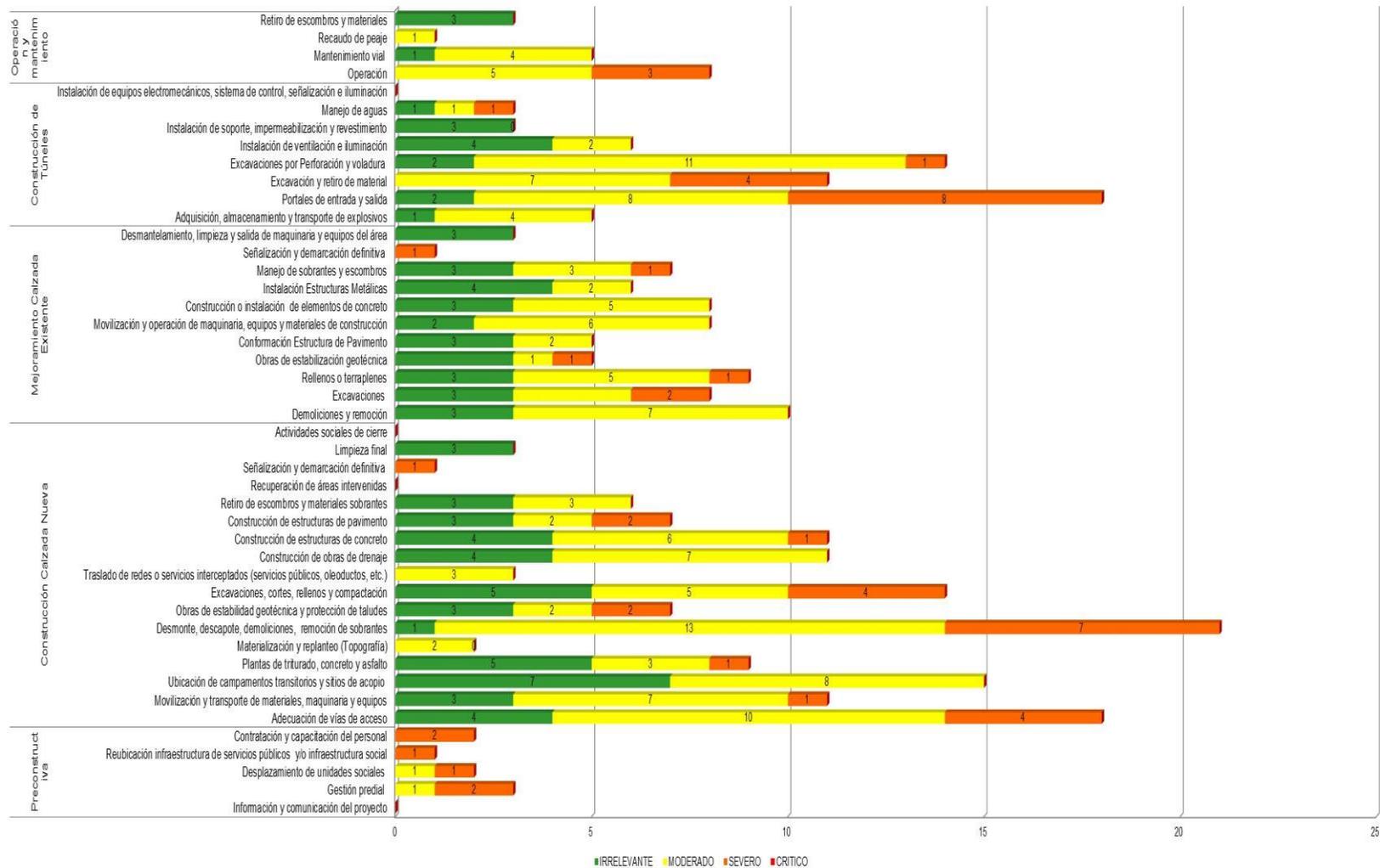
la infraestructura de servicios públicos, infraestructura social, la gestión predial y la reubicación de población asentada en las área de intervención.

Con relación a la etapa de mejoramiento de la calzada se observa que la mayor cantidad de impactos de naturaleza negativa fueron categorizados como irrelevantes, seguido de los moderados y una menor proporción algunos impactos categorizados como severos, dado que las obras se desarrollan en áreas que cuenta con el derecho de vía y tránsito de automotores por la tanto la incidencia de las actividades sobre el medio es mucho menor.

En la Figura 8–27 se presentan los impactos negativos identificados para el escenario con proyecto y su distribución entre los rangos establecidos. La mayor cantidad de impactos identificados son moderados, seguidos por irrelevantes por último los impactos categorizados como severos.

Los impactos negativos con mayor número de relaciones corresponden a la Alteración en la calidad del aire por emisión de gases, Alteración en la calidad del aire por emisión de material particulado, Cambio en los niveles de presión sonora, Modificación del hábitat, Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre, Cambio en las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas superficiales, Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, Generación de conflictos con la comunidad, Cambios en las características de los suelos, Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje, Generación y /o activación de procesos denudativos, entre los otros listados en la Figura 8–27.

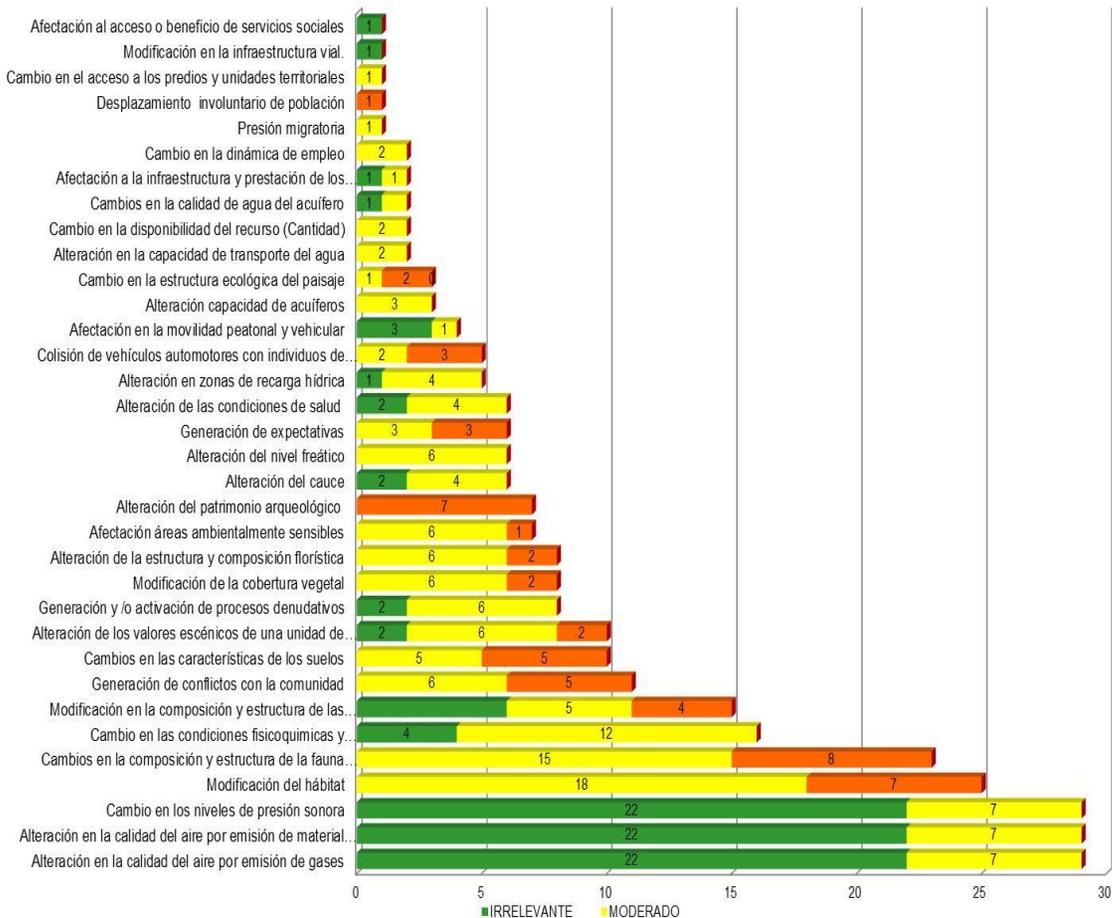
**Figura 8–26 Distribución de impactos por actividades, escenario con proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Sin embargo, los impactos que más relaciones significativas (críticas o severas) presentaron corresponden a Cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre, Alteración del patrimonio arqueológico, Modificación del hábitat, Generación de conflictos con la comunidad, Cambios en las características de los suelos, Generación de expectativas y Alteración de la estructura y composición florística.

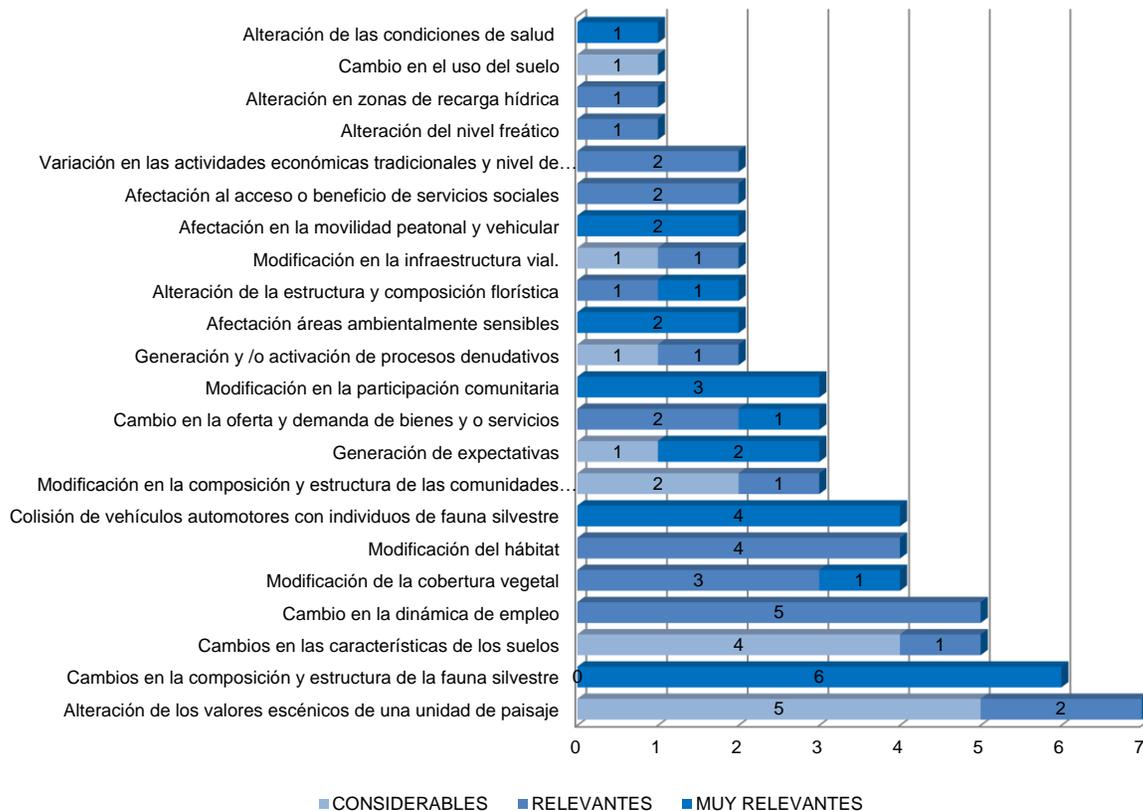
**Figura 8–27 Relación impactos negativos, escenario con proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La Figura 8–28 presenta los impactos positivos identificados para el escenario con proyecto y la relación entre las categorías establecidas. Se observa que los impactos que más generan relaciones positivas corresponden en su orden: Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje, Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre, Cambios en las características de los suelos, Cambio en la dinámica de empleo, Modificación de la cobertura vegetal, Modificación del hábitat, Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre, Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas.

**Figura 8–28 Relación impactos positivos, escenario con proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### 8.5.3 Análisis de residualidad

El análisis de impactos residuales se desarrolló de acuerdo a la “Propuesta Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia (Martínez Prada, 2010); en la cual se incorpora el cálculo de la importancia neta de los impactos clasificados como críticos y severos, para el escenario con proyecto, con el fin de identificar cuáles de estos no pueden internalizarse mediante la aplicación de las medidas de manejo.

El análisis parte de la identificación de las medidas de manejo viables para cada impacto valorado con índice de importancia ambiental crítico o severos, evaluado el tiempo de recuperación del elemento en relación a la afectación producida por el impacto y la eficacia de la medida de manejo, entendida como la capacidad que tiene la medida implementada para lograr disminuir el nivel de afectación que se causaría sobre el elemento ambiental por la incidencia de la actividad (ver numeral 8.2.1.3 Identificación y valoración de los impactos residuales)

Los resultados del análisis de residualidad se presentan el Anexo Evaluación ambiental escenario con proyecto, adicionalmente en el numeral 8.5.1 se describen de forma

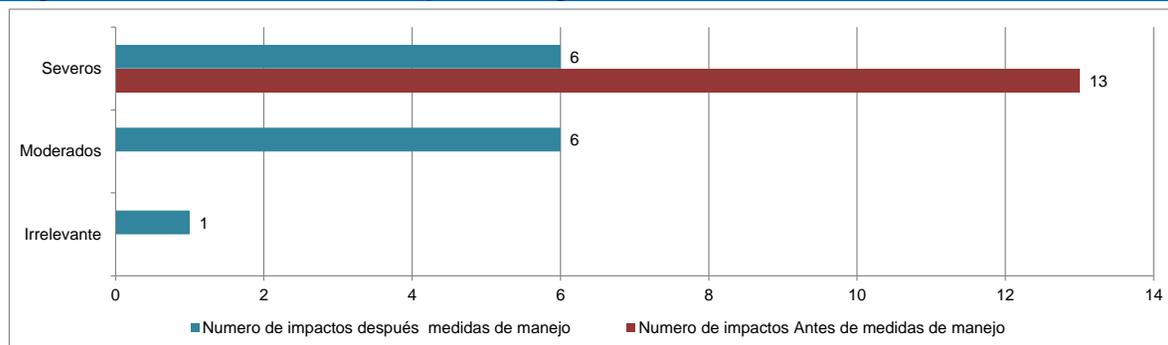
particular los elementos que determinan la eficacia de la medida de manejo y el tiempo de recuperación del elemento ambiental afectado una vez se implemente la medida de manejo planteada, no obstante en la Tabla 8–90 se relacionan los resultados del análisis de residualidad y se direccionan a la as tablas específicas del numeral 8.5.1 donde se desarrolló la descripción de las variables de eficacia y tiempo de recuperación por cada uno de los impactos relacionados.

Del total de trescientas cincuenta y cuatro (354) relaciones entre actividades, impactos y ámbitos de manifestación identificados en el escenario con proyecto, sin tener en cuenta las medidas de manejo en la valoración del Índice de Importancia ambiental, se obtuvieron un total de sesenta (62) relaciones negativas severas, las cuales en conjunto están asociadas o son determinantes en la materialización de 13 impactos a saber: Generación de expectativas; Desplazamiento involuntario de población; Generación de conflictos con la comunidad; Modificación del hábitat; Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre; Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre; Afectación áreas ambientalmente sensibles; Modificación de la cobertura vegetal; Alteración de la estructura y composición florística; Cambio en la estructura ecológica del paisaje; Alteración del patrimonio arqueológico; Cambios en las características de los suelos y Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas.

Una vez desarrollado el análisis del tiempo de Recuperación y Eficacia de la Medida de Manejo, seis (5) de los de los trece (13) impactos mantienen la calificación en el rango de severo, lo cual indica que a pesar de la aplicación de las medidas de manejo, su intensidad sigue siendo alta, es decir, se generan efectos residuales sobre el medio o elemento ambiental analizado.

En la Figura 8–29 se observan los resultados de la comparación entre los impactos generados por el proyecto sin contemplar las medidas de manejo y contemplando las medidas de manejo. Se observa que para el caso de los impactos severos con la adecuada aplicación de las medidas de manejo se espera disminuya la incidencia o severidad de la manifestación de los impactos en un 54%.

**Figura 8–29 Internalización impactos significativos**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 8–90 Análisis de residualidad (Internalización de los impactos significativos por las medidas de manejo)

Impacto	Medio	Componente	Actividades	I	Importancia	¿Qué Medidas de Manejo aplicará/n para el impacto?	TR	E	I(RB)	I(NETA)	Importancia	Tabla de descripción (Hipervínculo a la ficha)
Cambios en las características de los suelos	Abiótico	Suelo	Excavaciones, cortes, rellenos y compactación Excavaciones Rellenos o terraplenes Manejo de sobrantes y escombros Portales de entrada y salida	-67	SEVERO	Retiro de horizonte orgánico para uso agrícolas o para recuperación de áreas	1	0	1	-67	SEVERO	<a href="#">Tabla 8–56</a>
Modificación del hábitat	Biótico	Fauna	Adecuación de vías de acceso Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes Excavaciones, cortes, rellenos y compactación Construcción de estructuras de pavimento Portales de entrada y salida	-75	SEVERO	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	3	5	8	-52	SEVERO	<a href="#">Tabla 8–69</a>
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Biótico	Fauna	Adecuación de vías de acceso Plantas de triturado, concreto y asfalto Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Excavaciones, cortes, rellenos y compactación Construcción de estructuras de pavimento Portales de entrada y salida Operación	-75	SEVERO	Manejo de fauna silvestre	3	1	4	-64,3	SEVERO	<a href="#">Tabla 8–70</a>
Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre	Biótico	Fauna	Adecuación de vías de acceso Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos Operación	-62	SEVERO	Manejo de fauna silvestre Conservación de especies focales de fauna Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats"	3	5	8	-41	MODERADO	<a href="#">Tabla 8–71</a>

Impacto	Medio	Componente	Actividades	I	Importancia	¿Qué Medida/s de Manejo aplica/n para el impacto?	TR	E	I(RB)	I(NETA)	Importancia	Tabla de descripción (Hipervinculo a la ficha)
Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Biótico	Biota acuática										<a href="#">Tabla 8-74</a>
Afectación áreas ambientalmente sensibles	Biótico	Flora	Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	-64	SEVERO	Programa de conservación de hábitats y área sensibles	3	5	8	-42,6	MODERADO	<a href="#">Tabla 8-61</a>
Modificación de la cobertura vegetal	Biótico	Flora	Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Portales de entrada y salida	-69	SEVERO	*Manejo de remoción de cobertura y descapote *manejo de flora *manejo de aprovechamiento forestal *Revegetalización de áreas intervenidas * Programa de compensación por afectación paisajística *compensación por cambio de uso del suelo	1	0	1	-69	SEVERO	Tabla 8-62
Alteración de la estructura y composición florística	Biótico	Flora	Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Portales de entrada y salida	-67	SEVERO	Manejo de flora, Programa de conservación de especies vegetales en peligro crítico o en veda	3	10	13	-28,7	MODERADO	<a href="#">Tabla 8-63</a>
Cambio en la estructura ecológica del paisaje	Biótico	Flora	Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Portales de entrada y salida	-68	SEVERO	*Programa compensación por afectación paisajística *Programa compensación por pérdida de la biodiversidad, Programa de conservación de especies vegetales en peligro crítico o en veda	1	0	1	-68	SEVERO	<a href="#">Tabla 8-64</a>

Impacto	Medio	Componente	Actividades	I	Importancia	¿Qué Medida/s de Manejo aplica/n para el impacto?	TR	E	I(RB)	I(NETA)	Importancia	Tabla de descripción (Hipervinculo a la ficha)
Generación de expectativas	Socioeconómico	Dimensión democrática	Gestión predial y negociación de servidumbre Contratación y capacitación del personal Manejo de aguas	-58	SEVERO	atención a la comunidad, educación y capacitación, manejo infraestructura social afectada, gestión, cultura vial, acompañamiento predial	3	1	4	-48	MODERADO	<a href="#">Tabla 8-78</a>
Desplazamiento involuntario de población	Socioeconómico	Dimensión democrática	Gestión predial y negociación de servidumbre	-56	SEVERO	atención a la comunidad, información comunitaria, gestión institucional, acompañamiento gestión socio predial	3	10	13	-24	IRRELEVANTE	<a href="#">Tabla 8-79</a>
Generación de conflictos con la comunidad	Socioeconómico	Dimensión política	Reubicación de población Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social Contratación y capacitación del personal Adecuación de vías de acceso Construcción de estructuras de concreto	-60	SEVERO	atención a la comunidad, educación y capacitación, manejo infraestructura social afectada, gestión, cultura vial, acompañamiento predial	3	1	4	-51	SEVERO	<a href="#">Tabla 8-82</a>
Alteración del patrimonio arqueológico	Socioeconómico	Evidencias Arqueológicas	Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes Excavaciones, cortes, rellenos y compactación Excavaciones Obras de estabilización geotécnica Portales de entrada y salida Excavación y retiro de material		SEVERO	Plan de Manejo Arqueológico	1	5	6	-44,2	MODERADO	<a href="#">Tabla 8-89</a>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

#### 8.5.4 Análisis de impactos acumulativos y sinérgicos.

El análisis de los impactos acumulativos y sinérgicos parte de la identificación y descripción de los efectos para los escenarios Con y Sin proyecto desarrollada explícitamente en los numerales anteriores, mediante el cálculo del índice de importancia ambiental siguiendo la metodología de Vicente Conesa.

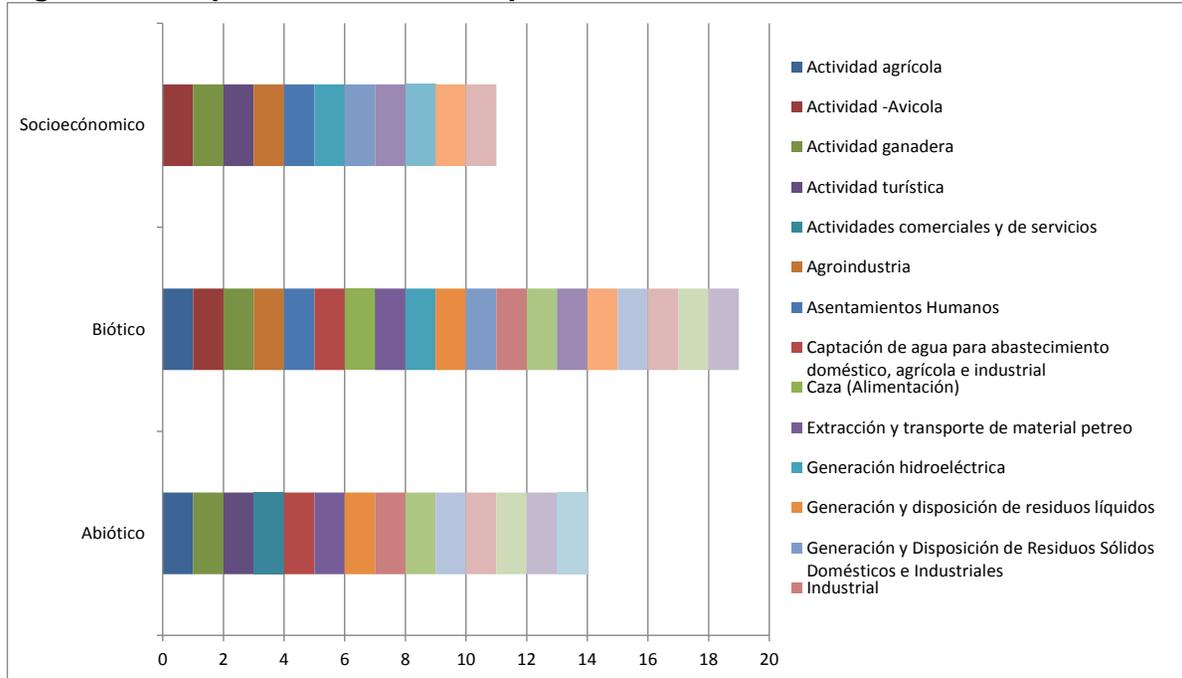
El desarrollo del proceso de evaluación ambiental implicó el análisis de los componentes del medio que son susceptibles a los impactos acumulativos y sinérgicos determinados por el desarrollo de las actividades y proyectos (pasados, presentes y futuros<sup>1</sup>) en el marco del área de influencia del proyecto. De esta forma y de manera preliminar la identificación de los efectos se realizó con la ayuda de la matriz generada para los dos escenarios, sintetizando los resultados de los criterios de sinergia y acumulación, los cuales en conjunto representan la presión que soporta el medio o elemento ambiental específico por el desarrollo actividades antrópicas y/o naturales.

En los gráficos se presentan lo impactos acumulativos y sinérgicos para el escenario sin proyecto, evidenciando que el medio biótico y abiótico soporta la mayor presión producto de las actividades que desarrollan en el área, asociados a la afectación áreas ambientalmente sensibles, Alteración de la estructura y composición florística, Cambio en la estructura ecológica del paisaje, Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre, Modificación de la cobertura vegetal, Modificación del hábitat, Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas y para el medio abiótico la Alteración capacidad de acuíferos, Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje, Alteración del cauce, Alteración del nivel freático, Alteración en la capacidad de transporte del agua, Alteración en zonas de recarga hídrica, Cambio en la disponibilidad del recurso (Cantidad), Cambio en las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas superficiales, Cambios en la calidad de agua del acuífero y Cambios en las características de los suelos.

---

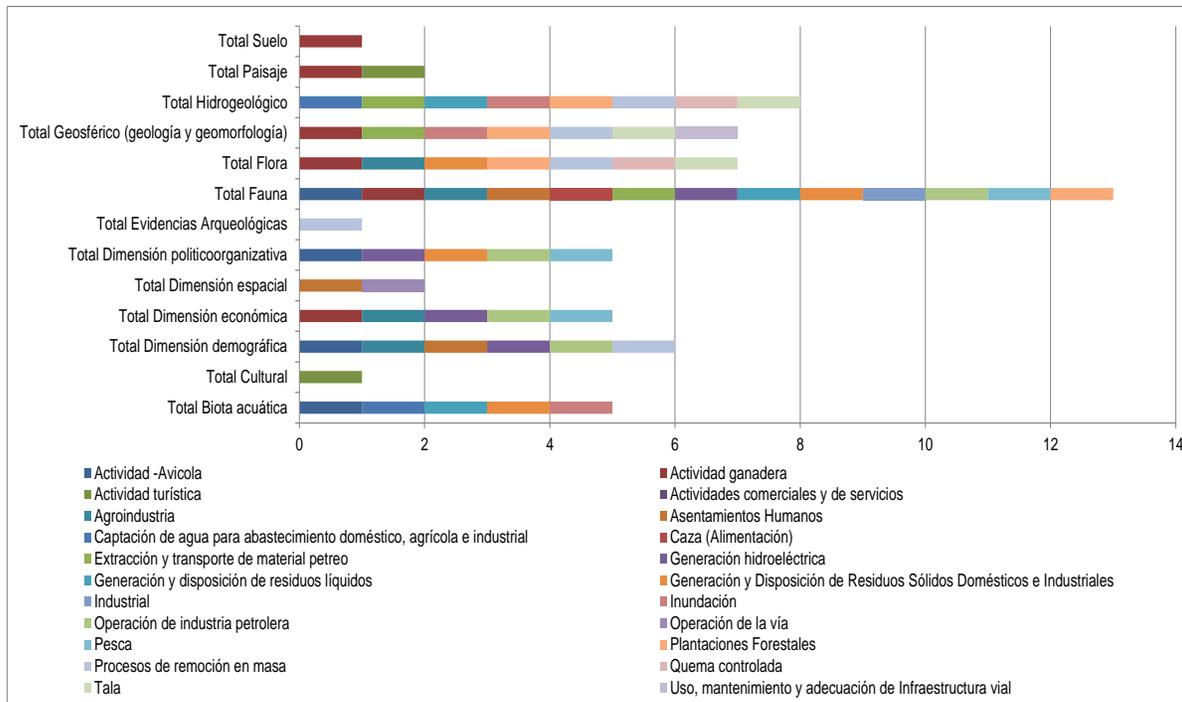
<sup>1</sup> Actividades proyecto vial ruta del Cacao

**Figura 8–30 Impactos acumulativos por medios asociados a las actividades del área**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Figura 8–31 Impactos acumulativos por elemento asociados a las actividades del área**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Como segundo elemento para el abordaje de los impactos acumulativos se desarrolla un ejercicio para determinar la confluencia espacial de efectos significativos generados por las actividades antrópicas y naturales tanto en el escenario sin proyecto como del escenario con proyecto.

Para el análisis se desarrolló inicialmente una comparación en la cual se evaluó que impactos significativos del escenario Sin Proyecto podrían confluir espaciotemporalmente con los impactos significativos residuales del escenario Con Proyecto. Se analizan los impactos residuales para el escenario con proyecto debido a que son estos los que no podrían ser internalizados con las medidas de manejo.

En la Tabla 8–91 se presenta dicha correlación, y se relaciona (usando los gradientes de colores) el máximo Índice de Importancia Ambiental obtenido para cada uno de los impactos por escenario.

**Tabla 8–91 Interacciones actividad -Impacto con potencialmente de generar efectos acumulativos y sinérgicos**

MEDIO	IMPACTOS	CON PROYECTO		SIN PROYECTO	
		SEVERO	CRITICO	SEVERO	CRITICO
BIÓTICO	<b>Afectación áreas ambientalmente sensibles</b>				
	<b>Categoría 1.</b> Bosques y vegetación secundaria alta, sobre DRMI, áreas con restricción ambiental por POTS, prioridades de conservación, bosque seco tropical, AICA.	1		1	
	<b>Modificación de la cobertura vegetal</b>				
	Bosques y vegetación secundaria alta	2		2	
	<b>Alteración de la estructura y composición florística</b>				
	Bosques y vegetación secundaria alta	1		3	
	<b>Cambio en la estructura ecológica del paisaje</b>				
Bosques y vegetación secundaria alta	2	0	2		
	<b>Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas</b>				
SOCIOECONÓMICO	Lagos, lagunas y ciénagas			1	
	Ríos	3		4	
	Arroyos, caños y quebradas	4		4	
	<b>Generación de conflictos con la comunidad</b>				
	Áreas de sensibilidad por la existencia de conflictos asociados a proyectos de desarrollo	1		3	
	<b>Alteración del patrimonio arqueológico</b>				
	Áreas de intervención directa con Alto Potencial	6		7	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Con base en los impactos significativos comunes a los escenarios con y sin, se desarrolla un análisis para cada componente afectado, identificado el nivel de afectación gradual, de manera cronológica, anotando que en las unidades funcionales UFC 2, UFC 3, UFC 4, UFC 8 y la UFC 9, la vía viene operando desde hace más de cinco décadas, por lo tanto se parte de un escenario donde ya han ocurrido principales impactos relacionados con la

construcción vial.

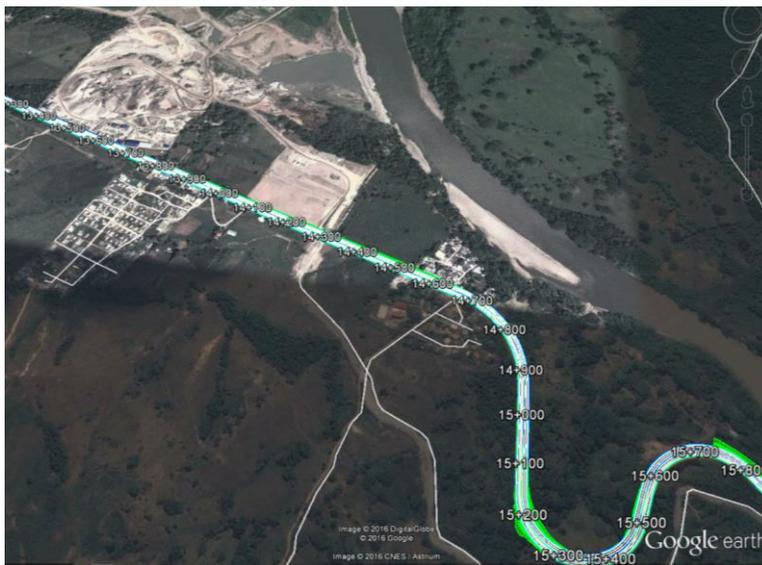
De esa manera es posible ver un efecto acumulativo escalonado desde el punto de vista histórico, tomando en consideración eventuales efectos residuales de proyectos pasados que pudieran continuar afectando las condiciones presentes (línea de base). En este análisis se incluyó también el efecto del cambio climático, como un factor natural que puede influenciar en el futuro los componentes ambientales afectados por los efectos acumulativos.

### **Respecto el medio biótico**

En la UFC 2 a la UFC 4, además del trazado de la vía actual, en el área confluye el desarrollo de industria de hidrocarburos, líneas de transmisión eléctrica, proyecto de agroindustria de palma y cacao, minería extractiva (canteras), presencia ganadería extensiva y mosaicos de cultivos, los cuales han sido responsables de la modificación del territorio (Antropización) que ha generado la pérdida de áreas naturales y la desconexión de los ecosistemas y como consecuencia disminución de la abundancia y riqueza de especies y la consecuente pérdidas de hábitat para la poblaciones silvestres.

UFC 2 se destaca la presencia de la DRMI San-silvestre no obstante el sector se encuentra claramente intervenido, evidenciándose algunos humedales desconectados por la vía y por las actividades que se desarrollan en el área, por lo tanto la ampliación de la vía no genera un efecto incremental acumulativo. De otro lado en el sector final de la UFC 4 (Ver Figura 8–32), por la ampliación de la vía se afectara un área correspondiente al DRMI del parque Yariquíes la cual si bien se encuentra en un estado de intervención antrópica importante, si aportara a la pérdida de área y hábitats para las poblaciones silvestres.

**Figura 8–32 Sector final UFC 4**

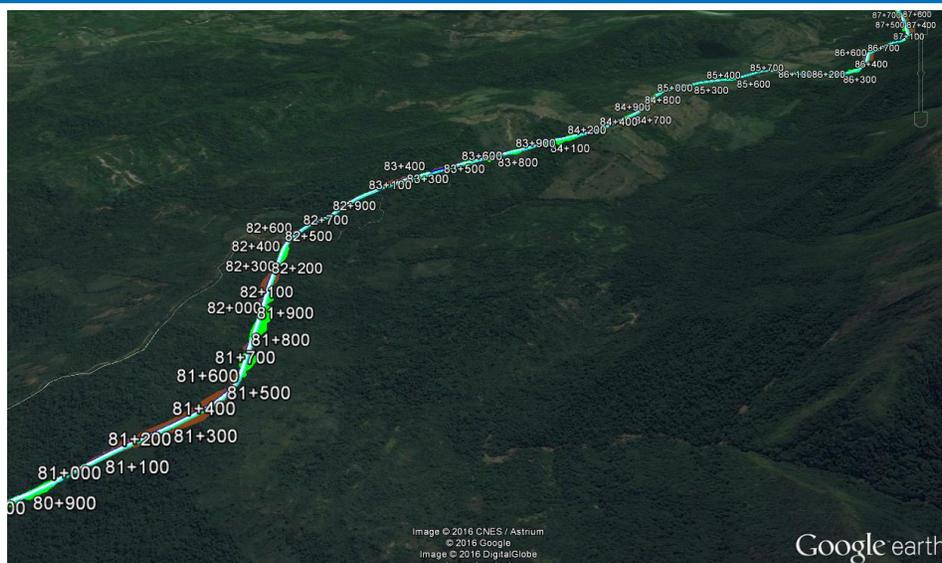


Fuente: Imágenes Google Earth, adaptada Consultoría Colombiana S.A. 2016

En las unidades funcionales UFC7, UFC8 y UFC9 la situación es similar a la descrita en las UFC2, UFC3 y UFC4, los cuales se encuentran determinadas por alto grado de intervención humana dada la presencia de actividades agrícolas (cultivos extensivos de palma y cacao), pecuarias (ganadería- pastos limpios y pastos arbolados) y avícolas las cuales han generado la pérdida de áreas naturales y la desconexión de los ecosistemas y como consecuencia disminución de la abundancia y riqueza de especies y la consecuente pérdidas de hábitat para la poblaciones silvestres. No obstante es importante resaltar dos elementos, el primero relacionado con la morfología y pendientes de la zona las cuales han determinado un menor grado intervención del hombre y por la tanto la presencia de vegetación secundaria alta, y por otro lado, el desarrollo de la actividad avícola que ha propiciado una menor de demanda de áreas para la producción agrícola y como consecuencia la recuperación de áreas donde se evidencia herbazales densos y vegetación secundaria baja y alta. En términos generales los impactos acumulativos en estos dos sectores están asociados a la pérdida área y de vegetación dada la ampliación de las calzadas.

En cuanto a la unidad funcional UFC5 (Ver Figura 8–33) el proyecto plantea la construcción de un trazado nuevo, el cual atravesará una zona con presencia de bosques fragmentados, bosques riparios y vegetación secundaria alta, la cual a pesar de estar presionada en algunos sectores con el incremento de la frontera agrícola y pecuaria, y por la extracción de especies a través de la tala selectiva, aún está altamente conservada, por la tanto el proyecto va a generar un impacto fuerte por la pérdida de hábitats y fragmentación de los ecosistema y como consecuencia disminución de la abundancia y riqueza de especies. En este contexto el desarrollo del proyecto va ser determinante en el estado de los ecosistemas, y potencialmente puede desencadenar efectos mayores, asociados al acceso de persona al área y los posibles asentamientos humanos que suelen ocurrir a lado y lado de la vía.

**Figura 8–33 Sector UFC 5**



Fuente: Imágenes Google Earth, adaptada Consultoría Colombiana S.A. 2016

Con relación a la UFC6 la cual posee características similares a la UFC 5, se espera que el impacto sea exponencialmente menor, en la medida que para el desarrollo del trazado se plantea la construcción de un túnel, la cual disminuye los efectos sobre los ecosistemas, sin embargo se puede esperar alguno efecto sobre las comunidades hidrobiológicas por potenciales perdidas de nivel freático, en este sentido se considera que el proyecto genera un impacto acumulativo con las actividades agropecuarias (captaciones y contaminación difusa con agroquímicos), captaciones de agua y especialmente con los efectos del cambio climático.

Finalmente, se considera que el aporte individual del proyecto en el efecto acumulativo global para el medio biótico es bajo en las UFC2, UFC3, UFC4, UFC5 UFC7, UFC8 y UFC9, mientras que las UFC5 y UFC6 el proyecto puede ser potencializador de efectos futuros en la fauna y flora del área.

### **Respecto el medio socioeconómico**

#### *-Generación de conflictos con la comunidad*

El desarrollo de las actividades asociadas a la construcción de la vía puede ser un elemento detonador de conflicto con las comunidades dada la pre-existencia de otros conflictos asociados a proyectos de hidrocarburos eléctricos e hidroeléctricos

El desarrollo del proyecto es positivo desde la dimensión económica, sin embargo, el desarrollo y expectativas por la misma, genera la aparición conflictos con la comunidad y/o sus organizaciones. La naturaleza tiende a ser negativa debido a las exigencias percibidas especialmente en áreas donde existe presencia previa de proyectos de desarrollo, especialmente en la zona de Barrancabermeja. En este aspecto debe considerarse que a diferencia de los proyectos de hidrocarburos a los que estas comunidades vienen acostumbradas, los proyectos de infraestructura no contemplan los mismos rangos o protocolos de contratación laboral y la aceptación por parte de la población frente a este aspecto, requiere de tiempo y medidas de manejo permanentes y asertivas que contribuyan a disipar dicho conflicto.

Barrancabermeja se convirtió en puerto petrolero a principios del siglo XX y debido al gran auge de la inversión extranjera hacia los años veinte, se generaron de manera paralela otros fenómenos sociales que fueron evidenciando algunos conflictos comunes. Con la operación de la industria petrolera, se evidenciaron además de procesos migratorios relevantes; la aparición de actores armados con interés de controlar la bonanza petrolera; el abandono de actividades económicas tradicionales de los habitantes del municipio que se sintieron atraídos por el auge del petróleo y otros conflictos comunitarios relacionados con la segregación laboral y la lucha civil.

En la actualidad, los conflictos comunitarios se han agudizado por los últimos sucesos de la economía petrolera. Con la baja del petróleo se ha prescindido notoriamente de la mano de obra, lo que ha disminuido la oportunidad de los habitantes de emplearse o conservar el trabajo en la región. Aunado a ello, la población vinculada a este sector

económico, logró obtener mayores garantías laborales que de cierto modo acostumbraron a los trabajadores directos y por consiguiente indirectos del sector a determinados beneficios; permeando así la influencia comunitaria sobre la ejecución de otros proyectos de desarrollo en la zona.

Por otro lado la construcción de la represa de hidrosogamoso es actualmente uno de los más importantes agentes generadores de conflicto en la región. De acuerdo con lo referido por parte de los habitantes del sector y de una manera generalizada; la construcción de la represa generó un impacto negativo y fehaciente en el ecosistema, la biodiversidad y en la calidad de vida de las comunidades impactadas por la misma. Así pues, según opinión de la comunidad, en el área de inundación se identifica una gran pérdida de especies forestales y faunísticas en los que la comunidad acostumbraba a destinar un uso a los recursos para su subsistencia y generación de actividades económicas. En relación a esto, la generación de conflictos con la comunidad respecto a la represa es evidente, la sensación de inconformismo y preocupación sobre los efectos de la misma en el medio ambiente y puntualmente, en el aspecto socioeconómico, ha generado procesos organizativos al interior de la comunidad, pero además acciones colectivas que conllevan a la resistencia civil mediante acciones de hecho que incluso pueden llegar a causar detrimento al bienestar integral de las comunidades y una afectación directa a la empresa encargada del funcionamiento de la represa. Las comunidades ubicadas dentro del área de influencia de este proyecto hidroeléctrico, reclaman acciones puntuales que generen energías limpias renovables que impacten lo menos posible los ecosistemas estratégicos y las comunidades.

#### Alteración del patrimonio arqueológico

En el escenario con proyecto el impacto tiene el potencial de generarse de forma significativa por las actividades de Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social, Descapote y limpieza, Excavaciones, Rellenos o terraplenes, Obras de estabilización geotécnica y el Manejo de sobrantes y escombros.

Para el escenario sin proyecto se identificó que el impacto se podría generar, o haber generado, de forma significativa por las actividades correspondientes a Ganadería, Poblamiento y asentamientos humanos, Minería entre otros.

### **8.6 ZONIFICACIÓN DE IMPACTOS**

A partir de la identificación de impactos significativos (críticos y severos), se establecieron ámbitos de manifestación, entendidos como elementos espaciales sobre los que se presentarán los efectos; dichos elementos se representan espacialmente usando las categorías de la evaluación ambiental.

Para el proceso de zonificación de impactos se tomaron las interacciones entre actividades y los impactos significativos, es decir los que presentaron en alguna relación con las actividades del proyecto obteniendo un Índice de Importancia Ambiental crítico o severo, de esta manera se obtuvieron los impactos ilustrados en la Tabla 8–92. Es

importante precisar que en la matriz se registran en el número de interacciones incluyendo el ámbito de manifestación, los cuales son la base para la representación cartográfica de los potenciales efectos sobre el medio de acuerdo a la sensibilidad del mismo.

**Tabla 8–92 Interacciones Actividad - Impactos utilizados para la zonificación**

IMPACTO		IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
1.	Generación de expectativas	1	8	3	0
2.	Desplazamiento involuntario de población	0	1	1	0
3.	Generación de conflictos con la comunidad	2	15	5	0
4.	Modificación del hábitat	8	82	10	0
5.	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	0	83	9	0
6.	Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre	0	12	3	0
7.	Afectación áreas ambientalmente sensibles	11	8	1	0
8.	Modificación de la cobertura vegetal	10	11	2	0
9.	Alteración de la estructura y composición florística	13	7	2	0
10.	Cambio en la estructura ecológica del paisaje	0	3	2	0
11.	Alteración del patrimonio arqueológico	0	9	12	0
12.	Cambios en las características de los suelos	0	6	5	0
13.	Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	22	9	7	0

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Cada impacto significativo se espacializa a través de los ámbitos de manifestación y representa una capa. Como producto de la superposición de capas que contienen la representación en el espacio de los impactos considerados significativos se obtiene la zonificación de impacto ambiental, la cual constituye uno de los insumos para definir la zonificación de manejo ambiental.

Mediante el proceso de superposición de los mapas de impactos significativos, se genera el mapa síntesis del área de estudio, para el cual se utiliza la técnica del “valor máximo”, la cual responde a la asignación del mayor valor de impacto del conjunto superpuesto en un mismo espacio geográfico.

Como resultado del proceso de zonificación de impactos, se obtuvo la Figura 8–34, la cual representa la síntesis de la zonificación de impactos de los medios físico, biótico y socioeconómico (ver Figura 8–35, Figura 8–36 y Figura 8–37. El reporte de la zonificación de impactos evidencia que 94,6% del área tiene el potencial de presentarse impactos moderados mientras que en el 5,94% restante se espera la manifestación de impactos categorizados de magnitud alta o severa, los cuales en su mayoría están relacionados con las áreas de intervención directa del proyecto, anotando que la extensión del impactos moderados está determinada por los impactos abióticos, especialmente por el impactos sobre el componente hidrogeológico.

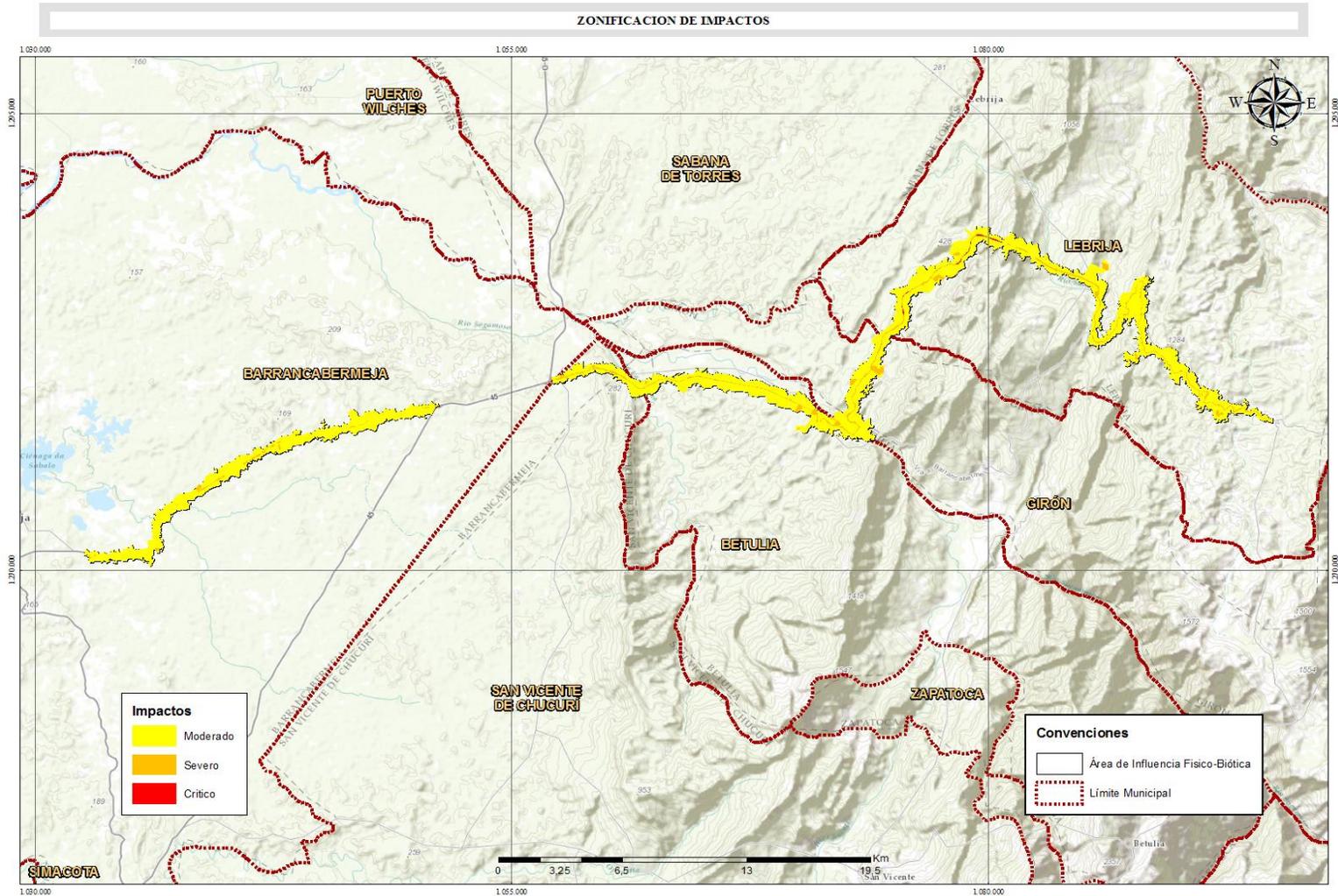
De otro lado, la zonificación de impactos permite observar una relación directa entre el Índice de Importancia Ambiental de los impactos severos y los elementos sensibles del territorio; siendo los bosques las zonas de bosques y los ecosistemas sensibles en donde

potencialmente se podrían presentar los impactos críticos correspondientes a la Modificación del hábitat y cambios en la composición ecológica del paisaje , por las actividades de Descapote y limpieza, excavaciones, emplazamiento y operación de zedmes.

Por su parte, los impactos severos corresponden de Generación de expectativas, Desplazamiento involuntario de población, Generación de conflictos con la comunidad, Modificación del hábitat, Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre, Colisión de vehículos automotores con individuos de fauna silvestre, Afectación áreas ambientalmente sensibles, Modificación de la cobertura vegetal, Alteración de la estructura y composición florística, Cambio en la estructura ecológica del paisaje, Alteración del patrimonio arqueológico ,Cambios en las características de los suelos y la Modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas.

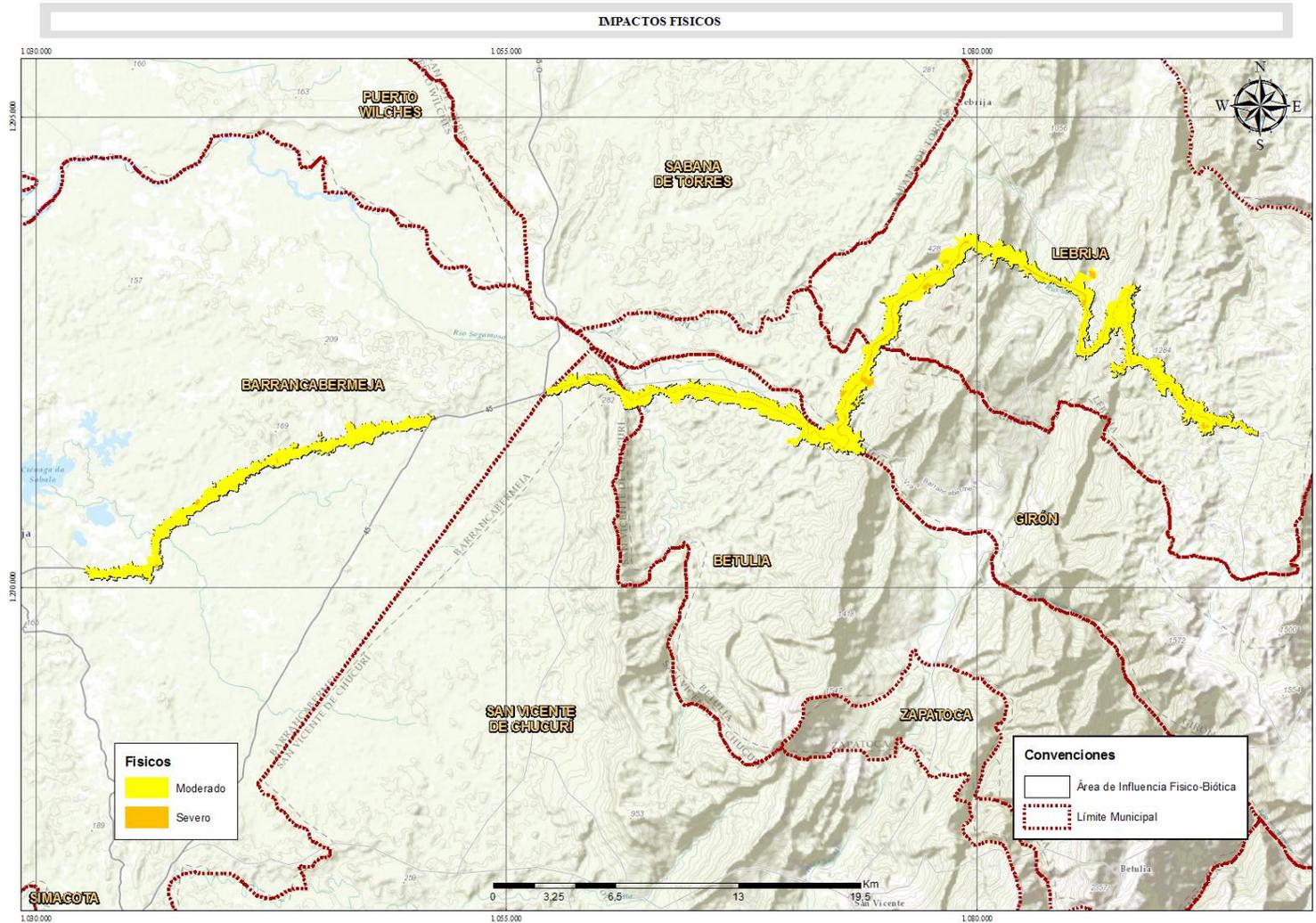
Dichos impactos tienen el potencial de ser generados por las actividades de Compra de predios y solicitud de permisos, Reubicación de población, infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social, construcción de túneles, Descapote y limpieza, Demoliciones y remoción, Excavaciones, Rellenos o terraplenes, Obras de estabilización geotécnica, Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción, Construcción o instalación de elementos de concreto, Manejo de sobrantes y escombros y Transporte vial que se ejecuten en zonas correspondientes a DRMI, Vegetación secundaria alta y baja y Áreas con Alto Potencial Arqueológico.

Figura 8–34 Síntesis de la zonificación de impactos



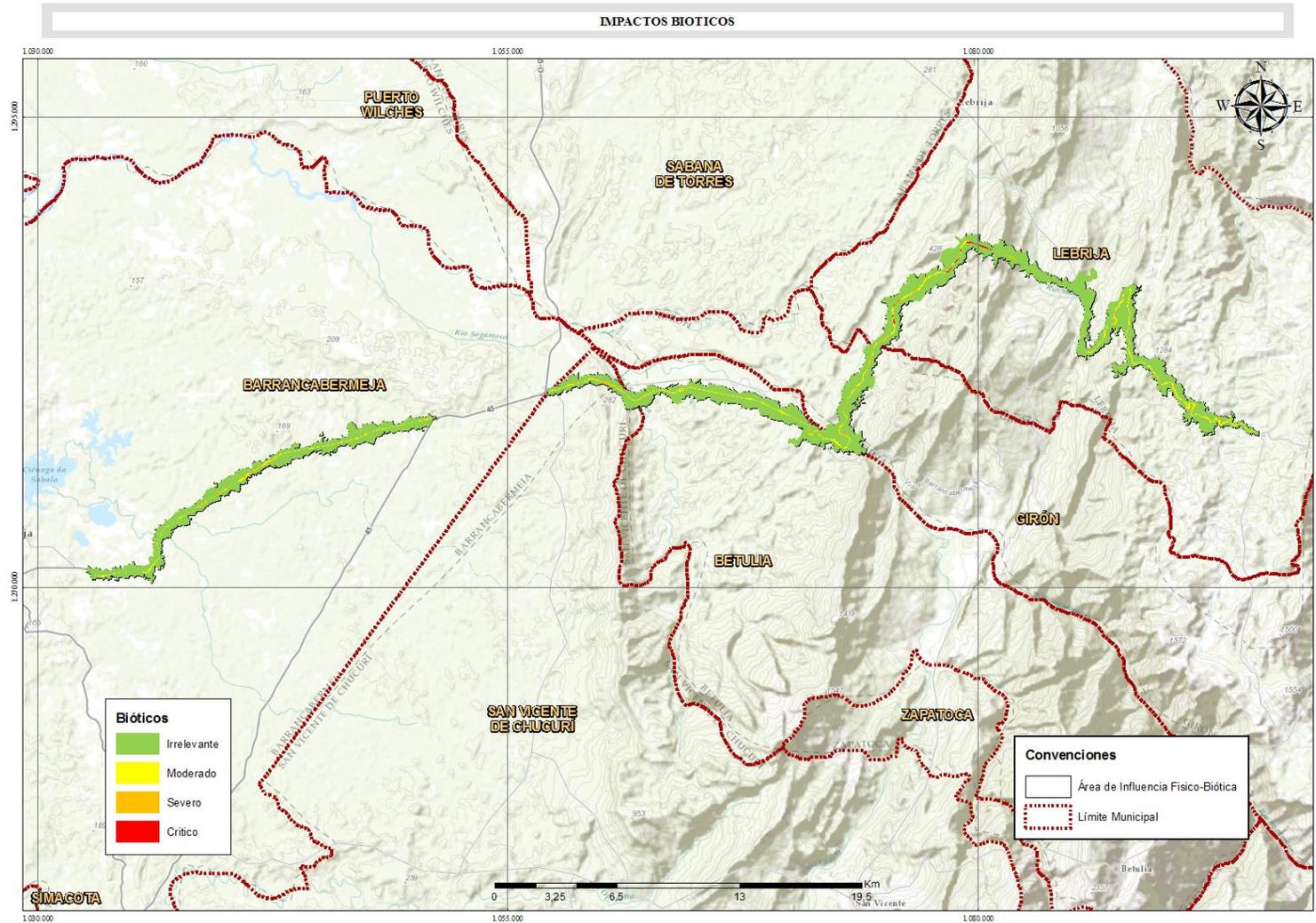
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Figura 8–35 Zonificación de impactos Físicos



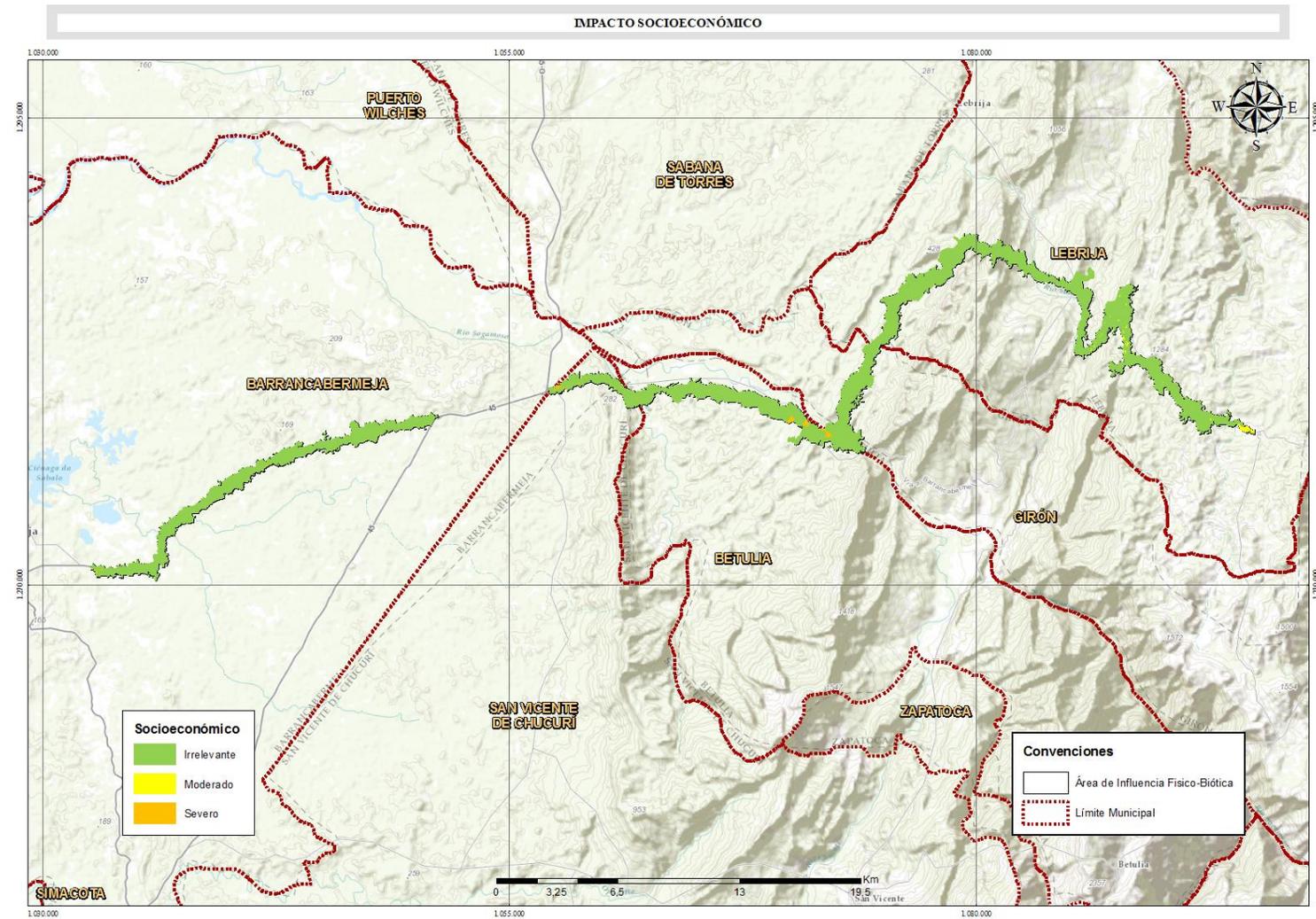
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Figura 8–36 Zonificación de impactos Bióticos



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Figura 8–37 Zonificación de impactos socioeconómicos



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016