

## CONTROL DE LA REVISIÓN

Revisión	Descripción	Numerales que cambian de la anterior revisión	Fecha
1	Versión 1	N/A	17/06/2016
2	Versión 2		21/07/2016
3	Versión 3		11/08/2016
4	Versión 4		14/09/2016
5	Versión 5		13/10/2016
6	Versión 6		10/11/0217
7	Versión 7		29/12/2017
8	Versión 8		06/12/2021

## TABLA DE CONTENIDO

6	ZONIFICACION Y EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	6-7
6.1	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL .....	6-7
6.1.1	Metodología .....	6-7
6.1.2	Dimensionamiento y espacialización de índice de sensibilidad ambiental .....	6-9
6.1.3	Zonificación ambiental .....	6-22
6.1.4	ZONIFICACIÓN MANEJO AMBIENTAL .....	6-24
6.2	EVALUACIÓN AMBIENTAL .....	6-26
6.2.1	INTRODUCCIÓN .....	6-26
6.2.2	ESQUEMA METODOLÓGICO .....	6-27
6.2.3	EVALUACIÓN SITUACIONAL SIN PROYECTO .....	6-33
6.2.4	ACTIVIDADES Y PROCESOS TÍPICOS DE PRODUCCIÓN DE LA OBRA.....	6-35
6.2.5	COMPONENTES DEL MEDIO.....	6-37
6.2.6	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL .....	6-43

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6-1 Área de influencia.....	6-9
Tabla 6-2 Componentes y variables a analizar .....	6-9
Tabla 6-3: Índice de sensibilidad ambiental – Áreas de manejo especial .....	6-10
Tabla 6-4: Sensibilidad ambiental – Áreas de manejo especial.....	6-11
Tabla 6-6: Índice de sensibilidad ambiental - Ronda hídrica .....	6-11
Tabla 6-7: Sensibilidad ronda hídrica –.....	6-11
Tabla 6-8 Sensibilidad componente normativo .....	6-12
Tabla 6-9 Índice de sensibilidad ambiental - Capacidad de uso del suelo .....	6-13
Tabla 6-10 Índice de sensibilidad ambiental - Capacidad de uso del suelo .....	6-14
Tabla 6-11 Índice sensibilidad ambiental – Cobertura vegetal .....	6-15
Tabla 6-12: Sensibilidad cobertura vegetal .....	6-16
Tabla 6-13: Sensibilidad social - Usos del suelo y actividades económicas .....	6-18
Tabla 6-14 Sensibilidad social – Uso actual del suelo .....	6-19
Tabla 6-15: Sensibilidad social infraestructura existente .....	6-20
Tabla 6-16: Sensibilidad presencia de infraestructura .....	6-20
Tabla 6-17 Sensibilidad componente social.....	6-22
Tabla 6-18 Sensibilidad ambiental y social .....	6-23
Tabla 6-19 Sensibilidad ambiental acumulada.....	6-24
Tabla 6-20 Zonificación dentro del área de influencia del proyecto.....	6-25
Tabla: 6-21 Zonificación de manejo ambiental por componente .....	6-26
Tabla 6-23. Parámetros para la calificación de impactos .....	6-28
Tabla 6-24. Criterios de calificación de impactos.....	6-31

Tabla 6-25. Parámetros de valoración de la importancia del impacto .....	6-33
Tabla 6-26 Análisis sin proyecto .....	6-34
Tabla 6-27. Actividades Generadoras de Impactos .....	6-36
Tabla 6-28. Interacciones del proyecto .....	6-44
Tabla 6-29 Resumen de Importancia de los Impactos.....	6-45
Tabla 6-30. Resumen de la Calificación de Impactos por Componentes y por actividades del proyecto	6-46
Tabla 6-31 Importancia de los impactos relacionados con las actividades constructivas .....	6-47
Tabla 6-32. Aprovechamiento Forestal .....	6-52

VERSION 8

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6-2. Impactos Positivos y Negativos .....	6-46
Figura 6-3. Impactos por Componentes .....	6-47
Figura 6-4. Impactos por Actividades .....	6-48
Figura 6-5. Impactos Componente Atmosférico .....	6-50
Figura 6-6. Impactos Componente Hídrico .....	6-50
Figura 6-6. Impactos Componente Geosférico .....	6-51
Figura 6-7. Impactos Componente Social .....	6-53

VERSION 8

## **ANEXOS**

Anexo 6.1. Planos Zonificación

Anexo 6.2 Matriz de Impactos

VERSION 8

## 6 ZONIFICACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

### 6.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental corresponde a un instrumento de ordenamiento y planeación necesario para la definición de la sensibilidad del área de influencia del proyecto y posteriormente a las áreas de, la cual se basa en una síntesis de los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos, en términos de fragilidad e importancia social o ecosistémica a partir de las funciones que cumplen en el medio

Este resultado es el producto del ejercicio que se consolida a partir del marco conceptual que permite sintetizar la susceptibilidad ambiental. Estos estudios concretan los análisis temáticos por componente, lo que permite determinar el estado actual, inicial o previo al proyecto, pero también estimar e inferir las alteraciones potenciales por las actividades constructivas.

A través de este análisis comparativo se establecen los cambios netos y la capacidad de acogida o recepción del medio frente a las diversas actividades que conlleva la materialización de las actividades mencionadas.

Atendiendo a las consideraciones anteriores y la información presentada en este capítulo se desarrolla el análisis de susceptibilidad ambiental para la Rehabilitación de la vía existente entre Garzón y San Agustín (UF4 de la Concesión Santana – Mocoa – Neiva), con una longitud total de 109,6 km. Dentro de las actividades previstas se encuentra la rehabilitación de la totalidad del corredor, que incluye la construcción de un tercer carril de 0,96 km, la construcción de dos intersecciones (Tarqui y Altamira), las cuales se analizan integralmente con la totalidad del corredor.

#### 6.1.1 Metodología

Para llevar a cabo el análisis de zonificación ambiental que le da soporte al PAGA se utilizó como criterio técnico el análisis de *susceptibilidad ambiental*; que consiste en *determinar, a partir de la potencialidad, calidad, estabilidad, fragilidad o grado de excelencia de un determinado componente analizado, la variación neta (grado o magnitud) que tendría por el efecto incidente de una o varias actividades del proyecto*. El resultado del proceso aplicado se presenta en el Anexo 6-1 Plano ZONIFICACIÓN y en la memoria explicativa del mismo.

De esta forma, entendida la susceptibilidad como la resistencia del componente a ser modificado por el proyecto, es decir la susceptibilidad ambiental en función de la importancia ambiental de los recursos edáficos, hídricos, atmosféricos, bióticos y socioeconómicos, se plantean los siguientes niveles:

- **ÁREAS CON BAJA SENSIBILIDAD FÍSICA, AMBIENTAL Y SOCIAL:** Corresponde a aquellos espacios en el que algunos de sus componentes son afectados o intervenidos por una o varias actividades del proyecto y su recuperación se da por mecanismos naturales en el corto plazo, requiriendo fundamentalmente acciones de prevención.

- **ÁREAS CON MODERADA SENSIBILIDAD FÍSICA, AMBIENTAL Y SOCIAL:** Espacios en los cuales algunos de los componentes afectados por la actividad propia del proyecto, conllevan la recuperación en el corto plazo, pero para ello es fundamental la implementación de acciones de mitigación.
- **ÁREAS CON ALTA SENSIBILIDAD AMBIENTAL, FÍSICA Y SOCIAL:** Espacios en los cuales se presenta como condición que, si alguno de los componentes es intervenido por el proyecto, su recuperación se da en el largo plazo, reivindicando acciones de mitigación, o la recuperación se presenta en el corto/mediano plazo, siendo fundamental la incorporación de medidas de restauración o corrección.
- **ÁREAS RESTRINGIDAS:** Espacios geográficos delimitados que hacen parte de áreas legal o normativamente vedadas para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial, donde son altamente destacables su excelencia ambiental y en razón a ello no es conveniente intervenir.

Para la estructuración de los niveles de susceptibilidad se implementa la **Evaluación de Sensibilidad Ambiental (ESA)**, como el punto central de este análisis. Para ello se procedió a determinar el **Índice de Sensibilidad Ambiental (ISA)**, cuya enunciado corresponde a la expresión  $ISA = \Sigma (Ipsa)$ , siendo Ipsa los “índices parciales de sensibilidad ambiental” correspondientes a factores normativos, físicos, hídricos, bióticos y socioeconómicos – culturales; estos se calcularon a partir de la respectiva asignación que se basa en el claro conocimiento de la línea base considerada para el sector de interés, y en la asignación numérica que establece la base conceptual de la metodología de la ESA.

Con el objeto de tener condiciones de sensibilidad ambiental similares, la ESA segmenta las mismas a fines prácticos, estableciéndose rangos numéricos así:

• <b>Alta sensibilidad ambiental</b>	:	<b>10</b>
• <b>Moderada sensibilidad ambiental</b>	:	<b>5</b>
• <b>Baja sensibilidad ambiental</b>	:	<b>1</b>

El análisis de Índice de Sensibilidad Ambiental (ISA) y de los índices parciales de sensibilidad ambiental se realiza sobre el área de influencia, que se presenta en la siguiente tabla y sobre la cual se realizó la caracterización del capítulo 5 (Tabla 6.1)

**Tabla 6-1 Área de influencia**

Área de Influencia	Área (Ha)
Físico - biótica y Social	818.09

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

### 6.1.2 Dimensionamiento y espacialización de índice de sensibilidad ambiental

La determinación de la sensibilidad ambiental se hace a partir de la evaluación de los elementos identificados en la caracterización ambiental (Capítulo 5), por lo cual en el presente capítulo se tendrán en cuenta las variables que se analizan en los siguientes numerales.

Así mismo, se definen y caracterizan las variables establecidas como criterios para la evaluación de la sensibilidad por componente ambiental y social, las cuales se presenta a partir de la cartografía temática que se estructuró para la Caracterización del Medio Físico, Biótico y Socioeconómico. (Tabla 6-2).

**Tabla 6-2 Componentes y variables a analizar**

Componente	Variables	Importancia
Normativo	Áreas de Manejo Especial	Se realiza una revisión de las categorías identificadas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), y en la categoría del Sistema Regional de áreas protegidas de la Corporación.
	Ronda Hídrica	La ronda hídrica de los cuerpos de agua está protegida en virtud del artículo 83 del Decreto 2811 de 1974 (compilado en el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015)
Físico	Capacidad de Uso	Esta variable determina el uso potencial vocación de uso, permitiendo evaluar las características del suelo, su condición topográfica y el manejo productivo.
Biótico	Cobertura Vegetal	La cobertura vegetal se encuentra asociada de manera directa al uso del suelo, a los cuales se ligan intrínsecamente la fauna por ende la sensibilidad de la cobertura vegetal se considera directamente proporcional a la sensibilidad definida para el componente faunístico.
Socioeconómico	Uso Actual del Suelo y Actividades Económica	Esta variable determina importancia económica y social que se proporciona al uso del suelo o al beneficio que representa.

Componente	Variables	Importancia
	Presencia de Infraestructura y accesos	Incluye el análisis de la existencia o no de infraestructura de infraestructura a afectar por las actividades constructivas del proyecto (infraestructura residencial y/o comercial, redes lineales, accesos, entre otros).

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

### 6.1.2.1 Sensibilidad Asociada con Restricciones de Tipo Normativo

Dentro de este componente se evalúan las variables de Áreas de Manejo Especial y Ronda Hídrica.

- **Áreas de Manejo Especial**

El área de influencia definida para la Rehabilitación de la vía existente no transcurre sobre paraespecales de manejo y DRMI; así como no hay presencia de resguardos de las comunidades indígenas y territorios colectivos de las comunidades negras.

Sin embargo, parte del corredor se encuentra sobre Reserva Forestal de la Ley 2°, específicamente, la Reserva Forestal del Amazona. Sin embargo, paralelo a este documento, se realiza la solicitud de sustracción de reserva forestal, del área objeto de mejoramiento (construcción del tercer carril) ante la autoridad ambiental Ministerio de Ambiente.

En la Tabla 6-3, se indica la calificación del índice de sensibilidad ambiental para la variable de Áreas de Manejo Especial.

**Tabla 6-3: Índice de sensibilidad ambiental – Áreas de manejo especial**

Área	ISA	Calificación
Presencia de Áreas de Manejo Especial	Alta Sensibilidad Ambiental	10
Sin Áreas de Manejo Especial	Sin Sensibilidad	0

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

**Tabla 6-4: Sensibilidad ambiental – Áreas de manejo especial**

Área	ISA		Área (ha)	%
Sin áreas de manejo especial	0	Sin Sensibilidad	433,88	52,57%
Áreas con manejo especial	10	Sensibilidad Alta	391,39	47,43%
<b>TOTAL</b>			<b>825,27</b>	<b>100%</b>

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

- **Ronda Hídrica**

Dentro de la evaluación de sensibilidad asociada a las restricciones de tipo normativo se incluyen las rondas de protección hídrica la cual está protegida en virtud del artículo 83 del Decreto 2811 de 1974 (compilado en el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, artículo 2.2.3.2.3.4) de las corrientes principales que transcurren en el área de influencia:

Utilizando el ARCGIS como herramienta de Información geográfica para la zonificación, se trazó un área de 15 metros al lado y lado de cada quebrada, definiendo así la ronda hídrica y especificar un área (ha) de sensibilidad, teniendo en cuenta la importancia de estas rondas. Dentro del área de influencia se encuentran las siguientes sensibilidades:

**Tabla 6-5: Índice de sensibilidad ambiental - Ronda hídrica**

Área	ISA	Calificación
Zona de Ronda Hídrica	Baja Sensibilidad Ambiental	1
	Moderada Sensibilidad Ambiental	5
Zona sin Ronda Hídrica	Sin Sensibilidad	0

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

**Tabla 6-6: Sensibilidad ronda hídrica –**

Quebrada	ISA		Área (ha)	%
Con Ronda Hídrica	1	Baja	16,35	1,98%
	5	Moderada	18,72	2,27%

Quebrada	ISA		Área (ha)	%
Sin Ronda Hídrica	0	Sin Sensibilidad	790,20	95,75%
<b>Total</b>			<b>825,27</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

### Sensibilidad Componente Normativo

Con base en las dos variables anteriores se establece la siguiente sensibilidad para el componente normativo (Tabla 6-7).

**Tabla 6-7 Sensibilidad componente normativo**

Sensibilidad áreas especiales			Ronda hídrica		Sensibilidad componente normativo	Área (ha)	%			
Áreas especiales	ISA		Quebrada	ISA						
Con áreas de manejo	10	Alta	Con Ronda Hídrica	1	Baja	6	Moderada	4,01	0,49%	
Sin áreas de manejo especial	0	Sin Sensibilidad			Baja	1	Baja	8,09	0,98%	
Con áreas de manejo	10	Alta		5	Moderada	Moderada	8	Moderada	8,13	0,99%
Sin áreas de manejo especial	0	Sin Sensibilidad				Baja	3	Baja	10,59	1,28%
Con áreas de manejo	10	Alta	Sin Ronda Hídrica	0	Sin Sensibilidad	Moderada	5	Moderada	379,25	45,95%
Sin áreas de manejo especial	0	Sin Sensibilidad				Sin sensibilidad	0	Sin sensibilidad	415,21	50,31%
<b>TOTAL</b>						<b>825,27</b>	<b>100,00%</b>			

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Se puede observar que en el área de influencia se encuentra la mayor parte en una sensibilidad por componente Normativo SIN SENSIBILIDAD (50.31% equivalente a 415.21 ha). Sin embargo, también se presenta una gran área asociada a una sensibilidad MODERADA principalmente por aquellas áreas asociadas a la Reserva Forestal del Amazonas (391.39 ha = 47.4%)

### 6.1.2.2 Sensibilidad Asociada con el Componente Físico

Desde el punto de vista físico las variables definidas para establecer la sensibilidad del área corresponden a: capacidad de uso del suelo, y las condiciones actuales de calidad de aire y ruido.

Estas variables son acumulativas, dado que pueden darse simultáneamente en un mismo sitio o lugar.

- **Capacidad de Uso**

Se refieren al uso potencial o vocación de uso. Es decir, utilización de las tierras con el propósito de obtener los mayores rendimientos teniendo en cuenta un desarrollo sostenible y al mismo tiempo los menores riesgos de deterioro. Teniendo en cuenta la caracterización de los suelos, se permite concluir, por medio de su condición topográfica y el manejo productivo del área de influencia, que son tierras aptas para un uso agropecuario.

En la Tabla 6-8 se resumen los niveles de susceptibilidad adoptados para las unidades identificadas en el área de influencia del proyecto;

**Tabla 6-8 Índice de sensibilidad ambiental - Capacidad de uso del suelo**

Clase	ISA	Calificación
III	Alta sensibilidad ambiental	10
IV y V	Moderada sensibilidad ambiental	5
VI, VII y VIII	Baja sensibilidad ambiental	1

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

De acuerdo con este análisis, para el área de influencia de la rehabilitación se determinaron las siguientes sensibilidades:

- **Áreas con Baja Sensibilidad Ambiental:** Esta sensibilidad es abarcada por los suelos clase VI, VII y VII, cuyo tipo de uso corresponde a un suelo de uso de conservación. El área de influencia abarca el 29.10%, es decir, 240.11 ha.
- **Áreas con Moderada Sensibilidad Ambiental:** Esta sensibilidad es abarcada por los suelos clase IV y V, cuyo tipo de uso corresponde a un suelo de uso agropecuario, igualmente con limitaciones debidas a la deficiencia en la precipitación, presencia de piedra, cascajo y material geológico cercano de la superficie, así como la presencia de sales y la fertilidad media a baja.

En el área de influencia esta sensibilidad se ve reflejada con un área de 384.96 ha, es decir, 46.65%.

- **Áreas con Alta sensibilidad ambiental:** Atendiendo las condiciones naturales del suelo, pendiente y recomendaciones de uso del suelo, se establece como sensibilidad alta la clase III, siendo esta el uso principal agrícola. En el área de influencia se presenta en el 16% (132.06 ha), tal como se puede observar en la siguiente tabla.

**Tabla 6-9 Índice de sensibilidad ambiental - Capacidad de uso del suelo**

Uso Potencial del Suelo	ISA	SENSIBILIDAD	AREA (ha)	%
III	10	Alta	132,06	16,00%
IV y V	5	Moderada (138,62 ha = 59,57%)	384,96	46,65%
VI, VII y VIII	1	Baja	240,11	29,10%
Sin Sensibilidad			68,13	8,26%
<b>TOTAL</b>			<b>825,27</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

### 6.1.2.3 Sensibilidad Asociada al Componente Biótico

Desde el punto de vista biótico las variables definidas para establecer la sensibilidad del área corresponden a cobertura vegetal.

- **Cobertura Vegetal**

La cobertura vegetal hace referencia a las diferentes formas de ocupación y apropiación de la tierra, representadas por actividades productivas, cuya dinámica es la resultante de las condiciones climáticas, topográficas, edáficas, usos y manejo de la tierra, además de las características socioeconómicas y culturales propias que determinan la forma, tipo y condiciones de uso de los recursos.

De esta forma el análisis se sustenta en la descripción que se detalló en la Caracterización Ambiental del área de influencia, que para el caso de la cobertura vegetal se considera importante ecosistémicamente los elementos que conservan mayores condiciones naturales, sin descontar el componente social en cada caso (Tabla 6-10).

Esta evaluación de la sensibilidad ambiental se considera directamente proporcional a la sensibilidad definida para el componente faunístico, el cual, es representativo para las áreas y sectores que representan el espacio requerido para el mejoramiento y rehabilitación de la vía existente.

**Tabla 6-10 Índice sensibilidad ambiental – Cobertura vegetal**

Niveles		ISA	Calificación
1	3		
Territorios Artificializados	Tejido urbano continuo	Sin sensibilidad	0
	Tejido urbano discontinuo		
	Zonas Industriales y/o comerciales		
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados		
Territorios Agrícolas	Otros cultivos transitorios	Sensibilidad baja	1
	Cultivos Permanentes		
	Pastos limpios		
	Pastos arbolados		
	Pastos enmalezados		
	Mosaico de cultivos		
	Mosaico de pastos y cultivos		
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Sensibilidad moderada	5
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales			
Bosques y Áreas Seminaturales	Bosque de Galería	Sensibilidad alta	10
	Arbustal		
	Herbazal		
	Vegetación secundaria o en transición		

Niveles		ISA	Calificación
1	3		
	Tierras desnudas y degradadas	Sin sensibilidad	0
	Zonas quemadas		
Superficies de agua	Cuerpos de agua artificiales	Sensibilidad moderada	5
	Lagunas	Sensibilidad Alta	10
	Río		
	Zonas Pantanosas		

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Una descripción de las unidades de sensibilidad permite considerar las siguientes variables:

- **Áreas con baja sensibilidad ambiental:** En esta categoría se agruparon aquellas unidades de cobertura de Cultivos y Pastos Arbolados que representan un manejo e intervención antrópico recurrente, que restringe su sensibilidad natural.
- **Áreas con moderada sensibilidad ambiental:** En esta unidad se cuentan las áreas que, aunque no consolidan sistemas naturales de especial importancia, sí se constituyen en parte integral del medio dentro de los procesos de recuperación de la cobertura vegetal y así mismo como hábitats de fauna silvestre. Corresponde a las áreas agrícolas heterogéneas (por la presencia de espacios naturales) y cuerpos de agua artificial.
- **Áreas con alta sensibilidad ambiental:** Dentro del área de influencia directa biótica, existen coberturas de vegetación secundaria, arbustal, herbáceo y vegetación arbórea de porte bajo, que, aunque se observe una intervención antrópica esto no ha impedido el desarrollo y continuidad de las comunidades faunísticas en dichas coberturas (Tabla 6-11).
- **Áreas sin sensibilidad ambiental:** Se consideran zonas sin sensibilidad ambiental aquellas en las cuales no hay presencia de cobertura vegetal, refiriéndose específicamente a la prevalencia de infraestructura como tejido urbano discontinuo, zonas industriales y comerciales y red vial.

**Tabla 6-11: Sensibilidad cobertura vegetal**

Cobertura Vegetal - Nivel 3	ISA	Calificación	Área (ha)	Área (ha)	Área (%)
Territorios Artificializados	Sin sensibilidad ambiental	0	304,31	304,31	36,87%

Cobertura Vegetal - Nivel 3	ISA	Calificación	Área (ha)	Área (ha)	Área (%)
Otros cultivos transitorios	Sensibilidad ambiental baja	1	18,89	400,14	48,49%
Cultivos Permanentes			48,23		
Pastos (limpios, arbolados y enmalezados)			327,94		
Mosaico de cultivos			2,32		
Mosaico de pastos y cultivos			2,75		
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Sensibilidad ambiental moderada	5	2,69	19,72	2,39%
Mosaico de cultivos y espacios naturales			16,58		
Cuerpos de agua artificiales			0,45		
Bosque de Galería	Sensibilidad ambiental alta	10	50,32	101,10	12,25%
Arbustal			20,15		
Herbazal			0,97		
Vegetación secundaria o en transición			22,61		
Laguna, río y zonas pantanosas			7,06		
<b>Total</b>			<b>825,27</b>	<b>825,27</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Como se puede observar en la tabla anterior, en la sensibilidad por cobertura vegetal la mayor parte del área de influencia presenta una Sensibilidad Baja (400.14 ha = 48.49%), representado por las áreas agrícolas (pastos).

Sin embargo, se encuentran algunos sectores con una sensibilidad ALTA, que corresponde a las coberturas de Bosque de galería, asociada a los cuerpos de agua, vegetación secundaria y herbazales. Corresponde a un área de 101.10 ha, es decir, 12.25% del AI.

#### 6.1.2.4 Sensibilidad asociada al componente socioeconómico

La zonificación socioeconómica representa el grado de sensibilidad que manifiesta cada elemento en relación con la importancia social de dicho elemento para la población o la comunidad.

Para el análisis correspondiente a la sensibilidad del componente socioeconómico se analizan las variables de uso actual del suelo y actividad económica, y presencia de infraestructura.

- **Uso Actual del Suelo y Actividades Económicas**

En este caso se retoman las consideraciones utilizadas para elaborar el Mapa de Usos del Suelo, y elaborar la zonificación de acuerdo con la importancia económica y social que se proporciona al uso del suelo o al beneficio que representa.

Para la caracterización de la sensibilidad del medio socioeconómico del área de influencia del proyecto, se utiliza el uso del suelo asociado con la intensidad de uso.

La calificación de las actividades económicas se califica con base en los siguientes criterios (Tabla 6-12). Es preciso anotar que esta calificación solo se ocupa de las variables sociales y económicas, no así aquellas relacionadas con su importancia ambiental, que ya está valorada anteriormente.

**Tabla 6-12: Sensibilidad social - Usos del suelo y actividades económicas**

Uso Actual	ISA	Calificación
Uso Institucional	Alta	10
Uso Industrial y/o Comercial		
Uso Residencial		
Uso Agrícola y/o Piscícola		
Uso Pecuario		
Uso Mixto	Moderada	5
Conservación	Baja	1

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

De acuerdo con dicha categorización, a continuación, se describe cada una de las unidades reconocidas en área de influencia:

- **Áreas con Alta sensibilidad social:** Para este caso dentro del espacio de influencia relacionado con las variables socioeconómicas y culturales, se determinó que la alta sensibilidad está representada por los espacios que sustentan actividad institucional, industrial, residencial, la vía existente, los usos agrícolas (asociado a los cultivos de maíz, entre otros) y pecuarios (pastos). Esta es la sensibilidad que abarca mayor área (84.20% = 694.9 ha)
- **Áreas con Moderada sensibilidad social:** Para este caso, se determinó que la moderada sensibilidad está representada por los espacios que sustentan actividades mixtas. En el área de influencia presenta una mínima proporción del 2.67% = 22.03 ha.
- **Áreas con Baja sensibilidad social:** Dentro de esta categoría se agruparon aquellas unidades que no tienen connotación desde el punto de vista de los asentamientos, los servicios sociales o económicos que facilita o la productividad; para este caso los usos del suelo están asociados con la Conservación y la protección ambiental. Esta sensibilidad abarca el 13.13% del AI, es decir, 108.35 ha.

En este caso se calificó de bajo el nivel de sensibilidad socioeconómico, teniendo en cuenta que no determinará afectaciones sobre actividades productivas, entornos sociales. Esta calificación solo se ocupa de las variables sociales y económicas, no así aquellas relacionadas con su importancia ambiental, que ya está valorada anteriormente en el componente biótico.

Según la descripción anterior, en la Tabla 6-13 se relacionan las áreas y cubrimiento de cada una de las unidades de importancia social, económica y cultural, según su grado de sensibilidad:

**Tabla 6-13 Sensibilidad social – Uso actual del suelo**

Uso actual del suelo	ISA	Calificación	Área (ha)	%	Área por sensibilidad (ha)	%
Uso Agrícola	Alta	10	69,44	8,41%	694,90	84,20%
Uso Ganadera			327,94	39,74%		
Uso Institucional			79,249217	9,60%		
Uso Residencial			205,760666	24,93%		
Uso Industrial y comercial			12,499432	1,51%		
Uso Mixto	Moderada	5	22,03	2,67%	22,03	2,67%

Uso actual del suelo	ISA	Calificación	Área (ha)	%	Área por sensibilidad (ha)	%
Conservación	Baja	1	108,35	13,13%	108,35	13,13%
<b>Total</b>			<b>825,27</b>	<b>100%</b>	<b>825,27</b>	<b>100%</b>

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

- **Presencia de Infraestructura**

En cuanto a la determinación de sensibilidad asociada con la presencia de infraestructura existente y susceptible de afectación por el proyecto se establecieron los niveles que se presentan en la Tabla 6-14.

**Tabla 6-14: Sensibilidad social infraestructura existente**

Infraestructura Existente	ISA	Calificación
Presencia de Infraestructura	Alta sensibilidad social	10
Sin Infraestructura	Baja sensibilidad social	1

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

De este análisis se concluye la existencia de un área de alta sensibilidad y otra de baja sensibilidad (Tabla 6-15).

- **Alta sensibilidad social:** Se consideran de alta sensibilidad social aquellos sectores donde está altamente consolidada la infraestructura construida, para las áreas de estudio equivalen a la vía existente, tejidos urbanos y zonas recreacionales
- **Baja Sensibilidad Social:** Por su parte son de baja sensibilidad aquellos sectores que no poseen elementos construidos y en este caso corresponde a las zonas donde se presenta cobertura vegetal, tal como vegetación secundaria, cultivos, pastos, como se observa en la siguiente tabla

**Tabla 6-15: Sensibilidad presencia de infraestructura**

Presencia de Infraestructura	ISA	Calificación	Área (ha)	%
Presencia de Infraestructura	Alta Sensibilidad Ambiental	10	297,51	36,05%

Sin Infraestructura	Baja Sensibilidad Ambiental	1	527,76	63,95%
<b>TOTAL</b>			<b>825,27</b>	<b>100%</b>

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

### **Sensibilidad Ambiental Componente Socioeconómico**

Anteriormente se analizaron las variables de Uso actual/actividad económica y presencia de infraestructura, con estas variables a continuación se presenta la sensibilidad del componente social.

Se puede observar que el 36.05% (297.51 ha) del AI presenta una sensibilidad ALTA, representado por aquellas zonas industriales, institucionales, residenciales que se encuentran a lo largo del proyecto. Sin embargo, la mayor parte del área de influencia presenta una sensibilidad MODERADA (397.39 ha = 48.15%) en aquellas zonas donde no se consolida infraestructura.

**Tabla 6-16 Sensibilidad componente social**

USO ACTUAL		INFRAESTRUCTURA		Sensibilidad componente socioeconómico		Área (ha)	%	
	ISA	ISA		Sensibilidad acumulada				
Uso Institucional	10	Alta	Con	10	10	Alta	297,51	36,05%
Uso Industrial y comercial					10			
Uso Residencial					10			
Uso Agrícola			Sin	1	6	Moderada	397,39	48,15%
Uso Ganadera					6			
Uso Mixto	5	Moderada			3	Baja	130,37	15,80%
Conservación	1	Baja			1			
<b>Total</b>						<b>825,27</b>	<b>100,00%</b>	

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

### 6.1.3 Zonificación ambiental

Para determinar la Zonificación de Ambiental, a continuación, se sustenta el análisis integral de la sensibilidad ambiental, mediante la superposición y acumulación de los resultados obtenidos utilizando los criterios y variables que representan el componente normativo, físico, biótico y social.

Con el propósito de establecer la zonificación ambiental, se adelantó la superposición de las diferentes unidades homogéneas de cada una de las variables de cada componente a partir del análisis de los criterios, categorías y calificaciones anteriormente expuestas; de este ejercicio resulta la formalización de unidades con posibilidades de uso y aquellas que representan restricción.

Teniendo en cuenta dichas variables, la sensibilidad ambiental y social está definida para los sitios objeto de modificación, ajuste y variación al proyecto.

Para este propósito se definieron las siguientes expresiones:

$$S = \sum \{(\sum \text{Normativo (N), Físico (F), Biótico (B), Socioeconómico (S)}) \quad (1)$$

Donde:

N= Áreas pertenecientes a la Ronda hídrica y Áreas de Manejo Especial (2)

F= Variables del medio físico, materializadas en las características edafológicas del suelo (CUS).

Nota: Las variables consideradas son acumulativas, dado que pueden darse simultáneamente en un mismo sitio o lugar y para efectos de la determinación de la sensibilidad ambiental se considera el valor mayor.

B= La Variable del medio Biótico, materializadas en la calificación destinada a cada sitio, con base en la cobertura vegetal. (3)

S= Variables del medio socioeconómico, materializadas en la calificación definida para los aspectos de actividad económica asociados a los Usos del Suelo (Us), Infraestructura existe (In))

$S = \sum \{Us, In\}$  (4)

Nota: Las variables consideradas son acumulativas, dado que pueden darse simultáneamente en un mismo sitio o lugar.

**Rangos de Variabilidad:** Teniendo en cuenta las ecuaciones anteriores

- La **Sensibilidad Ambiental y Social**, con las variables Normativa (N), Física (F) Biótica (B) y Socioeconómica (S) se encontrará enmarcada dentro del rango de 0 a 40 puntos, los cuales definirán la sensibilidad básica de las áreas comprendidas dentro del Área de Influencia en las categorías que se establecen de Muy Baja a Muy Alta así (Tabla 6-17)

**Tabla 6-17 Sensibilidad ambiental y social**

>30	30 – 26	25 - 16	15 - 6	5 - 0
MUY ALTA	ALTA	MODERADA	BAJA	MUY BAJA

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

La **SENSIBILIDAD AMBIENTAL TOTAL RESULTANTE** de la aplicación de este procesamiento se presenta en las siguientes tablas y los siguientes Mapas de Zonificación Ambiental.

- Rehabilitación de la unidad Funcional 4. Anexo 6.1. Plano Sensibilidad Ambiental Acumulada

Unidad funcional 4 Garzón – San Agustín.

A partir de la zonificación ambiental presentada en la tabla anterior se establece el siguiente análisis consolidado de los resultados de ISA (Tabla 6-18).

**Tabla 6-18 Sensibilidad ambiental acumulada**

<b>SENSIBILIDAD AMBIENTAL</b>			
<b>ZONA</b>	<b>SENSIBILIDAD</b>	<b>ÁREA (ha)</b>	<b>%</b>
La mayor parte del área de influencia (814,11 ha = 98,6%)	Baja	416,33	50,45%
	Moderada	397,78	48,20%
La Ronda Hídrica de las quebradas El Danzante, Cogote, Idan	Alta	11,16	1,35%
<b>TOTAL</b>		<b>825,27</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Para la mayor parte del área de influencia, se establece un índice de sensibilidad ambiental entre baja y moderada (98.6% = 229.92 ha), sin embargo, en algunas zonas donde se consolida bosque de galería se presenta una sensibilidad ALTA siendo estas coberturas de gran importancia en el área de estudio.

De acuerdo con el análisis de sensibilidad ambiental se establecen las siguientes calificaciones:

- Sensibilidad Componente Normativo– **BAJA, MODERADA Y SIN SENSIBILIDAD**
- Sensibilidad Componente Físico – **ALTA, MODERADA, BAJA**
- Sensibilidad Componente Biótico – **BAJA – MODERADA – ALTA y SIN SENSIBILIDAD**
- Sensibilidad Componente Socioeconómico – **ALTA, MODERADA Y BAJA**

#### **6.1.4 ZONIFICACIÓN MANEJO AMBIENTAL**

A partir de la sensibilidad de la oferta ambiental y social, se procede a determinar el nivel de intervención en función de los requerimientos de las diferentes actividades proyectadas, de tal manera que se garantice la sostenibilidad ambiental del área requerida para las actividades propuestas.

La zonificación de Manejo Ambiental es una resultante de la interrelación de la Zonificación Ambiental en donde se establece la oferta ambiental del área, con la evaluación ambiental de las actividades a desarrollar en el sector de estudio.

En estas condiciones, la zonificación se estructura teniendo en cuenta los grados de sensibilidad de cada uno de los ecosistemas frente al grado de intervención o afectación que serán objeto como resultado de la conformación de las Áreas de Influencia.

Como resultado de dicha interacción se establecen las siguientes unidades, Tabla 6-19:

**Tabla 6-19 Zonificación dentro del área de influencia del proyecto**

Sensibilidad Consolidada por Componentes	Zonificación Ambiental	Símbolo
Muy Alta	Áreas de Intervención con Restricciones	<b>AIR</b>
Alta		
Moderada	Áreas de Intervención	<b>AIM</b>
Baja		<b>AIM</b>
Muy Baja		<b>AIM</b>

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

- **ÁREAS DE EXCLUSIÓN (AE):** Corresponde a las áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se considera que el criterio de exclusión está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socioambiental de la zona; de la capacidad de autor recuperación de los medios a ser afectados.

De acuerdo con el esquema metodológico, se consideran aquellas áreas que presentan condiciones de entrada que generan situaciones de exclusión como presencia de Áreas pertenecientes a Parques Nacionales o en donde se identifican situaciones particulares de orden físico, biótico o social que representan limitaciones severas para el desarrollo del proyecto.

De acuerdo con el esquema metodológico, en el área de influencia directa de la zona de estudio **NO** se encuentran área de exclusión, aun cuando se encuentra inmersa dentro de la Reserva Forestal de la Amazonía, ya que, como se mencionó inicialmente, se realizará la sustracción de reserva, en la zona de construcción del tercer carril y de las intersecciones.

- **ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES (AIR):** Corresponde con las áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones acordes con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad ambiental y social de la zona.

Se considera aquellos sitios que requieren de un manejo ambiental y social especial con el propósito de desarrollar de una manera adecuada el proyecto.

Para efectos de la presente clasificación se considerarán aquellas áreas cuya sensibilidad ambiental y social sea catalogada ALTA y MUY ALTA.

Para el área de influencia, se puede observar, que el 1.4% del área de influencia se encuentra bajo esta categoría y corresponde principalmente a la ronda hídrica de algunas quebradas que aún conserva vegetación de protección en su ronda hídrica.

- **ÁREAS DE INTERVENCIÓN:** Corresponde a áreas donde se puede desarrollar actividades, con manejo ambiental acorde con las actividades y etapas del mismo.

Se define como todas aquellas que presentan una calificación total de sensibilidad ambiental, dentro de las categorías de MODERADA, BAJA Y MUY BAJA. Como se observa en la Tabla 6.21 predomina esta sensibilidad en las áreas de influencia definidas.

En la Tabla 6.21 se definen las características de las mencionadas de la unidad funcional 4.

**Tabla: 6-20 Zonificación de manejo ambiental por componente**

SENSIBILIDAD AMBIENTAL			ZONIFICACIÓN
SENSIBILIDAD	ÁREA (ha)	%	
Baja	416,33	50,4%	AIM
Moderada	397,78	48,2%	
Alta	11,16	1,4%	AIR
<b>TOTAL</b>	<b>825,27</b>	<b>100,0%</b>	

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

## 6.2 EVALUACIÓN AMBIENTAL

### 6.2.1 INTRODUCCIÓN

Como parte de las obras definidas para la unidad funcional 4, específicamente para la rehabilitación y mejoramiento de este tramo vial comprendido entre Garzón y San Agustín, de la Concesionaria Ruta al Sur S.A.S, localizados en los Municipios de Garzón, Altamira, Timaná, Pitalito y San Agustín, que promoverán la optimización de la operación con respecto a la condición actual.

No obstante, para los beneficios integrales que generará el proyecto se deben tener en cuenta que la ejecución de las diversas actividades constructivas de rehabilitación originan en mayor o menor grado efectos negativos sobre los diversos componentes del medio socioambiental.

En este sentido, a continuación se procede con la identificación de las principales acciones del proyecto durante las etapas de construcción, y para cada una de ellas se identifican los elementos del ambiente

pueden ser modificados temporal o permanentemente por cada una de ellas asociadas con el Ajuste del Programa de Manejo Ambiental para la unidad funcional 4. Garzón – San Agustín Longitud Total de Intervención 109,6 Km.

## **6.2.2 ESQUEMA METODOLÓGICO**

### **6.2.2.1 Metodología Evaluación Sin Proyecto**

Para la establecer la Evaluación Ambiental Sin Proyecto, se utilizó el concepto de **Calidad Ambiental del Medio (CAM)** que corresponde a la condición actual definida para los componentes del medio físico y biótico y socioeconómico.

La CAM se determina a partir de la descripción y caracterización realizada en la Caracterización del Medio que se desarrolló para cada área objeto en el Capítulo 5 del PAGA.

En este caso a partir de una consolidación de criterios multidisciplinarios, se determina la Calificación Ambiental del Medio, que corresponde a un valor en la escala 1 a 5, donde:

- ❖ **Calificación 1:** Corresponde a una muy buena calidad socioambiental en el caso en el que los componentes o elementos del medio no se encuentren deteriorados por actividades antrópicas y mantienen sus condiciones naturales
- ❖ **Calificación 2:** Corresponde a una buena calidad socioambiental en el caso en que los componentes o elementos del medio no se encuentren deteriorados por actividades antrópicas.
- ❖ **Calificación 3:** Corresponde a una moderada buena calidad socioambiental en el caso en que los componentes o elementos del medio se encuentren deteriorados.
- ❖ **Calificación 4:** Corresponde a una mala calidad socioambiental en el caso en que los componentes o elementos del medio se encuentren significativamente deteriorados.
- ❖ **Calificación 5:** Corresponde a una muy mala calidad socioambiental, o total deterioro de las condiciones naturales.

### **6.2.2.2 Metodología Evaluación Con Proyecto**

Con base en el marco típico que implican las obras de mantenimiento y rehabilitación de unidad funcional 4 de la Concesionaria Ruta al Sur S.A.S, y tomando en consideración el conocimiento de la región, la dinámica y las relaciones socioeconómicas y culturales, el procedimiento metodológico que se presenta a continuación:

- **Identificación de Impactos Típicos:** Se estructura una lista de chequeo que a juicio del grupo socioambiental constituyen los principales impactos susceptibles de aparecer durante el desarrollo

de este proyecto vial en el ámbito del área de influencia; se toma como base los establecidos en la Guía de Manejo Ambiental del Subsector Vial.

- **Calificación de Impactos:** La lista de chequeo corresponde a una relación ponderada de los impactos ambientales típicos que se anticipa ocurrirían la obra, sin que ello revele grado de significancia o jerarquía. Para solucionar esta situación se adoptó, un sistema de calificación que valora cada impacto individualmente, para lo cual se definió el siguiente esquema de valoración.

En primer término, los atributos ambientales o criterios utilizados para la calificación están definidos a continuación:

**Tabla 6-21. Parámetros para la calificación de impactos**

Atributo	Abreviatura	Atributo	Abreviatura
Tipo de Impacto	<b>TI</b>	Probabilidad de Ocurrencia	<b>Pr</b>
Magnitud	<b>M</b>	Área de Influencia	<b>AI</b>
Incidencia	<b>In</b>	Mitigable	<b>Mt</b>
Duración	<b>Dr</b>	Compensable	<b>C</b>

Fuente: Vicente Conesa Fernández 1997

- **Tipo de Impacto (TI):** Hace referencia al tipo de variación que puede sufrir el componente Ambiental:
  - ❖ Impacto Positivo: Admitido como beneficio o ganancia, tanto por un grupo multidisciplinario, como por la población en general, basados en el análisis de los costos -beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.
  - ❖ Impacto Negativo: Impacto cuyo efecto se traduce en una pérdida bien puede ser de valor natural, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en el aumento de los perjuicios derivados del proceso natural o proceso constructivo.
- **Magnitud (M):** Se refiere al grado de afectación del factor ambiental, y se manifiesta como una modificación del Medio Ambiente, de los recursos naturales o de las interrelaciones de sus componentes, la cual produce, a corto o largo plazo, repercusiones apreciables en los mismos, que, para los fines de este documento, se generan a raíz de una actividad constructiva determinada.

Para este atributo se encasillan los impactos en:

- ❖ Impacto Alto: Se estima cuando la destrucción del factor ambiental es total.

- ❖ Impacto Medio-Alto: Cuando la destrucción del factor ambiental es alta.
- ❖ Impacto Medio: Cuando la destrucción del factor ambiental es considerable.
- ❖ Impacto Moderado: Cuando la destrucción del factor ambiental es leve.
- ❖ Impacto Bajo: Cuando la destrucción del factor ambiental es de proporciones poco considerables.
- **Incidencia (In)**: Para clasificar el impacto en uno de los dos parámetros que corresponden a la incidencia se parte de la relación Causa-Efecto; cuando la causa genera un efecto inmediato sobre un determinado factor ambiental se define el impacto como Directo. En contraste, cuando el efecto ambiental no puede ser atribuido a una única causa sino a la interrelación de dos o más causas se habla de un Impacto Indirecto.
- **Duración (D)**: este atributo representa las características del impacto con respecto al tiempo; los tiempos pueden identificarse como:
  - ❖ Permanente: Es el impacto cuyo efecto permanece en el tiempo; para efectos de este documento se considera un efecto permanente aquel cuyo efecto se pueden reconocer después de 10 años o más.
  - ❖ Temporal: Es el impacto que puede manifestarse con un modo de acción intermitente pero continua con el tiempo.
  - ❖ Periódica: Es el impacto que supone una alteración que no perdura en el tiempo, sino que por el contrario tiene un plazo limitado de manifestación el cual puede ser considerable o despreciable. Para efectos de este documento se considera a un impacto como temporal cuando sus efectos no perduran en el tiempo por más de 10 años.
- **Probabilidad de ocurrencia (Pr)**: Este atributo se refiere al grado de certidumbre que se tiene sobre la materialización del impacto.
  - ❖ Segura: Cuando la probabilidad de ocurrencia del impacto es igual 100%.
  - ❖ Alta: Cuando la probabilidad de ocurrencia del impacto es superior al 81% pero inferior al 100%.
  - ❖ Media: Cuando la probabilidad de ocurrencia del impacto es superior al 60% pero inferior al 80%.
  - ❖ Baja: Cuando la certeza de ocurrencia del impacto es menor al 60%.
- **Área de Influencia (AI)**: Se refiere a la extensión geográfica que puede alcanzar el Impacto. Los sub- atributos para calificar el impacto son:

- ❖ Nacional: Aquel cuyo efecto se manifiesta a nivel nacional.
- ❖ Departamental: Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada.
- ❖ Regional: Aquel cuyo efecto se manifiesta en gran parte del medio.
- ❖ Local: Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.
- ❖ Puntual: Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.
- **Mitigable (Mt)**: Este atributo se refiere a aquella afectación, modificación o alteración que puede paliarse o mitigarse mediante el establecimiento de medidas correctoras y de control en la fuente, el medio o el componente potencialmente afectable.

Los sub-atributos en los que puede encasillarse el impacto se presentan a continuación:

- ❖ No Mitigable: Cuando no se puede establecer medidas correctoras para el impacto.
- ❖ Parcialmente Mitigable: Cuando las medidas correctoras que se pretende implementar no logran paliar el impacto completamente.
- ❖ Mitigable: Cuando las medidas correctoras que se implementan logran paliar el impacto integralmente.
- **Compensable (C)**: Este atributo se refiere a la posibilidad resarcir y retribuir a las comunidades, regiones, localidades y al entorno natural por el impacto negativo generado.
  - ❖ No Compensable: Cuando no se puede establecer medidas compensatorias para el impacto.
  - ❖ Parcialmente Compensable: Cuando las medidas que se pretenden implementar no logran compensar el impacto completamente.
  - ❖ Compensable: Cuando las medidas que se implementan logran compensar el impacto integralmente.

Los valores para realizar la calificación de los impactos con base en cada uno de los parámetros descritos anteriormente se presentan en la Tabla 6-22.

**Tabla 6-22. Criterios de calificación de impactos**

PARÁMETRO	RANGO DE CALIFICACIÓN	VALOR DE CALIFICACIÓN
Incidencia	Directa	4
	Indirecta	1
Tipo de impacto	Positivo	+
	Negativo	-
Probabilidad de ocurrencia	Segura	8
	Alta	4
	Media	2
	Baja	1
Magnitud del impacto (Intensidad)	Alta	12
	Media - Alta	8
	Media	4
	Moderada	2
	Baja	1
Duración	Permanente	4
	Temporal	2
	Periódica	1
Área de influencia	Nacional	12
	Departamental	8
	Regional	4
	Local	2
	Puntual	1
Mitigable	No	8

PARÁMETRO	RANGO DE CALIFICACIÓN	VALOR DE CALIFICACIÓN
	Parcialmente	4
	Si	1
Compensable	No	4
	Parcialmente	2
	Sí	1

Fuente: Vicente Conesa Fernández 1997

La Valoración Cualitativa propiamente dicha se materializa por medio de una matriz de impactos, en donde se determina mediante una comparación de tipo CAUSA/EFECTO.

Corresponde a un ejercicio de doble entrada siendo las columnas las actividades del proyecto y las filas los componentes del medio. Cada una de las columnas de acciones impactantes esta subdividida en diez columnas de las cuales ocho pertenecen a los atributos para que se califique el efecto del impacto con respecto al factor ambiental.

Las dos columnas restantes son para determinar la importancia del impacto con base en la sumatoria de los valores con los que se calificaron cada uno de los atributos, la fórmula empleada se sigue a continuación:

$$\text{IMP} = \pm (\text{TI} + \text{In} + \text{Pr} + \text{M} + \text{Dr} + \text{Al} + \text{Mt} + \text{C})$$

Sin embargo, con base en el número obtenido de esta sumatoria no es posible analizar si el resultado es bajo o alto para poder clasificar un impacto como significativo o no significativo se ha empleado una fórmula matemática para normalizar la fórmula.

La expresión que ha sido empleada busca obtener una cifra entre 0 y 1, a partir del máximo y el mínimo valor que se puede obtener para el IMP, es decir 52 y 7, respectivamente, la fórmula empleada se sigue a continuación:

$$Nrm = \pm \frac{(|IMP| - 7)}{(52 - 7)}$$

La valoración de la vulnerabilidad del impacto se realiza con base en la cifra obtenida en esta última expresión, y la consideración de la importancia del impacto se establece de acuerdo con la tabla que se presenta a continuación:

**Tabla 6-23. Parámetros de valoración de la importancia del impacto**

<b>Formula Normalizada (Nrm)</b>	<b>IMPORTANCIA DEL IMPACTO</b>
<b>1 – 0.75</b>	Vulnerabilidad Crítica
<b>0.74 - 0.50</b>	Vulnerabilidad Severa
<b>0.49 – 0.30</b>	Vulnerabilidad Moderada
<b>0.29 – 0.0</b>	Vulnerabilidad Irrelevante

Fuente: Vicente Conesa Fernández 1997

En ese orden de ideas a continuación se aplica la metodología de Evaluación del Impacto Ambiental, tanto para la evaluación cualitativa como la cuantitativa, propuesta por Vicente Conesa Fernández 1997., específicamente para la unidad funcional 3, dentro del contexto de la Concesionaria Ruta al Sur S.A.S y a partir de las detalladas caracterizaciones efectuadas por parte de la consultoría ambiental, incluidas en la Línea de Base y su caracterización del medio que se desarrolló.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, conforme lo establece el esquema metodológico.

Entonces se establece el siguiente juicio de valores:

Los impactos con valores inferiores a 25 se consideran **IMPACTOS IRRELEVANTES** es decir hay compatibilidad entre el proyecto y los componentes del medio.

Los **IMPACTOS MODERADOS** presentan una calificación que oscila entre 25 y 50 y requieren medidas de manejo durante la obra.

En cuanto a los que se identifiquen con valores comprendidos entre 50 y 75 se consideraran **IMPACTOS CRITICOS** incurriendo en medidas de manejo y recuperación.

Los impactos que se califiquen con valores superiores a 75 se establecen como **IMPACTOS SEVEROS** y serán abordados a través de medidas de compensación.

### **6.2.3 EVALUACIÓN SITUACIONAL SIN PROYECTO**

Con base en el reconocimiento y evaluaciones para el área de influencia definida, se concretó un análisis que enmarca las características físicas, bióticas, sociales y culturales “**sin proyecto**” y que representan la

condición actual, de referencia o estado en que se encuentran los recursos por cuenta de la apropiación, uso y utilización de ellos por la población para surtir sus necesidades y producir bienes.

Con base en el reconocimiento del área a continuación se destacan las características físicas, bióticas y sociales que determinan el análisis “sin proyecto”. (Tabla 6-24)

**Tabla 6-24 Análisis sin proyecto**

Componente	CAM	Descripción
Geosférico	<b>4</b>	<p>El área de influencia del proyecto se desarrolla sobre depósitos cuaternarios, denominados Aluviones Recientes (Qaa3), El proyecto se desarrolla principalmente sobre la unidad de Glacis de Erosión siendo superficies que se encuentran suavemente inclinada</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior y los establecido en el uso actual, donde efectivamente, predomina los usos pecuarios y residenciales.</p>
Hídrico	<b>2</b>	<p>La UF4 está enmarcado por la cuenca del río Magdalena, el área de estudio tiene afluentes de las subcuencas ubicadas en los municipios de Garzón, Altamira, Timaná, Pitalito y San Agustín, en forma directa los afluentes de las microcuencas.</p> <p>Así mismo, las problemáticas que más afecta el recurso es la alta demanda debido al aumento de la población, así como la incorporación de tejidos urbanos en áreas rurales.</p>
Biótico	<b>2</b>	<p>Con respecto a la identificación de usos y coberturas del suelo, asociados de manera directa a la interpretación de las coberturas vegetales, se puede indicar que en el área de estudio se encuentra intervenida y la vegetación natural ha sido alterada y modificada para dar paso a condiciones asociadas a los usos del suelo identificados. La cobertura vegetal arbórea se encuentra asociada principalmente a los cuerpos de agua.</p> <p>Las coberturas predominantes son en primera medida los pastos (limpios, enmalezados y arbolados) con un área de 327.94 ha y de tejido urbano (discontinuo y continuo) con 205.76 ha del área de estudio.</p>
Socioeconómico	<b>3</b>	<p>El proyecto transcurre en su trazado para propósitos pertinentes por un total de 5 jurisdicciones territoriales a saber Garzón, Altamira, Timaná, Pitalito y San Agustín.</p> <p>En el área de influencia se realizaron 1421 visitas domiciliarias a predios que al momento del trabajo en campo contaban con construcción habitacional y/o comercial emplazadas dentro del área de influencia del trazado de la Unidad Funcional 4 , captando información primaria acerca de 3230 habitantes domiciliados en el área de influencia de los cuales 2714 que representan el 84% del total informado corresponden al segmento poblacional denominado PET.</p> <p>En cuanto tiene que ver con la prestación de servicios públicos mediante acometida domiciliaria a nivel del área de influencia de la unidad funcional 4 se tiene que realizadas 1421 visitas domiciliarias se pudo evidenciar que en 741 de las construcciones visitadas se cuenta con servicio de energía eléctrica de manera permanente; en 626 construcciones</p>

Componente	CAM	Descripción
		<p>habitacionales y/o comerciales se recibe suministro de agua mediante sistema de acueducto, en 695 de las construcciones referidas se tiene acceso al servicio de alcantarillado; a su vez en 209 de las construcciones habitacionales y/o comerciales se presta el servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios; el servicio de gas natural domiciliario les es prestado por el operador a 165 de las construcciones visitadas, de otra parte en 54 de los domicilios se cuenta con abonado de telefonía fija, en tanto que en 50 se cuenta igualmente con el servicio de internet por cable y/o satelital y finalmente 46 domicilios poseen actualmente el sistema de televisión satelital</p> <p>En cuanto tiene que ver con la infraestructura educativa propiamente dicha se tiene que al interior del área de influencia de la Unidad Funcional 4 <b>en jurisdicción del municipio de Timaná</b> en la vereda Charco del Oso se encuentra emplazada la sede Charco del Oso de la Institución Educativa Domingo Sabio y también en jurisdicción de Timaná a la altura de la vereda Cascajal funciona actualmente la sede central de la Institución Educativa Cascajal, en la vereda Mateo Rico funciona igualmente una sede de la Institución Educativa Cascajal denominada sede Mateo Rico, así mismo en la vereda El Tejar también en comprensión territorial de Timaná se emplaza la sede de primaria de la Institución Educativa El Tejar.</p> <p><b>En jurisdicción territorial de Pitalito e igualmente dentro del área de influencia de la Unidad Funcional 4</b> en la vereda El Cabuyo se encuentra emplazada la sede Cabuyo de la Institución Educativa Criollo, a la altura de la vereda Versalles se encuentra igualmente otra sede de la misma institución educativa; a su vez, en la vereda Criollo se encuentra establecida la sede principal de la Institución Educativa Criollo.</p> <p>Finalmente, en cuanto atañe a la infraestructura educativa a nivel del área de influencia de la Unidad Funcional 4 en jurisdicción del <b>municipio de San Agustín</b> a la altura de la vereda Matanza se ubica una sede de la Institución Educativa Carlos Ramón Repaza.</p>
<b>Promedio:</b>	<b>2.75</b>	<p>En la condición sin proyecto, una afectación moderada a baja, lo que significa como una calidad ambiental con moderado a alto grado de intervención, deterioro y afectación de los recursos que sustenta.</p> <p>Esta consideración se asocia por una parte a la alteración que se evidencia sobre el ecosistema natural relacionada con la productividad agrícola y pecuaria que se generaliza a nivel local.</p>

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

#### 6.2.4 ACTIVIDADES Y PROCESOS TÍPICOS DE PRODUCCIÓN DE LA OBRA.

Con el propósito de establecer las posibles alteraciones, modificaciones o impactos asociados a las obras que enmarcan el contrato, se identificaron las actividades representativas del proyecto y que como tal son susceptibles de generar algún cambio en los componentes del medio.

La identificación de actividades tipo que implica el desarrollo de la obra, se establece a partir de los siguientes procesos secuenciales definidos para un proyecto vial, los cuales se pueden observar en las

siguientes tablas y que se enmarcan en las actividades propuestas en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura para el SUBSECTOR VIAL, en donde se plantean actividades constructivas para alcances y que para este caso corresponden a la rehabilitación de la Unidad Funcional 4.

Estas actividades se consideran como acciones incidentes o impactantes que, en mayor o menor grado, son susceptibles de generar alteraciones sobre los componentes del medio (Tabla 6-25).

**Tabla 6-25. Actividades Generadoras de Impactos**

Nomenclatura	Actividades	
A-1	Adquisición Predial	Aunque la actividad de la rehabilitación de la vía se encuentra en el derecho de vía, mientras que en las zonas de mejoramiento (tercer carril e intersecciones), se salió de dicho derecho y es aquí donde se debe realizar adquisición predial.
A-2	Demolición y/o retiro de infraestructura existente y escombros	Algunos predios se asocian infraestructuras de diferentes tipos que deben ser afectadas para la construcción del tercer carril y de las intersecciones.
A-3	Intervención/Relocalización de redes de servicios públicos	Potencialmente como parte de la intervenir la franja del corredor vial existente, es posible afectar redes de servicios públicos, lo cual se realiza en la etapa inicial de la fase constructiva y para lo cual se despliegan actividades particulares, entre la concesión y la empresa de servicios públicos.
A-4	Operación de maquinaria y equipos	La totalidad de las actividades de rehabilitación y mejoramiento implica la utilización de maquinaria y equipo.
A-5	Retiro de Cobertura Vegetal - Desmonte y Descapote	Específicamente en la construcción del tercer carril y las intersecciones, se debe realizar el desmonte y descapote, que así mismo, lleva a la afectación de la cobertura vegetal.
A-6	Movimiento de Tierra	En la zona de afectación, es posible que sea necesario remover tierra por la fase constructiva
A-7	Transporte de materiales desde las fuentes y plantas hasta los frentes de obra y transporte del material a los sitios de disposición final	Comprende las labores de cargue, descargue y transporte de material de relleno y clasificado para la conformación de la vía, desde la fuente de suministro de agregados hasta los frentes de obra.  Así mismo, por las actividades de mejoramiento y rehabilitación se generarán residuos de excavación que serán dispuestos en los sitios.
A-8	Construcción de obras de drenaje	Construcción de las obras de drenaje para el manejo hidráulico de los cursos permanentes y drenajes naturales, con el propósito de garantizar

Nomenclatura	Actividades	
		un adecuado manejo y eficiente control de los flujos hídricos sobre la estructura de la vía y sin afectar el entorno inmediato
A-9	Construcción de puentes	Construcción de puentes y /o viaductos, con el propósito de conectar la vía y facilitar el paso por los cursos permanentes y drenajes naturales.
A-10	Conformación de la estructura de la vía	Esta actividad comprende los trabajos sobre afirmados y pavimentación para la rehabilitación del sector objeto de Estudio.
A-11	Señalización durante la fase constructiva	Se debe garantizar la ejecución de la normatividad particular con la que cuenta el Ministerio de Transporte; se dispondrá de los elementos y dispositivos requeridos para garantizar la operación vial segura en el área de influencia de las obras, dando cumplimiento de los requerimientos fijados en el Manual de Señalización.
A-12	Recuperación Paisajística	Relacionada con la afectación de paisajística por la inclusión de un tercer carril y tres intersecciones se deberá realizar una recuperación paisajística.
A-13	Operación vial	

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

## 6.2.5 COMPONENTES DEL MEDIO

Con base en la caracterización del entorno, se presenta la selección de los impactos representativos para cada uno de los componentes ambientales y sociales, para efectos de la evaluación de Impactos que se desarrolla en el presente documento.

- **Componente Geosférico:**

El componente Geosférico representado por las características geológicas, geomorfologías y pedológicos del medio, entre las cuales se cuentan los siguientes elementos susceptibles de alteración por un proceso de rehabilitación.

Se cuentan con aquellas actividades que generan la destrucción del material y arrastre del suelo, como consecuencia de la acción de agentes móviles e inmóviles.

Finalmente, como parte integral del componente físico se tiene en cuenta el Paisaje, entendiéndose como el conjunto de componentes del medio que generan la expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural.

Para el desarrollo de la evaluación ambiental, se consideran los siguientes impactos:

COMPONENTE DEL MEDIO	Efecto	IMPACTOS
Geosférico	Afectación de la capa orgánica	Impacto asociado con las actividades de rehabilitación y mantenimiento, y con las actividades de retiro de cobertura vegetal y de desmonte y descapote en las cuales la capa orgánica del suelo se remueve. Esto afecta de manera negativa la fertilidad del suelo.
	Aparición y/o incremento de erosión superficial	Durante las actividades constructivas, como lo son retiro de cobertura vegetal – desmonte y descapote y movimiento de tierra, se generan procesos de erosión hídrica y eólica superficial, que altera de manera directa la estabilidad del medio.
	Cambio en el uso del suelo	Asociado con la intervención de la franja requerida para la rehabilitación y mantenimiento, se presentará cambio en el uso del suelo, este es un efecto permanente que debe ser relacionado en los impactos de las actividades constructivas.
	Generación de residuos sólidos	El desarrollo constructivo, implica actividades que tienen como consecuencia la producción de residuos sólidos de tipo doméstico e industrial que representan un impacto en cuanto implica potenciales efectos de contaminación.
	Contaminación de suelos	Durante las actividades constructivas del proyecto como resultado de la utilización de maquinaria, el movimiento de tierra, el transporte de materiales y la conformación de estructuras, base y pavimento, el suelo puede sufrir cambios en la estructura, compactación, alteración del régimen de infiltración, así como derrames de combustibles, lubricantes y otras sustancias que pueden alterar sus propiedades físicas, químicas y biológicas que configuren contaminación del suelo.
	Alteración del paisaje	<p>Las distintas actividades constructivas, destacándose la remoción de cobertura vegetal, el movimiento de tierra y la intervención general del área propuesta para dicha intervención, representan alteración de los escenarios naturales en el área de influencia biótica.</p> <p>Al momento de la actividad de recuperación paisajística y la operación vial este impacto se presenta de manera positiva, en tanto ya no se presentan actividades constructivas que desarmonicen con el paisaje.</p>

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

- **Componente Atmosférico:**

Corresponde a la contaminación atmosférica la cual se manifiesta por la presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteren la calidad del mismo, de modo que implique riesgo, daño o molestia para las personas o bienes en el entorno del área de influencia directa.

En condiciones sin proyecto se identifica una condición propia de la operación vial pero la ejecución de las obras representará la contaminación adicional que debe ser contemplada como un efecto negativo del proyecto.

De acuerdo con el análisis del proyecto los impactos a considerar son:

COMPONENTE DEL MEDIO	Efecto	IMPACTOS
Atmosférico	Contaminación por emisión de partículas	Durante las actividades de rehabilitación y mantenimiento, se generan incrementos en la concentración de partículas como resultado de las actividades de la operación de maquinaria, el descapote, las excavaciones, el emplazamiento de vehículos, el movimiento de tierra, entre otras actividades.
	Contaminación Emisión de gases (metano, SO <sub>2</sub> y CO)	En este mismo sentido se reporta la emisión de gases que se debe fundamentalmente al funcionamiento de maquinarias y equipos y durante la etapa de operación el impacto es generado por la combustión incompleta de los hidrocarburos utilizados en los motores de los vehículos que se utilizarán en las actividades constructivas.
	Contaminación por Aumento en los niveles de ruido	Durante las actividades de mantenimiento y rehabilitación, se presentarán impactos fundamentalmente por la operación de maquinaria y equipos necesarios para las actividades de la obra, particularmente manifestándose en las áreas en las cuales se encuentra población vulnerable.

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

- **Componente Hídrico:**

En este aspecto se cuenta las características del sistema de drenaje natural el cual está compuesto por cursos hídricos permanentes e intermitentes que cuentan con su dinámica propia que de ser alterada o modificada induce a procesos de alteración del sistema hídrico superficial.

En cuanto a la contaminación del agua se define como la alteración de la calidad natural, que hace que no sea parcial o totalmente, adecuada para la utilización en un uso específico.

No obstante, la condición de calidad de agua se encuentra directamente asociada con el uso o actividad para la cual está destinada, por lo cual los criterios de evaluación deben ser coherentes con el uso determinado.

En cuanto a la condición natural, el agua de la mayoría de los cuerpos de agua se encuentra alterada por los usos antrópicos, tales como, uso agrícola principalmente, para el riego de cultivos. Así mismo se asocia contaminación por sólidos, vertimientos domésticos entre otras.

De acuerdo con el análisis del proyecto los impactos a considerar son:

COMPONENTE DEL MEDIO	Efecto	IMPACTOS
Hídrico	Contaminación Hídrica por aporte de residuos líquidos	La afectación corresponde al aporte de sedimentos. La calidad del agua de las quebradas y cuerpos de agua que son interceptadas por el proyecto también se puede ver afectada durante la construcción del proyecto por la descarga de desechos líquidos y sólidos de tipo industrial y doméstico.  Este impacto se puede manifestar principalmente durante las actividades de construcción de obras de drenaje y de puentes.
	Contaminación de cuerpos hídricos por aporte de grasas y aceites (hidrocarburos)	Corresponde al aporte de grasas y aceites, en los cuerpos de agua del proyecto producto del manejo de lubricantes, aceites y otros productos requeridos para cada una de las actividades del proyecto.
	Modificación de cauces	A causa de la construcción de las obras de drenaje, existe el riesgo de modificación y generación de inestabilidad de los cuerpos de agua por las actividades constructivas.

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

- **Componente Biótico**

El componente biótico está compuesto por la vegetación, entendiéndose como la cobertura arbórea, arbustiva y herbácea de la superficie.

Como tal la importancia de este componente no es exclusiva como elemento asimilador básico de la energía solar y productor primario, sino como eje de la interacción con otros elementos bióticos y abióticos del medio, influyendo en la oferta hídrica, estabilización del suelo, elemento del paisaje, sustento de la fauna entre otros.

Así mismo, a la cobertura vegetal, específicamente a los individuos arbóreos se les asocia especies en veda vasculares y no vasculares.

Para el estudio se abordan los siguientes impactos:

COMPONENTE DEL MEDIO	Efecto	IMPACTOS
Biótico	Alteración de la cobertura vegetal y especies en veda	En la fase de rehabilitación y mejoramiento se incluyen actividades de retiro de cobertura vegetal. La importancia y magnitud de este impacto sobre la flora, está relacionada con los tipos de vegetación a afectar y especies reportadas.
	Alteración de hábitats de fauna silvestre	El desmonte y remoción de la cobertura vegetal, implica la pérdida de áreas utilizadas para alimentación, reproducción o reposo de las especies animales, que se manifestará como un impacto negativo.
	Afectación de ecosistemas acuáticos	Como resultado de la intervención por la construcción de las obras de drenaje, se anticipa la afectación de ecosistemas acuáticos.
	Riesgo (Incremento) de atropellamiento de individuos de fauna	Por las actividades de operación de maquinaria, el transporte del material a los sitios de disposición final y el transporte de material desde la fuente de materiales, y la operación vial en cierta forma, existe el riesgo, de incremento de atropellamiento de individuos de fauna.

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

- **Componente Socioeconómico.**

En cuanto a las características sociales, culturales y económicas se presenta el siguiente análisis, en términos generales se relacionan los impactos asociados con la ejecución del proyecto:

COMPONENTE DEL MEDIO	Efecto	IMPACTOS
Socio - económico	Generación de empleo directo e indirecto (demanda de bienes y servicios)	El desarrollo de proyectos de infraestructura de transporte genera localmente y de manera transitoria una oferta de empleo, además de ello, se puede presentar un posible aumento en la demanda de bienes y servicios lo que representa un beneficio para la comunidad.
	Afectación de predios	La rehabilitación y mejoramiento de la vía, implica la adecuación de una franja de terreno, lo cual representa la intervención de predios privados, que deben ser adquiridos por el ANI a través de la correspondiente gestión para la negociación predial. Tales predios son identificados en la fase preconstructiva, especialmente en las zonas de intersección y tercer carril.

COMPONENTE DEL MEDIO	Efecto	IMPACTOS
	Reubicación de familias por afectación predial	Asociado con la afectación de predios, se identifica como impacto negativo la afectación de infraestructura utilizada para vivienda y por ende el desplazamiento de familias (adquisición predial) que debe ser objeto de la gestión particular.
	Afectación del potencial arqueológico	Para la construcción del tercer carril se requiere intervenir una franja en donde potencialmente se puede generar afectación del patrimonio arqueológico.
	Afectación de viviendas y construcciones	Este impacto se considera negativo en la medida que sea necesario remover construcciones o viviendas para la ejecución del proyecto, se relaciona con la afectación predial y la reubicación de familias.
	Afectación de la Infraestructura de bienes y servicios públicos	Impactos que se prevén en el área de intervención por la rehabilitación y mejoramiento, se considera un impacto negativo.
	Afectación temporal del desplazamiento peatonal (automotores, motocicletas y bicicletas)	Algunas de las actividades constructivas interferirán con los accesos existentes y por ende con la movilidad de peatones, automotores, motocicletas y bicicletas.
	Afectación temporal de accesos veredales	Para la realización de las actividades se requiere de cierres y/o restricciones eventuales de vías y accesos.
	Riesgo de accidentes	El riesgo de accidentalidad en una obra de infraestructura resulta casi imposible de ser llevado a cero y establecido que el mismo puede hacerse evidente en cualquiera de las actividades de obra ya referenciadas.
	Mejoramiento de las condiciones de tráfico en la vía	Este impacto se configura como positivo al finalizar las actividades constructivas del proyecto, es decir, con la puesta en marcha de la operación vial.
	Alteración de la cotidianidad, las costumbres y modos de vida	Este impacto se presenta para la zona del proyecto aún en cuanto no influye directamente sobre núcleos sociales o comunitarios y en consecuencia no altera en forma significativa las costumbres o modos de vida de los habitantes.

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

## **6.2.6 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL**

### **6.2.6.1 Identificación de Impactos**

Con el propósito de evaluar los impactos que se anticipan generara las obras de rehabilitación, se presenta la descripción de los impactos representativos y de mayor incidencia los cuales tienen su expresión calificativa en las matrices que soportan la Evaluación de Impactos adelantada conforme el esquema metodológico propuesto y las cuales se presentan de manera anexa.

Con el fin de determinar la interacción entre los elementos del medio y las actividades del proyecto, se elabora el primer arreglo matricial para la definición de impactos.

Para este análisis matricial se procede de la siguiente manera:

- En primer lugar, se determinaron las posibles interacciones del proyecto, lo cual se establece en el número total de opción de cruce para la matriz de calificación, la cual se considera el 100% de potenciales impactos de presentarse.
- A partir del total de interacciones, tanto para las actividades de obra como para los componentes ambientales, se determinaron los porcentajes de participación; con este análisis se identifica el grado relativo en que las variables del proyecto se consideran capaces de impactar el proyecto y por otra parte el grado relativo de afectación de cada componente del medio por causa de una actividad particular definida en el esquema metodológico.
- El último análisis se relaciona con la determinación de las afectaciones intrínsecas para los componentes del medio, para lo cual se valoran las incidencias que pueden esperarse para cada uno de los indicadores referenciados en las matrices, respecto de la incidencia total del proyecto.

Esta primera aproximación resalta la tendencia relativa que identifica cuales de las actividades del proyecto presentan mayor interacciones o incidencias sobre el medio y, a su vez cuál de los componentes o elementos del medio resultará mayormente incidido.

Las interacciones del proyecto y de acuerdo con la predicción de impactos realizada se presentan el siguiente consolidado

- Variables Actividades Constructivas: 364 interacciones en total – 106 posibles interacciones que representan el 29.1% de impactos, de los cuales 22 corresponden a impactos positivos y 84 representan impactos de carácter negativo.

**Tabla 6-26. Interacciones del proyecto**

Sectores	Interacciones posibles totales entre actividades e impactos	Cantidad de impactos identificados	% Cantidad de impactos identificados por actividad	Impactos Positivos	% Impactos positivos	Impactos Negativos	% Impactos negativos
UF4	364	106	29,1%	22	20,8%	84	79,2%

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

### 6.2.6.2 Calificación de Impactos

Con el propósito de establecer el grado de importancia que se generará la afectación sobre los componentes del medio, como consecuencia de la intervención relacionada con el desarrollo de las obras de rehabilitación de la vía Garzón – San Agustín, lo cual se aborda como el riesgo de deterioro del medio inferido.

Este riesgo se determina, a partir del sistema de ponderación cualitativo - cuantitativo, que se utilizó para determinar la importancia del impacto tomando valores entre 13 y 100 de acuerdo con el siguiente esquema metodológico, el cual se retoma de las matrices de calificación de impactos.

- **Irrelevante:** Los impactos con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes es decir compatibles el desarrollo constructivo con los componentes del medio.
- **Moderado:** Los impactos moderados presentan una calificación que oscila entre 25 y 50 y requieren medidas de manejo durante la obra.
- **Crítico:** En cuanto a los que se identifiquen con valores comprendidos entre 50 y 75 se consideraran severos incurriendo en medidas de manejo y recuperación.
- **Severo:** Los impactos que se califiquen con valores superiores a 75 se establecen como críticos y serán abordados a través de medidas de compensación.

Dado que el análisis corresponde con un proyecto lineal, esta calificación está orientada a predecir los impactos de mayor relevancia o importancia, significando con ello que en el área de influencia pueden presentarse diferentes grados de afectación para un mismo recurso, como en efecto ocurre en este tipo de proyectos, según sea que se trate de una zona de mayor o menor sensibilidad frente a una actividad de la obra.

Este proceso de calificación permite determinar las zonas de riesgo ambiental, es decir, sectores en los cuales se anticipa se generarán los diversos impactos más relevantes entre los identificados para el desarrollo del proyecto, los cuales se describen e indican en el correspondiente análisis de impactos.

La calificación elaborada para las diferentes actividades del proyecto y su incidencia sobre los diferentes componentes del medio se presenta en el Anexo 6.2. Matriz de Impacto Ambiental, y la valoración cualitativa de las variaciones esperadas para cada uno de los componentes del medio seleccionados para el proyecto: Componente Geosférico, Componente Atmosférico, Componente Hídrico, Componente Biótico y Componente Socioeconómico.

Esta evaluación se realizó mediante la interrelación de cada una de las actividades que requiere la ejecución de la rehabilitación de la vía y las variables ambientales definidas principalmente para el área de influencia.

Como resultado de la calificación de las matrices, se obtienen los resultados que se consolidan en los siguientes análisis, donde se detalla que principalmente se presentaron impactos de tipo moderado (73 impactos = 68.9%). Así mismo en la siguiente figura se observa que 22 impactos son de tipo positivo y 84 de incidencia negativa.

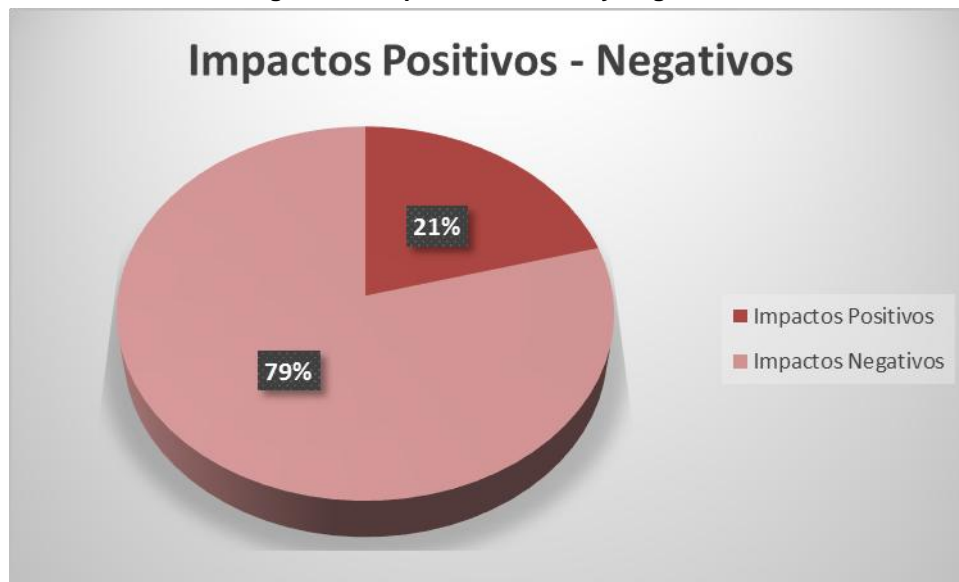
**Tabla 6-27 Resumen de Importancia de los Impactos**

Importancia	Cantidad de Impactos	
Irrelevantes	25	23,6%
Moderados	73	68,9%
Severo	8	7,5%
Crítico	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100,00%</b>

Sectores	Impactos Positivos	% Impactos positivos	Impactos Negativos	% Impactos negativos
UF4	22	20,8%	84	79,2%

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

**Figura 6-1. Impactos Positivos y Negativos**



Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016

A manera de síntesis se presentan los consolidados de impactos que se obtienen de las matrices de calificación de impactos.

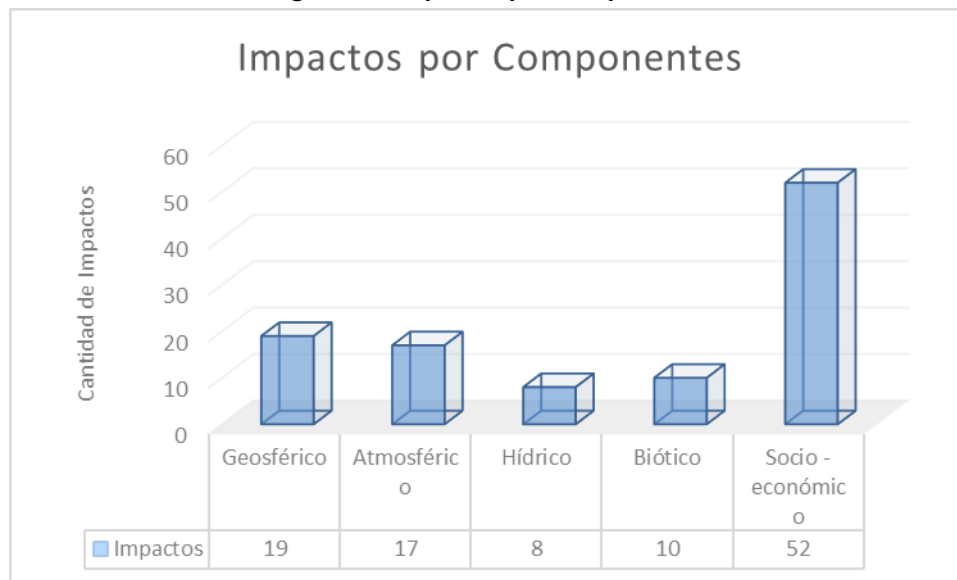
**Tabla 6-28. Resumen de la Calificación de Impactos por Componentes y por actividades del proyecto**

Importancia de los Impactos		Componentes del Medio				
		Geosférico	Atmosférico	Hídrico	Biótico	Socio - económico
Actividades Constructivas	Irrelevantes	4	6	2	0	13
	Moderados	12	11	6	10	34
	Severos	3	0	0	0	5
	Críticos	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>52</b>
<b>TOTAL DE IMPACTOS - 106</b>						

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Se puede observar que el componente mayoritariamente incidido corresponde al medio socioeconómico con 52 impactos asociados (34 moderados), seguido por el componente geosférico, con 19 impactos-

**Figura 6-2. Impactos por Componentes**



Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S, 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Teniendo en cuenta la siguiente tabla se puede observar que las actividades que generan algún impacto severo corresponden a Adquisición Predial y el retiro de cobertura vegetal – Desmonte y descapote, siendo esta actividad, la que también genera mayor número de impactos (14 impactos)

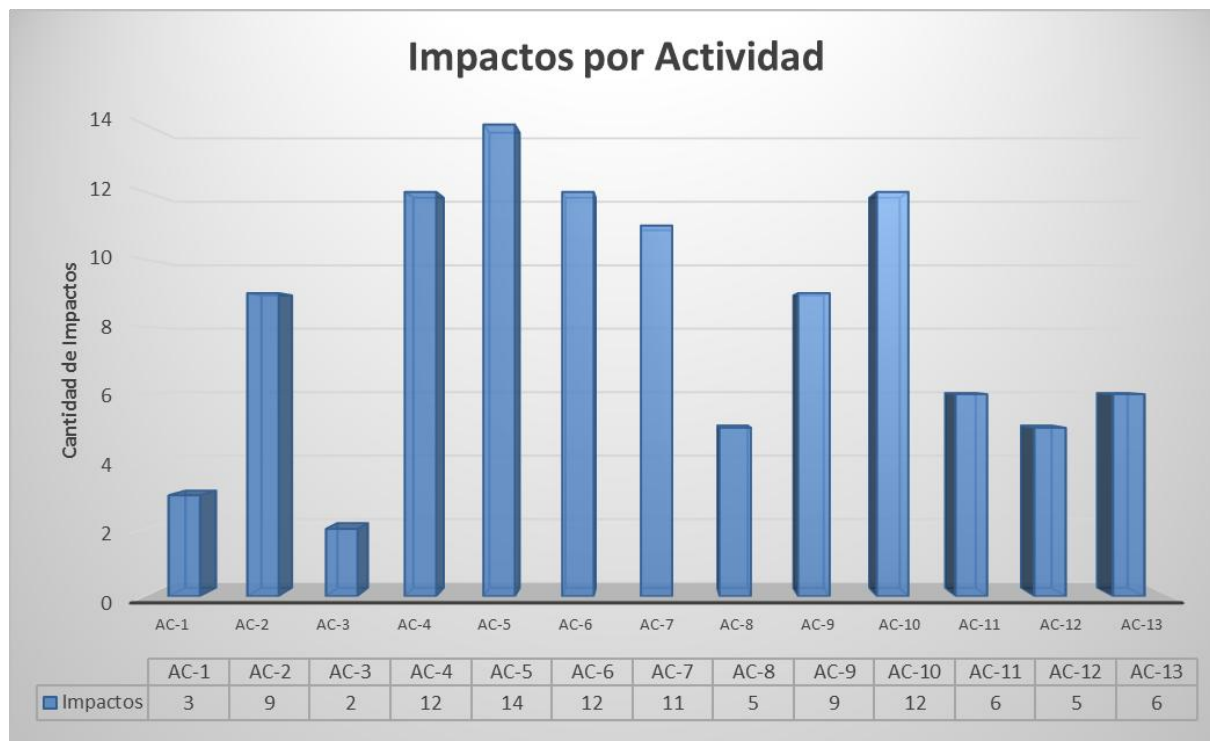
**Tabla 6-29 Importancia de los impactos relacionados con las actividades constructivas**

ACTIVIDAD		COMPONENTE									
		Irrelevantes		Moderado		Severo		Crítico		Total	
AC-1	Adquisición Predial	0	0,0%	0	0,0%	3	37,5%	0	0%	3	2,8%
AC-2	Demolición y/o retiro de infraestructura existente y escombros	4	16,0%	4	5,5%	1	12,5%	0	0%	9	8,5%
AC-3	Intervención/Relocalización de redes de servicios públicos	0	0,0%	2	2,7%	0	0,0%	0	0%	2	1,9%
AC-4	Operación de Maquinaria	1	4,0%	11	15,1%	0	0,0%	0	0%	12	11,3%

ACTIVIDAD		COMPONENTE									
		Irrelevantes		Moderado		Severo		Crítico		Total	
AC-5	Retiro de Cobertura Vegetal - Desmonte y Descapote	4	16,0%	8	11,0%	2	25,0%	0	0%	14	13,2%
AC-6	Movimiento de Tierra	3	12,0%	9	12,3%	0	0,0%	0	0%	12	11,3%
AC-7	Transporte de materiales desde las fuentes y plantas hasta los frentes de obra y a los sitios de disposición final de materiales	4	16,0%	7	9,6%	0	0,0%	0	0%	11	10,4%
AC-8	Construcción de obras de drenaje	0	0,0%	5	6,8%	0	0,0%	0	0%	5	4,7%
AC-9	Construcción de puentes	3	12,0%	6	8,2%	0	0,0%	0	0%	9	8,5%
AC-10	Conformación de estructura, subbase, base y pavimento	6	24,0%	6	8,2%	0	0,0%	0	0%	12	11,3%
AC-11	Señalización de obras durante la fase constructiva	0	0,0%	6	8,2%	0	0,0%	0	0%	6	5,7%
AC-12	Recuperación Paisajística	0	0,0%	4	5,5%	1	12,5%	0	0%	5	4,7%
AC-13	<b>Operación Vial</b>	0	0,0%	5	6,8%	1	12,5%	0	0%	6	5,7%
<b>TOTAL</b>		<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>73</b>	<b>100%</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>106</b>	<b>100%</b>

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

**Figura 6-3. Impactos por Actividades**



Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

En el esquema metodológico utilizado permite determinar una calificación de efectos ambientales de acuerdo con las escalas valorativas indicadas. Los resultados de este procedimiento se resumen en las Matrices por Componentes, en la cual se encuentra la calificación ambiental; como complemento, a continuación, se sustentan los principales argumentos que describen y cualifican este proceso.

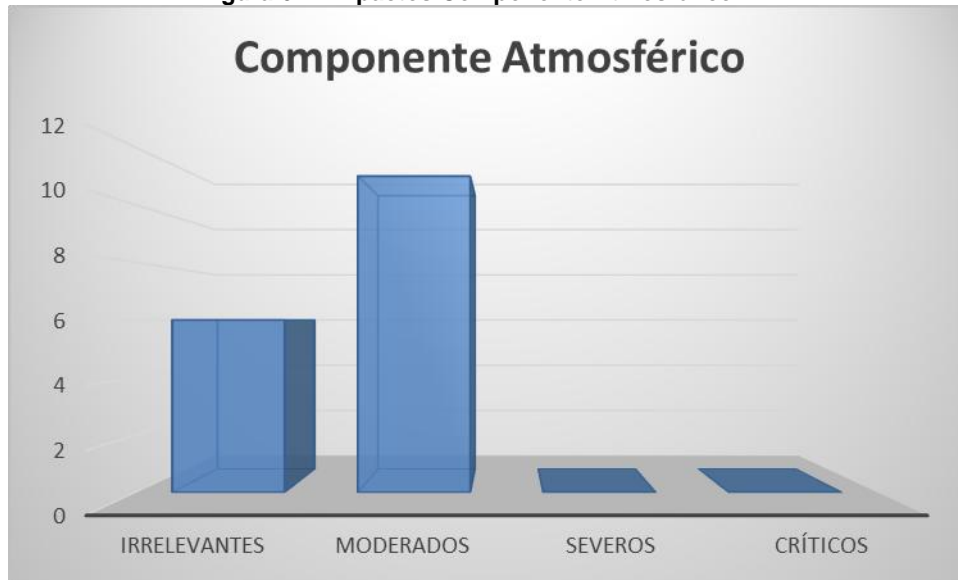
De forma desagregada, esta evaluación tiene la siguiente interpretación, comparando en cada caso los efectos:

- **Componente atmosférico**

La incidencia que se generará sobre este componente es principalmente moderada (Figura 6-4. Impactos Componente Atmosférico) en lo que respecta a las actividades de rehabilitación, no obstante, se considera el impacto atendiendo las incidencias puntuales con la operación la maquinaria, el transporte del material y conformación del pavimento. En estas actividades se emiten gases contaminantes, sumado al ruido que causa.

Observando la siguiente figura, se determina que se presentan 17 impactos, la mayoría de tipo moderado, teniendo en cuenta que la concesión tiene las medidas necesarias para la mitigación y manejo, sobre todo en aquellas zonas pobladas; así mismo, el efecto se estima de carácter temporal y de corta duración.

**Figura 6-4. Impactos Componente Atmosférico**



Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016

- **Componente hídrico y recursos asociados**

Para el componente hídrico, se debe detallar, que, para el presente PAGA, se solicita ocupación de cauce de las obras de drenaje existente.

En este caso, se consideran impactos negativos (3 impactos irrelevantes y 6 impactos moderados) para las actividades de operación de maquinaria y construcción del pavimento y la actividad misma de construcción de obras de drenaje y de puentes, que no en su totalidad son obras nuevas, sin embargo, no son impactos significativos teniendo en cuenta que la probabilidad de ocurrencia de la contaminación del cauce es baja y se tienen las medidas necesarias para evitar algún tipo de intervención directa a las quebradas, como derrames.

**Figura 6-5. Impactos Componente Hídrico**

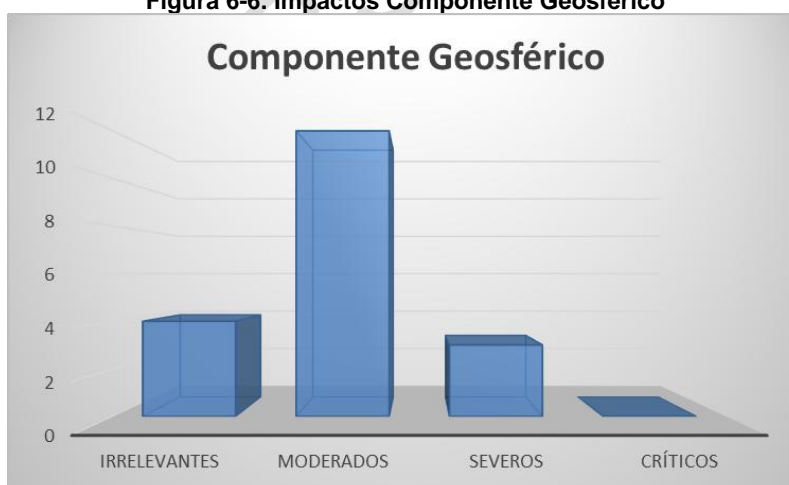


Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016

- **Componente edáfico o Geosférico**

Analizado el desarrollo constructivo, se advierte que los efectos que se producirán sobre este componente son principalmente irrelevantes (3 impactos) (Figura 6-6. Impactos Componente Geosférico), teniendo en cuenta que las obras se realizan sobre el corredor vial existente, no demanda la ampliación de la sección actual por lo cual no se genera la intervención de predios y espacios adicionales a través de cortes y así mismo no se realiza modificó de la condición natural del suelo.

**Figura 6-6. Impactos Componente Geosférico**



Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016

Igualmente se detalla 3 impactos severos, 2 impactos negativos asociados principalmente a la afectación de capa orgánica en las zonas de construcción del tercer carril e intersecciones, la alteración de paisaje y 1 impacto severo que se presenta en la recuperación paisajística

- **Componente biótico**

Las intervenciones sobre la flora se asocian con impactos moderados, teniendo en cuenta que no se realizará afectación sobre una parte de la reserva forestal de la Amazonia. Puntualmente, la afectación se restringe a árboles que se encuentran al borde de vía (para la mayoría del corredor) y en las zonas de construcción de tercer carril y en las intersecciones, tal como se detalla en la siguiente tabla

**Tabla 6-30. Aprovechamiento Forestal**

<b>APROVECHAMIENTO TERCER CARRIL</b>			
<b>TOTAL, ESPECIES</b>	<b>N° INDIVIDUOS</b>	<b>VOLUMEN TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>VOLUMEN COMERCIAL (m<sup>3</sup>)</b>
ARBÓREAS	288	29,93	0,27
<b>TOTAL</b>	<b>288</b>	<b>29,93</b>	<b>0,27</b>

<b>SECTOR</b>	<b>TOTAL, ESPECIES</b>	<b>N° INDIVIDUOS</b>	<b>VOLUMEN TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>VOLUMEN COMERCIAL (m<sup>3</sup>)</b>
<b>GARZÓN- PITALITO-SAN AGUSTÍN</b>	ARBÓREAS	3880	1163,70	17,59
	PALMAS	12	0,30	0
	GUADUAS	70	7,0	0
<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>3962</b>	<b>1171,00</b>	<b>17,59</b>

Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016

Entre otras consideraciones, se destaca que la condición natural de la vegetación ha sido alterada por los procesos constructivos de la vía actual.

Sin embargo, en el componente biótico también se asocia las especies en veda y el disturbio a la fauna asociada a las diferentes coberturas e individuos arbóreos. De esta forma, frente a la afectación de cobertura vegetal, se considera un impacto moderado y de carácter permanente.

- **Componente socioeconómico**

Durante la fase de ejecución de las obras, se presentará en términos generales una afectación considerada moderada e irrelevante, siendo de corta duración y restringida al período de construcción.

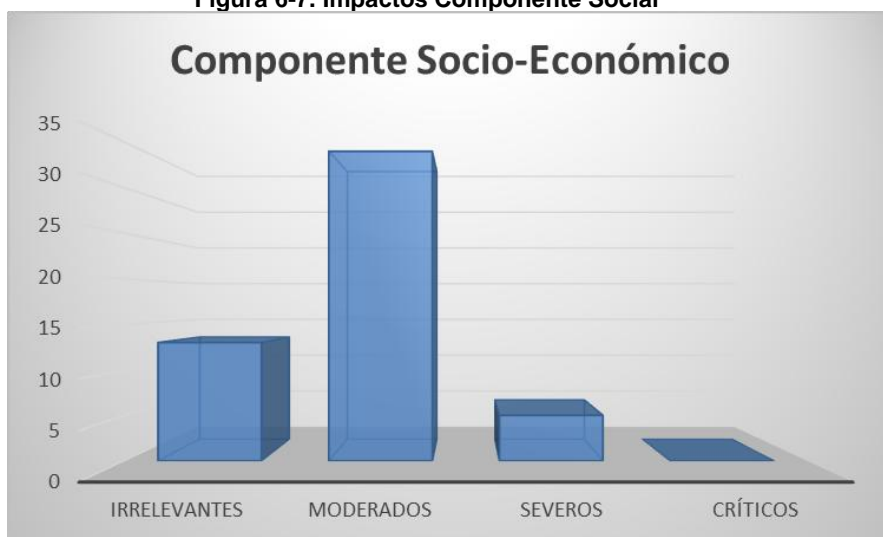
La generación de empleo no calificado para el desarrollo de la obra será inmediata, con media significancia y de mediana duración para la ejecución de las obras de rehabilitación.

Otros efectos asociados a la obra corresponden al riesgo de accidentes, los cuales se consideran de carácter negativo durante la etapa constructiva, sin embargo, se pretende con la actividad de señalización disminuya dicho riesgo. Posteriormente durante la operación de la vía tanto la accidentalidad como la morbilidad disminuirán al contar la vía con mejores especificaciones.

Un efecto importante, de tipo moderado, es la intervención de servicios públicos, en el entendido, que la afectación es temporal, mientras se realiza la relocalización del servicio, en conjunto con la empresa de servicio correspondiente.

Adicionalmente, se anticipa que se presentaran beneficios por concepto de reducción en los tiempos de viaje, así como mejoramiento en las condiciones de infraestructura para el tráfico que transcurre normalmente por dicha vía.

**Figura 6-7. Impactos Componente Social**



Fuente: Concesionaria Ruta al Sur S.A.S. 2016 – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016