



“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO UPME-03-2010, SUBESTACIÓN CHIVOR II – Y NORTE 230 kV Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ASOCIADAS ”

CAPÍTULO 5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

CONSORCIO AMBIENTAL CHIVOR



ESCALA SIN	FORMATO Carta	REFERENCIA EEB 2- EEB-NORTE-AMB-2002-1	HOJA 01	REV 1
----------------------	-------------------------	-------------------------------------------	-------------------	-----------------



TABLA DE CONTENIDO

5. EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	12
5.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	12
5.1.1. Escenario “Sin Proyecto”	12
5.1.1.1. Descripción de actividades impactantes en el escenario “Sin Proyecto”	17
5.1.1.2. Descripción y calificación de impactos ambientales en el escenario “Sin Proyecto”	28
5.1.1.3. Resultados de la Evaluación de Impactos Ambientales en el Escenario Sin Proyecto	63
5.1.2. Escenario “Con Proyecto”	66
5.1.2.1. Identificación de impactos con las comunidades del AID	66
5.1.2.2. Identificación de impactos ambientales. Escenario “Con Proyecto”.	73
5.1.2.3. Descripción de actividades impactantes en el escenario “Con Proyecto”	91
5.1.2.4. Descripción y calificación de impactos ambientales en el escenario “Con Proyecto”	103
5.1.3. Resultados de la evaluación de impactos	143
5.1.3.1. Tendido de Líneas de Transmisión.....	144
5.1.3.2. Construcción de Subestación Chivor II	146
5.1.3.3. Construcción de Subestación Norte.....	150
5.1.3.4. Subestación Bacatá.....	153
5.1.3.5. Impactos ambientales significativos.....	155
5.1.3.6. Conclusiones.....	156
5.1.4. Análisis de impactos acumulativos y sinérgicos.....	157
5.1.4.1. Definiciones.....	157
5.1.4.2. Metodología.....	158

5.1.4.3.	Infraestructura existente y futura que presenta cruce con el proyecto UPME 03-2010	161
5.1.4.4.	Resultados	214
5.1.4.5.	Sensibilidad ecosistémica a impactos acumulativos ocasionados por la interacción con otros proyectos	242
5.1.5.	Análisis de impactos residuales	248
5.2.	EVALUACIÓN ECONÓMICA EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	258
5.2.1.	Marco conceptual empleado en la valoración económica.	258
5.2.1.1.	Métodos de valoración económica de los impactos significativos	261
5.2.2.	Definición del proyecto a evaluar.	266
5.2.3.	Identificación de los impactos del proyecto.....	267
5.2.4.	Identificación de los impactos significativos	275
5.2.5.	Impactos significativos excluidos de la valoración económica.	277
5.2.5.1.	Intervención de la infraestructura privada y viviendas.....	277
5.2.5.2.	Crecimiento de la industria local.	279
5.2.6.	Valoración económica de los impactos significativos	281
5.2.6.1.	Generación de expectativas.	281
5.2.6.2.	Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje.	283
5.2.6.3.	Beneficio población colombiana por la ejecución del proyecto..	288
5.2.6.4.	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales. .	292
5.2.6.5.	Pago de industria y comercio.....	294
5.2.6.6.	Cambio en la dinámica laboral.....	295
5.2.7.	Descontar el flujo de beneficios y costos	296
5.2.7.1.	Beneficios derivados del Proyecto	297
5.2.7.2.	Costos derivados del Proyecto	297
5.2.8.	Obtención de los principales criterios de decisión.....	298
5.2.9.	Análisis de sensibilidad.....	299



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5-1 Identificación de impactos ambientales en el escenario “Sin Proyecto”...	14
Tabla 5-2 Identificación de impactos ambientales en el escenario “Con Proyecto”. Instalación de líneas de transmisión.	74
Tabla 5-3 Identificación de impactos ambientales en el escenario “Con Proyecto”. Construcción de subestación Norte	79
Tabla 5-4 Identificación de impactos ambientales en el escenario “Con Proyecto”. Ampliación de la subestación Bacatá.....	83
Tabla 5-5 Identificación de impactos ambientales en el escenario “Con Proyecto”. Construcción de la subestación Chivor II (San Luis)	87
Tabla 5-6 Predios por debajo de las UAF intervenidos por el proyecto	128



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5-1 Distribución de impactos según su naturaleza para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas – Escenario “sin proyecto” 63

Figura 5-2 Distribución de impactos negativos según su importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario – Escenario “sin proyecto” 64

Figura 5-3 Distribución de impactos negativos y positivos según medio y rango de importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario “Sin Proyecto”. 65

Figura 5-4 Distribución de impactos según su naturaleza para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Caso Tendido de Líneas de Transmisión – Escenario con Proyecto. 144

Figura 5-5 Distribución de impactos negativos según su importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario “Con Proyecto”. Caso Tendido de líneas de transmisión. 145

Figura 5-6 Distribución de impactos negativos y positivos según medio y rango de importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario “Con Proyecto”. Caso Tendido de líneas de transmisión. Con Proyecto 146

Figura 5-7 Distribución de impactos según su naturaleza para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Caso Construcción de subestación Chivor II. Con Proyecto 147

Figura 5-8 Distribución de impactos negativos según su importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario “Con Proyecto”. Caso construcción de subestación Chivor II..... 148

Figura 5-9 Distribución de impactos negativos y positivos según medio y rango de importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario “Con Proyecto”. Caso construcción de subestación Chivor II. Escenario Con Proyecto.....	149
Figura 5-10 Distribución de impactos según su naturaleza para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Caso Construcción de subestación Norte. Con Proyecto	150
Figura 5-11 Distribución de impactos negativos según su importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario “Con Proyecto”. Caso construcción de subestación Norte.	151
Figura 5-12 Distribución de impactos negativos y positivos según medio y rango de importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario “Con Proyecto”. Caso construcción de subestación Norte. Escenario Con Proyecto	152
Figura 5-13 Distribución de impactos según su naturaleza para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Caso ampliación de la subestación Bacatá. Escenario Con Proyecto	153
Figura 5-14 Distribución de impactos negativos según su importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario “Con Proyecto”. Ampliación de la subestación Bacatá.....	154
Figura 5-15. Distribución de impactos negativos y positivos según medio y rango de importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario “Con Proyecto”. Caso ampliación de la subestación Bacatá. Escenario Con Proyecto.....	155
Figura 5-16 Impactos severos en LLTT y subestación Norte del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas.....	156
Figura 5-17 Metodología para la identificación de impactos sinérgicos y/o acumulativos.....	159

Figura 5-18 Cruces de los tramos Chivor - Chivor II (San Luis) 230 kV y Chivor II (San Luis) – Rubiales 230 kV con proyectos de infraestructura existente	169
Figura 5-19 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la vía Santa María- San Luis de Gaceno	170
Figura 5-20 Cruces Tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con LT 115 kV Chivor – Aguacalara y LT 230 kV Chivor - Chivor II	171
Figura 5-21 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV y LT 230 kV Chivor - Sochagotá – Guatiguará.....	172
Figura 5-22 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con vía Macanal – San Luis de Gaceno	173
Figura 5-23 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con vía Las Juntas - Garagoa.....	174
Figura 5-24 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la vía Sutatenza - Tenza	175
Figura 5-25 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la vía Tibirita – La Capilla.....	176
Figura 5-26 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la vía Machetá – Guateque y LT 115kV Sesquilé - Guateque.....	177
Figura 5-27 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la vía Sisga - Macheta y LT 115kV Sesquilé - Guateque.....	178
Figura 5-28 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la vía Sesquilé - Chocontá y el Ferrocarril Chocontá.....	179
Figura 5-29 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con poliducto Sebastopol – Bogotá.....	180
Figura 5-30 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con vía La Playa – Suesca	181
Figura 5-31 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con vía Nemocón – Suesca	182
Figura 5-32 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con vía de Acceso SE. Norte	183
Figura 5-33 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con gasoducto La Belleza – Bogotá y LT 115 kV Norte – Ubate.....	184
Figura 5-34 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la Vía Zipaquirá – Nemocón.	185

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Figura 5-35 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la Vía Zipaquirá – Boquerón y LT 115 kV Zipaquirá – Ubaté - Peldar.....	187
Figura 5-36 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la vía Cogua – Zipaquirá.....	188
Figura 5-37 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la vía Zipacón - Cogua.....	189
Figura 5-38 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la vía Zipaquirá - Pacho	190
Figura 5-39 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la vía Zipaquirá - Pacho	191
Figura 5-40 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la vía Subachoque – Tenjo.....	192
Figura 5-41 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con LT 500 kV primavera – Bacatá.....	193
Figura 5-42 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con vía La Punta – Tenjo.	194
Figura 5-43 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con LT Bacatá-Nueva Esperanza	195
Figura 5-44 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con con LT Sogamoso-Norte-Tequendama.....	196
Figura 5-45 Cruce del tramo Chivor - Chivor II (San Luis) 230 kV y tramo Chivor II (San Luis) - Rubiales con infraestructura existente	197
Figura 5-46 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con infraestructura existente	205
Figura 5-47 Cruce del tramo Norte - Bacatá 230 kV con infraestructura existente	213
Figura 5-48 Cruce con proyectos de infraestructura Vial y eléctrica en unidades de paisaje con fragilidad visual alta Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016	220
Figura 5-49 Cruce con proyectos de infraestructura Vial y eléctrica en unidades de paisaje con fragilidad visual moderada Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016	227
Figura 5-50 Cruce con polducto Sebastopol – Bogotá Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016	229
Figura 5-51 Cruce con gasoducto La Belleza – Bogotá Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016	229

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Figura 5-52 Cruce con proyectos de infraestructura férrea Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.....	231
Figura 5-53 Cruce 7 – Impacto sinérgico Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF.....	233
Figura 5-54 Cruce 8 – Impacto sinérgico Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF.....	234
Figura 5-55 Cruce 20 – Impacto sinérgico Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF.....	235
Figura 5-56 Cruce punto 44 – Impacto sinérgico Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF.....	236
Figura 5-57 Cruce 27 y 47 Proyecto UPME 03-2010 y LT Futura 500 kV Norte – Sogamoso-Tequendama/Cambio en la calidad visual del paisaje.....	238
Figura 5-58 Cruce 46 Proyecto UPME 03-2010 y LT Futura 115 kV Bacatá – Nueva-Esperanza/Cambio en la calidad visual del paisaje.....	239
Figura 5-59 Cruce 29 - Proyecto UPME 03-2010 y LT Futura 115 kV Norte – Ubaté - Cambio en el tamaño de áreas estratégicas de manejo especial.....	240
Figura 5-60 Cruce 27 y 47 proyecto UPME 03-2010 con línea de transmisión LT Futura 500 kV Sogamoso-Norte – Tequendama - Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF.....	241
Figura 5-61 Ecosistemas naturales y antropizados que se localizan en el área de traslape del proyecto UPME 03 de 2010 Chivor II Norte.....	246
Figura 5-62 Metodología para la identificación de impactos residuales.....	248
Figura 5-63 Categorías de valor del Valor Económico Total (VET).....	259
Figura 5-64 Proceso de proyección y control de impactos ambientales.....	260
Figura 5-65 Etapas del análisis costo-beneficio.....	261
Figura 5-66 Clasificación de los métodos de valoración económica.....	262
Figura 5-67 Localización Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas.....	267
Figura 5-68 Sectores económicos población objetivo.....	285
Figura 5-69 Contribución sector eléctrico departamental a PIB nacional.....	291





ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 5-1 Evidencia de presencia de veneno	122
-------------------------------------------------------	-----

5. EVALUACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo con las actividades propias del proyecto y con base en la descripción y caracterización ambiental del área de influencia, en el presente capítulo se lleva a cabo el análisis y evaluación de impactos ambientales, teniendo como guía lo establecido en los términos de referencia LI-TER-1-01 que corresponden al Estudio de Impacto Ambiental para proyectos de Líneas de Transmisión del Sistema Nacional de Interconexión Eléctrica, expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT-ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS) en el año 2006, así como los aspectos definidos en el Auto 5250 de 2014 emitido por la ANLA.

El presente análisis incluye la identificación y posterior valoración de los posibles impactos ambientales, tanto físico-bióticos como socio-económicos que se pueden presentar por el desarrollo de las actividades propias de cada etapa del proyecto Norte- EEB UPME 03-2010 Subestaciones Chivor II y Norte 230 kV y las líneas de transmisión asociadas (las cuales pueden ser consultadas en el Capítulo 2 del presente Estudio), partiendo de la caracterización socio-ambiental del área y la identificación de las actividades que se desarrollan actualmente en la región, para así determinar cuáles son los recursos más afectados y posteriormente establecer las estrategias de manejo ambiental (Capítulo 7 del presente Estudio) para aquellas actividades del proyecto que puedan generar alteraciones sobre el medio ambiente.

5.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con la metodología descrita en el Capítulo 1 del presente documento, para la identificación y evaluación de impactos ambientales se utilizan matrices de asociación simple *causa efecto*, en las que se cruzan las actividades a evaluar (eje x) y los elementos del medio susceptibles de ser modificados o impactados por dicha actividad (eje y). El análisis de impactos contempla los impactos generados hasta la actualidad por el desarrollo de las actividades y dinámicas propias del área del proyecto (*escenario sin proyecto*) y los impactos que se generarán por las actividades del proyecto Norte EEB UPME 03-2010 Subestaciones Chivor II y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas (*escenario con proyecto*) sobre los elementos del medio abiótico, biótico y socioeconómico.

5.1.1. Escenario “Sin Proyecto”

Para el análisis del escenario sin proyecto, se tiene en cuenta la información contenida dentro de la línea base en el Capítulo 3 (caracterización del área de influencia) a partir de la cual se define el estado actual de la dinámica ambiental regional y se identifican los proyectos y/o actividades económicas que actualmente se desarrollan en la zona.



El cruce entre las actividades identificadas y los componentes ambientales dan lugar a la matriz de identificación de impactos ambientales para el área de influencia del proyecto (**Tabla 5-1**). En el ANEXO_CAP 5 / Matrices de evaluación de impactos, se presenta la matriz para el escenario “Sin Proyecto”.

Tabla 5-1 Identificación de impactos ambientales en el escenario “Sin Proyecto”

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIN PROYECTO UPME 03-2010															
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES ESCENARIO "SIN PROYECTO"												
			Asentamientos Humanos	Expansiones Municipales	Parcelaciones	Turismo	Migración	Actividades Agropecuarias	Plantaciones forestales	Actividades productivas confinadas	Desplazamiento por vías existentes	Otros proyectos lineales	Actividad Minera	Zonas industriales	Embalses
ABIÓTICO	SUELOS	Cambios en los procesos erosivos	X	X				X	X	X		X	X	X	
		Alteración de la Estabilidad Geotécnica	X					X	X	X		X	X	X	
		Cambio en las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del suelo	X	X				X	X	X		X	X	X	
	AGUA	Cambios en la calidad del agua en corrientes superficiales	X	X	X	X		X	X	X			X	X	
		Alteración de corrientes superficiales y puntos de agua subterránea naturales	X	X	X			X		X		X	X	X	
	ATMÓSFERA	Cambio de la calidad del aire	X	X		X		X			X		X	X	
		Cambio en los niveles radiointerferencias e inducciones eléctricas con líneas existentes											X		
		Cambios en los niveles de presión sonora	X	X		X				X	X	X	X	X	
	PAISAJE	Calidad visual del paisaje		X				X	X	X		X	X	X	X
BIÓTICO	ÁREAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO ESPECIAL	Modificación de las áreas estratégicas de manejo especial													
	FLORA	Modificación de la cobertura vegetal							X	X	X		X	X	

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIN PROYECTO UPME 03-2010															
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES ESCENARIO "SIN PROYECTO"												
			Asentamientos Humanos	Expansiones Municipales	Parcelaciones	Turismo	Migración	Actividades Agropecuarias	Plantaciones forestales	Actividades productivas confinadas	Desplazamiento por vías existentes	Otros proyectos lineales	Actividad Minera	Zonas industriales	Embalses
		Aprovechamiento de individuos de especies endémicas y amenazadas							X	X	X			X	X
	FAUNA	Ahuyentamiento de fauna	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
		Colisión o electrocución de aves											X		
		Atropellamiento de fauna				X						X			
		Alteración de los hábitats de la fauna	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	DEMOGRÁFICO	Cambio en la estructura y dinámica de la población		X	X	X	X				X		X	X	X
	INFRAESTRUCTURA	Afectación de vías existentes									X	X	X	X	X
		Modificación de la infraestructura social, comunitaria, pública, privada y viviendas.										X		X	X
	SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES	Modificación en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales	X	X	X	X	X				X		X	X	X
	DIMENSIÓN ESPACIAL	Riesgo de accidentes de tránsito									X	X	X	X	X

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIN PROYECTO UPME 03-2010															
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES ESCENARIO "SIN PROYECTO"												
			Asentamientos Humanos	Expansiones Municipales	Parcelaciones	Turismo	Migración	Actividades Agropecuarias	Plantaciones forestales	Actividades productivas confinadas	Desplazamiento por vías existentes	Otros proyectos lineales	Actividad Minera	Zonas industriales	Embalses
	ECONÓMICO	Actividades productivas en minifundios		X	X							X	X	X	X
		Nuevas fuentes generadoras de ingresos			X				X	X		X	X	X	X
		Cambio en la dinámica laboral				X			X	X		X	X	X	X
	CULTURAL	Alteración de patrones culturales			X	X	X			X		X	X	X	X
		Modificación en el uso y manejo del entorno (quemadas, talas, construcciones, minería, galpones, invernaderos, etc)	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	
	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	Generación de expectativas		X	X	X	X			X		X	X	X	X
		Gestión de organizaciones comunitarias				X						X	X	X	X
	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Conocimiento del patrimonio arqueológico										X	X	X	X

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016

5.1.1.1. Descripción de actividades impactantes en el escenario “Sin Proyecto”

De acuerdo a la caracterización del área de influencia que se presenta en el Capítulo 3, se establecen las actividades antrópicas existentes en la zona que generan actualmente impacto sobre el entorno. A continuación, se describen las actividades identificadas:

- **Asentamientos humanos**

Corresponde a la construcción de nuevas infraestructuras habitacionales, que se dan atendiendo a diferentes dinámicas: al crecimiento informal de las zonas urbanas, que se encuentran por fuera de los procesos de expansión establecidos en los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial – POT y EOT municipales y construcción de viviendas en zonas rurales a través de proyectos de vivienda o zonas de parcelación campestre. El asentamiento en el AID del proyecto se caracteriza por darse de manera dispersa, siendo poco comunes los asentamientos nucleados.

Al revisar los procesos históricos que han incidido en el crecimiento de asentamientos humanos en los municipios de San Luis de Gaceno, Santa María, Macanal, Garagoa, Tenza, Sutatenza y Guateque se ha visto por razones como:

- ✓ Los procesos de colonización para la ampliación de la frontera agraria en los años 50.
- ✓ La construcción y puesta en marcha de la represa de Chivor.
- ✓ A finales de los años 80 e inicios de los 90 aparecieron grupos del narcotráfico, convirtiendo la zona en centro de actividades.

En la actualidad en los municipios mencionados se mantiene una tasa demográfica decreciente; de acuerdo con las proyecciones de DANE debido a situaciones como la migración de población joven hacia las ciudades para acceso a educación y trabajo lo cual ha provocado la reducción de la cantidad de población, en Garagoa y Macanal la población crece levemente.

Por su parte, en los municipios de Tibirita, Machetá, Chocontá, Sesquilé, Suesca, Gachancipá, Nemocón, Cogua, Zipaquirá, Tabio, Subachoque, Madrid y Tenjo, se identifican los siguientes hechos como desencadenantes del crecimiento de la población y de los asentamientos humanos:

- ✓ La industrialización de las minas de sal del municipio de Nemocón y Zipaquirá.
- ✓ Las actividades turísticas generadas en municipios como Zipaquirá y Nemocón generan llegada de población flotante de manera constante.
- ✓ La construcción de vías, plantas de tratamiento de aguas y la llegada de compañías multinacionales, que respondieron a las nuevas políticas para el establecimiento de zonas francas, lo que aceleró el proceso de industrialización de los municipios.



- ✓ La llegada de industrias cercanas a los conglomerados de las gaseosas a municipios cercanos a Bogotá, como Gachancipá.
- ✓ La implementación de la doble calzada Bogotá-Tunja.
- ✓ La construcción del Poliducto de Oriente en la vereda San José del municipio de Gachancipá hacia principios de la década del 2000, que conllevó la expansión de nuevos proyectos de vivienda debido a la llegada de población.
- ✓ La llegada de la empresa Peldar a la vereda Mortiño en el municipio de Cogua, que implicó el crecimiento de la vereda debido a la contratación de mano de obra¹.
- ✓ Actividades de floricultura.
- ✓ La escasez de suelo urbanizable en Bogotá provoca la demanda de suelos urbanizable en los municipios de Gachancipá, Zipaquirá, Cogua y Madrid.

Todas las actividades que impliquen expansión de asentamientos humanos inciden directamente en los recursos naturales, por las necesidades básicas aumentan la demanda hídrica (para consumo y vertimiento), alimentos (áreas de cultivo y ganaderas), vivienda (los suelos se vuelven superficies duras) y todas las demandas propias de las comunidades. Los asentamientos humanos son el núcleo de impactos sobre los recursos naturales por las razones expuestas.

- **Expansión municipal**

Corresponde al crecimiento de zonas urbanas e industriales de forma planificada por parte de las administraciones municipales. De acuerdo a las proyecciones realizadas en los POT y EOT municipales en el área de influencia del proyecto se definieron suelos de expansión urbana, considerando las dinámicas poblacionales locales; es importante anotar que la mayoría de instrumentos de planeación se encuentran en revisión y ajuste, por tanto las previsiones realizadas a esa fecha pueden no corresponder a las dinámicas y tendencias actuales. Las expansiones municipales implican la construcción de unidades habitacionales, el aumento de la población, la demanda de servicios públicos y sociales, la expansión de vías y el incremento de la actividad comercial, entre otros factores que progresivamente ubican a municipios como Madrid, Zipaquirá, Gachancipá, Garagoa, Guateque como centros urbanos de importancia regional.

En el área de influencia del proyecto las zonas urbanizadas y la zonas verdes artificializadas no agrícolas ocupan el 0,04%. Gachancipá, Tabio, Tenjo, Zipaquirá y



Madrid son claros ejemplos de la conurbación provocada por la escasez de suelo urbanizable en Bogotá y la generación de zonas francas en la sabana. La cercanía de los municipios a la capital, la demanda de mano de obra provocada por los procesos de industrialización acelerados y la existencia de vías de comunicación con características adecuadas para el rápido desplazamiento, provoca un aumento de la demanda de unidades habitacionales. Lo anterior, genera en el ordenamiento de los municipios procesos de urbanización, ocasionando presión para el abastecimiento de servicios públicos y sociales.²³

- **Parcelaciones**

Son terrenos en los cuales se construyen o se proyecta construir fincas destinadas a la recreación y el descanso, que son usadas generalmente los fines de semana y en temporadas de vacaciones por personas provenientes de la ciudad, el resto del tiempo, son administradas por personas contratadas por los propietarios para tal fin que generalmente son habitantes tradicionales de las zonas. Los propietarios expresan su deseo de acercamiento al medio natural y pueden acceder a él por sus propios medios.

Actualmente, los municipios de Cundinamarca son los predilectos para el establecimiento de fincas de descanso, por la cercanía con la ciudad de Bogotá (de la cual provienen un número importante de las personas que adquieren ese tipo de fincas), el relativo buen estado de la red vial, la tranquilidad de las áreas rurales del departamento y el atractivo paisajístico.

Las parcelaciones dan lugar a cambios en la dinámica de la población, en tanto que implican una mayor movilidad de personas dentro de los municipios y las veredas. Para el establecimiento de las parcelaciones se adquieren predios destinados a actividades agropecuarias, es decir, se produce una transformación en los terrenos representada en una disminución del área dedicada a las actividades económicas tradicionales del área de influencia. Adicionalmente, los nuevos propietarios suelen

² PRECIADO, Jair. Bogotá Región: crecimiento urbano en la consolidación del territorio metropolitano. Ponencia presentada en: SEMINARIO INTERNACIONAL BOGOTÁ Y CUNDINAMARCA: AVANCES Y PERSPECTIVAS EN LA INTEGRACIÓN REGIONAL Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2009 [en línea] [fecha de consulta: 06 de junio de 2016]. Disponible en: <http://goo.gl/UWau94>

³ ISAZA, Juanita. (2008). Conurbación y Desarrollo Sustentable: una estrategia de intervención para la integración regional. Caso: primer anillo metropolitano Bogotá - Sabana de Occidente. Proyecto de grado para optar al título de Magister en Planeación Urbana y Regional. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C. [Fecha de consulta: 07 de junio de 2016]. Disponible en: <http://goo.gl/4BPLig>



contratar a personas de la zona para el cuidado de las fincas en los períodos en que estas se encuentran sin uso, esto significa un cambio en la relación con los terrenos por parte de aquellos que se convierten en cuidadores.

De acuerdo con la consulta hecha en los Planes de Desarrollo Municipales – PDM que a la fecha se encuentran vigentes (2016 - 2019) las parcelaciones se establecen principalmente en los municipios de Madrid, Sesquilé, Suesca, Tabio, Tenjo, Subachoque y Zipaquirá; sin embargo, en todos los municipios pueden encontrarse fincas de ese tipo.

- **Turismo**

Comprende actividades de esparcimiento y disfrute en áreas destinadas para tal fin. En esta actividad, las áreas naturales cumplen una función social, territorial y ambiental. Los usuarios expresan su deseo de acercamiento al medio natural a través de una actividad de bajo coste, que implica un desplazamiento del lugar habitual de residencia para el goce y disfrute de un destino turístico, de manera que implica el uso de medios de transporte y servicios de hospedaje y alimentación, entre otros.

La mayoría de los Planes de Desarrollo Municipales del área de influencia vigentes a la fecha, que corresponden al período 2016 – 2019, los cuales le apuntan al desarrollo del turismo basado en el disfrute de los recursos naturales y culturales. En los municipios de la sabana de Bogotá las actividades turísticas han tomado fuerza, generando movilidad de turistas provenientes de otros lugares del país y del exterior, esto contribuye a la ampliación en la oferta de bienes y servicios (como restaurantes, hoteles campestres) así como de empleo. Se destacan al respecto el municipio de Suesca, atractivo para los turistas nacionales y extranjeros por ser escenario de deportes de aventura; el municipio de Zipaquirá, por la existencia de la Catedral de Sal, declarada como primera maravilla de Colombia, que también recibe a turistas nacionales y extranjeros y el municipio de Nemocón por las minas de sal.

La consolidación del turismo en los municipios del área de influencia contribuye al mejoramiento de la economía local, pero por otro lado incide en el aumento del costo de vida, pues es una actividad por la que se incrementa el precio de la vivienda y de los bienes y servicios en general.

- **Migración**

Corresponde al desplazamiento de población de un lugar de origen (lugar inicial), a un lugar de destino (lugar de llegada) y que implica el cambio de residencia de forma temporal o permanente. La migración puede darse en dos formas: Emigración, cuando la población sale de su lugar de origen o residencia hacia otro



sitio para establecerse allí; e Inmigración: cuando la población deja definitivamente su lugar de residencia para ubicarse permanentemente en los municipios del área de influencia.

En el área de influencia correspondiente a los municipios de Boyacá, se identifica un proceso de inmigración, motivada principalmente por la búsqueda de empleo y de oportunidades para acceder a educación superior, es una opción que toma principalmente la población joven hacia ciudades principales como Bogotá y Tunja. Dicha tendencia viene generando en las últimas décadas cambios en la estructura poblacional de los municipios, pues predomina cada vez más el grupo de adultos mayores, especialmente en las áreas rurales, lo que a su vez debilita la economía tradicional, pues significa disminución de la población en edad de trabajar.

En el departamento de Cundinamarca se identifican procesos de inmigración y emigración, pues la población se moviliza no sólo a Bogotá sino también a las cabeceras municipales, pues estas tienen una oferta de bienes, servicios y empleo en crecimiento debido a las expansiones municipales y al desarrollo industrial.

De otra parte, la llegada de población se presenta entre otros factores, a raíz de las actividades económicas que se constituyen como fuentes importantes de empleo, a saber: la floricultura, la industria y la minería. Es un hecho que da lugar a choques culturales por tratarse de personas provenientes de otras regiones.

La floricultura se desarrolla principalmente en los municipios de Sesquilé, Suesca, Gachancipá, Nemocón, Madrid y Tenjo donde se constituye como una de las actividades económicas de mayor importancia. La minería genera llegada de población especialmente en los municipios de Cogua, Suesca y Madrid. Por actividades industriales el municipio que mayor cantidad de personas nuevas recibe es Gachancipá⁴.

- **Actividades agropecuarias**

Hace referencia a la implementación de actividades de cultivo de la tierra, principalmente a la producción de alimentos con fines de autoconsumo o comerciales y a la cría intensiva y extensiva de especies pecuarias (bovinos, porcinos, ovinos, peces, etc.). En el escenario actual las actividades agropecuarias, relacionadas con áreas dedicadas a cultivos y a pastoreo ocupan 73,90% del área de influencia directa del Proyecto.

⁴ Estudios CAC, 2014 – 2016.



Las actividades agropecuarias son la base de la economía familiar en los principalmente municipios de San Luis de Gaceno, Santa María, Macanal, Garagoa, Tenza, Sutatenza, Guateque, Tibirita, Machetá, Chocontá, Suesca, Sesquilé, Cogua. En Tabio, Subachoque y Tenjo si bien hay cultivos, la economía general de estos municipios no depende exclusivamente de éstos; las actividades agropecuarias se desarrollan con fines de autoconsumo y comercialización, el primero es cada vez más predominante por los costos de producción y las dificultades para la comercialización. Teniendo en cuenta esto, los Planes de desarrollo municipales vigentes para el momento de la elaboración del presente estudio (2016 – 2019) plantean la implementación de programas que mejoren las prácticas, fortalezcan los sistemas productivos y fomenten canales de comercialización; sin embargo, de acuerdo con los líderes comunitarios entrevistados,⁵ esos programas no se hacen evidentes en todo el AID del proyecto, sólo se desarrollan en el municipio de Santa María, en los demás municipios se reconoce la presencia de la UMATA, pero no se identifican programas o proyectos específicos, se reporta la ejecución de proyectos de asistencia técnica y conformación de asociaciones gremiales que buscan el mejoramiento de la producción agropecuaria.

Las actividades agropecuarias tienen incidencia sobre las condiciones ambientales, de acuerdo con la información consignada en los PDM y en las fichas de caracterización veredal aplicadas con líderes comunitarios⁶, se llevan a cabo inadecuadas prácticas agropecuarias que afectan principalmente los suelos, entre estas la tala y quema de bosques, la ausencia de procesos de fertilización en la adecuación de los terrenos, el mal manejo de la fertilización, la no rotación de potreros, el sobrepastoreo y la ampliación de la frontera agropecuaria. Como resultado de estas prácticas, se presenta erosión de los suelos y disminución de la vegetación nativa; además de que se un impacto negativo sobre el rendimiento de la producción e incrementa el costo de la misma, lo que obliga a la intervención de remanentes de vegetación nativa.

- **Plantaciones forestales:**

Consiste en el cultivo de especies maderables principalmente de origen exótico y la siembra de especies nativas que se reduce a áreas con fines particulares como cercas vivas o sistemas silvopastoriles. En concordancia y teniendo en cuenta el

⁵ Ibíd.

⁶ Ibíd.



uso principal dado a las plantaciones forestales, su finalidad es la extracción de recursos maderables, combustible y en menor medida productos secundarios.

La actividad se desarrolla principalmente en los municipios de Nemocón y Zipaquirá, donde se ubica como una de las fuentes de ingresos más importantes para la población del AID; y da lugar a nuevas formas de usar y manejar el entorno, en la medida en que implica una relación extractiva de mayor intensidad con el medio.

Las plantaciones forestales para explotación comercial implican la introducción de especies como eucalipto, acacia y pino (*Eucalyptus* spp., *Acacia* spp., *pinus* spp. y *cupressus* spp.), con sus consecuentes impactos: el impedimento al crecimiento de otras especies, la desecación de las fuentes de agua, la propagación de incendios forestales, al tratarse de especies pirogénicas, y el empobrecimiento de la fauna. En el área de influencia indirecta del proyecto las plantaciones forestales ocupan el 6.83%.

Además debe considerarse que la explotación intensiva genera una extracción acelerada de los nutrientes del suelo⁷. Aunque por tratarse de cultivos de ciclo largo, los suelos tienen menor intervención, pero los aportes de materia orgánica se reducen a los aportes de las especies o la especie sembrada.

- **Actividades productivas confinadas:**

Corresponde a las actividades agropecuarias que se desarrollan en espacios cerrados, tales como: viveros, galpones e invernaderos, entre otros. Estas actividades llevan implícita la generación y la disposición de residuos sólidos y líquidos.

La actividad productiva confinada de mayor desarrollo en el área de influencia del proyecto es la floricultura, que se encuentra en los municipios de Chocontá, Madrid, Tenjo, Cogua, Gachancipá, Nemocón, Sesquilé, y Suesca. Las empresas que se dedican a la floricultura son las que más generan empleo en los municipios donde se localizan, allí dinamizan la economía mediante la activación del comercio. La floricultura es una actividad que ha marcado el paso de la vocación agrícola tradicional (basada en la producción destinada principalmente al autoconsumo) al trabajo asalariado.

En el área de influencia del proyecto, los invernaderos ocupan el 0.70% y se localizan principalmente en la sabana de Bogotá.

⁷ FUNDACIÓN VIDA SOSTENIBLE. El eucalipto, foco de polémica [en línea]. Disponible en: <http://goo.gl/Igwr1s> [citado en 05 de junio de 2016].



Por tratarse de cultivos en áreas confinadas, cuando se implementan no se permite que en esos sitios específicos se pueda dar la recuperación de la cobertura natural, no hay regeneración natural y el desarrollo de vegetación es restringido a especies, y espacios específicos, que no tienen relaciones amplias con el entorno.

Los galpones se utilizan para la producción principalmente de pollo, que se vende en panal a diferentes municipios y de huevos que llevan a los centros urbanos, se localizan principalmente en los municipios de Boyacá.

- **Desplazamiento por vías existentes:**

Se refiere al tránsito de vehículos para conexión municipal, regional y nacional sobre la infraestructura vial existente (vías terciarias, secundarias y primarias) y el estado en que se encuentran.

Según los PDM, actualmente la vía alterna al llano (vía nacional), en el tramo que atraviesa a los municipios de San Luis de Gaceno hasta Chocontá, conocida como la transversal del Sisga, se encuentra en mal estado, lo que se debe a: la falta de reparaciones y mantenimiento⁸ e incidencia del tránsito de cargas pesadas que hay en la zona⁹. En el sector de Tibirita y Machetá la vía mencionada presenta daños por fallas geológicas y falta de mantenimiento.

Con respecto a las vías veredales de San Luis de Gaceno, Santa María y Macanal, de acuerdo con lo informado por los líderes comunitarios entrevistados en el AID, las vías presentan un avanzado estado de deterioro, lo que dificulta la movilidad de los habitantes a lo largo del año y se intensifica en temporadas invernales.

En cuanto a los municipios de Garagoa, Tenza, Sutatenza, las vías de acceso a las veredas del AID se encuentran en mal estado, sin embargo son transitables. Para el

⁸ CONCEJO MUNICIPAL DE SAN LUIS DE GACENO, (2012). Plan de Desarrollo Municipal "Tiempo de integración con visión de progreso 2012 - 2015" [en línea]. San Luis de Gaceno, Boyacá: Alcaldía Municipal de San Luis de Gaceno. [Fecha de consulta: 04 de junio de 2016]. Disponible en: <http://goo.gl/bzKLyl>

CONCEJO MUNICIPAL DE MACANAL, (2012). Plan de Desarrollo Municipal "Por un Macanal Próspero y trabajando 2012 - 2015". Macanal, Boyacá: Alcaldía Municipal de Macanal. [Fecha de consulta: 04 de junio de 2016]. Disponible en: <http://goo.gl/34p094>

CONCEJO MUNICIPAL DE SANTA MARÍA, (2012). Plan de Desarrollo Municipal "Unión, progreso y compromiso social por Santa María 2012 - 2015". Santa María, Boyacá: Alcaldía Municipal de Santa María. [Fecha de consulta: 04 de junio de 2016]. Disponible en: <http://goo.gl/Ekv0rF>

⁹ Estudios CAC, 2014 – 2016.



caso del municipio de Guateque, se reporta que la red vial recibe mantenimiento frecuente, por lo que en términos generales se encuentra en buen estado¹⁰.

En los municipios de Tibirita y Machetá de acuerdo con lo que informan los líderes comunitarios, las vías terciarias requieren de mayor mantenimiento, ya que actualmente se encuentran en regular estado¹¹.

En el municipio de Chocontá la vía nacional se encuentra en buen estado, según el PDM¹²; en cuanto a las vías veredales, el estado es regular, son vías que reciben tránsito de transporte público a diario y en menor medida de cargas pesadas.

En los demás municipios (sabana de Bogotá), el estado de las vías es bueno y es de resaltar que las vías nacionales, intermunicipales y veredales principalmente en los municipios de Suesca, Sesquilé, Cogua, Gachancipá, Madrid, Nemocón y Zipaquirá, reciben tráfico pesado proveniente de la floricultura, la minería, la industria y la explotación de madera¹³.

- **Otros proyectos lineales:**

Son aquellos proyectos longitudinales que se ubican dentro de corredores extendiéndose por varias unidades territoriales, como lo son las líneas de conducción de hidrocarburos, las estaciones intermedias y terminales, las líneas de transmisión eléctricas. En el numeral 5.1.4 del presente capítulo, se analizan los impactos acumulativos y sinérgicos donde se incluyen los proyectos existentes en el área de estudio y donde se presenta con mayor detalle la descripción de dichos proyectos.

En el área de influencia del proyecto se identifica la existencia de otros proyectos lineales como el Poliducto Oriente de Ecopetrol, que tiene paso por la vereda San José del municipio de Gachancipá; la red de acueducto público del municipio de Guateque, que atraviesa predios de la vereda Laguna del municipio de Tibirita; la línea de transmisión Nueva Esperanza de EPM, que cruza por las veredas Carrasquilla y Valle del Abra en el municipio de Madrid, y Jacalito y Carrasquilla en el municipio de Tenjo; la línea de transmisión Primavera – Bacatá de 500 kV de ISA que tiene influencia sobre los municipios de Madrid y Tenjo, la línea Petroeléctrica

¹⁰ Ibid.

¹¹ Ibid.

¹² CONCEJO MUNICIPAL DE CHOCONTÁ, (2012). Plan de Desarrollo Municipal "Chocontá Productiva, Competitiva y sin Pobreza - El Cambio es Progreso 2012-2015" [en línea]. Chocontá, Cundinamarca: Alcaldía Municipal de Chocontá. [Fecha de consulta: 05 de junio de 2016]. Disponible en: <http://goo.gl/2qW8am>

¹³ Ibid.



de los Llanos de 230 kV, Línea de Transmisión 230 kV Chivor - Chivor II, Línea de Transmisión 230 kV Chivor - Sochagotá – Guatiguará y otros proyectos de Transmisión de 115 kV que se referencian más adelante y la concesión Sisga – El Secreto que se encuentra en etapa pre constructiva y atraviesa el Valle de Tenza.

El factor común en estos proyectos, ha sido la generación de conflictos sociales por expectativas de la comunidad, según lo informado por los entrevistados en el AID y lo manifestado por algunos asistentes a las reuniones informativas y en los diferentes espacios de participación adelantados durante el desarrollo del EIA, los conflictos se han originado por incumplimiento de los acuerdos establecidos entre las empresas y los propietarios de los predios y la afectación de las vías; para el caso de la línea de transmisión Nueva Esperanza, por los efectos negativos que los habitantes de la zona le atribuyen sobre la salud y pasivos sociales y ambientales asociados al desarrollo de los proyectos. Otros proyectos lineales identificados se encuentran en la Tabla 5-5 Infraestructura existente y futura que presenta cruce con el proyecto UPME 03-2010

- **Actividad minera:**

Corresponde a las labores de extracción de material mineral a cielo abierto o en canteras, así como actividades de extracción en socavón, con fines de comercialización. La actividad minera comprende tanto la exploración como la explotación de los minerales.

Dicha actividad se identifica en los municipios de Madrid, Gachancipá, Suesca, Tabio, Cogua, Tibirita, Mchetá, Nemocón y Zipaquirá. El caso más evidente de oposición a la minería se presenta en la vereda Río Frío Occidental (Tabio), donde se explotan minerales desde hace más de 20 años, el rechazo de la comunidad se relaciona con la afectación al equilibrio ambiental que la actividad genera. En el municipio de Cogua también se evidencia un marcado rechazo frente a la minería, la comunidad de algunas veredas, incluida Rodamontal, junto con la fundación Cogua Verde, cuestiona el bajo impacto económico de la actividad frente a su alcance ambiental¹⁴.

La minería constituye una fuente de empleo importante en los municipios de Chocontá, Cogua, Madrid, Sesquilé, Subachoque y Suesca que hacen parte del Área de Influencia del proyecto, sin embargo su desarrollo se debate entre el impacto positivo que genera a nivel económico y los impactos negativos

¹⁴ BETANCUR, Laura. Aumentaron en un 900% áreas con títulos mineros en Cogua [en línea]. Disponible en: <http://goo.gl/IQck31> [citado en 06 de junio de 2016].



ambientales que produce, dado que esta actividad conlleva intervenciones directas sobre el medio que ocasionan la activación de procesos erosivos considerables así como afectaciones severas sobre la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y la calidad visual del paisaje. Esta última se ve principalmente afectada por la modificación de la cobertura vegetal que a su vez se identificó como un impacto sobre el componente biótico con una importancia severa y el cual sinérgicamente también ocasiona afectaciones a la fauna.

En el área de influencia del Proyecto, las zonas de extracción minera y de escombreras ocupan el 0,33% y se dedican principalmente a la extracción de material de cantera (recebo, rajón, arena, grava y otros minerales) y de carbón en Nemocón y Cogua.

- **Zonas industriales:**

Consiste en la construcción y operación de infraestructura destinada a las actividades propias del sector secundario de la economía (transformación), con sus correspondientes impactos: emisiones, vertimientos y generación de residuos.

Las principales industrias en la zona se relacionan con los sectores de metalmecánica, plástico, muebles metálicos y estanterías, vidrio, producción de ladrillos e industria lechera (producción de derivados lácteos).

Dentro del área de influencia del proyecto las zonas industriales se ubican en los municipios de Tenjo, Nemocón, Gachancipá, Suesca, Zipaquirá y Cogua, donde se han convertido en fuentes de empleo importantes para la población local y para personas provenientes de otras regiones. En ese sentido, la actividad industrial ha favorecido el crecimiento poblacional de los municipios donde se desarrolla. En el área de influencia del proyecto las zonas industriales ocupan el 1,40% del AID.

- **Embalses**

Se refiere a la presencia y operación de sistemas artificiales de regulación hídrica en los que se efectúa el almacenamiento de las aguas de invierno para su aprovechamiento. Los usos identificados para estos sistemas corresponden principalmente al abastecimiento y generación hidráulica.

Se identifican en el área de influencia dos embalses: Chivor o La Esmeralda y El Sisga. Con respecto a la incidencia de los embalses sobre el medio, solamente se reporta información sobre el embalse de Chivor, sector en el cual las comunidades



de los municipios de Garagoa, San Luis de Gaceno, Macanal, Santa María, Guateque y Tenza manifiestan que se han generado impactos en las actividades productivas generados por el cambio en el microclima, que afectó su producción de frutales y la llegada de insectos y que a su vez dieron lugar al desplazamiento de parte de la población¹⁵. Con relación al embalse del Sisga se identifica como una actividad favorable que permitió el progreso de la zona en temas turísticos.

5.1.1.2. Descripción y calificación de impactos ambientales en el escenario “Sin Proyecto”.

De acuerdo con las actividades descritas anteriormente, se realizó la respectiva calificación según los criterios listados en la metodología, la cual se puede observar en detalle en la matriz de evaluación de impactos para este escenario (ver Anexo Capítulo 5 – Matrices de evaluación de impactos ambientales). A continuación se describe el estado actual de cada componente ambiental en el AID del proyecto, relacionado con los efectos e impactos ambientales que han provocado las actividades mencionadas.

- **Medio abiótico**

- **Impactos sobre el suelo**

- ✓ **Cambio en los procesos erosivos**

En el estado actual, la intensidad del impacto es moderado puesto que, de acuerdo con la zonificación geotécnica, en el área del proyecto predominan unidades litológicas con baja susceptibilidad a la erosión. Sin embargo, la actividad agropecuaria en zonas localizadas de alta y media pendiente ha implicado que este impacto se torne de importancia moderado debido al retiro de la cobertura vegetal para implementar zonas de pastoreo y cultivos, exponiendo la capa orgánica del suelo a los agentes erosivos. De igual manera, la actividad minera en general ocasiona pérdida total del horizonte orgánico del suelo, lo cual conlleva a la exposición directa las áreas desprovistas a la acción hídrica y eólica y en efecto a cambios en el régimen de escorrentía y las propiedades fisicoquímicas del recurso.

¹⁵ Estudios CAC, 2014 – 2016.



El sobrepastoreo es un agente que potencializa los procesos erosivos, en el área de influencia del proyecto el área destinada al pastoreo ocupa el 75,63% y en los municipios de Boyacá se realiza en forma intensiva, con los cual los procesos erosivos son evidentes.

✓ **Alteración de la estabilidad geotécnica**

Este impacto se presenta especialmente en zonas con pendientes fuertemente inclinadas y escarpadas (>25%), ubicadas principalmente en los municipios de San Luis de Gaceno, Santa María y Macanal donde los procesos erosivos no han sido manejados y controlados adecuadamente, presentando malas condiciones edafológicas generadas por el desarrollo previo de actividades agropecuarias en donde por el pisoteo de semovientes, la labranza del suelo y la inadecuada explotación de materiales, han influido en la alteración de la estructura de los suelos, haciendo que estas áreas tengan una alta propensión a deslizamientos y procesos de remoción en masa. De acuerdo a lo anterior la importancia de manera general para la zona donde se proyecta el desarrollo del Proyecto Norte es de importancia moderado.

✓ **Cambio en las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del suelo**

Este impacto se ve reflejado por cambios en el color, humedad, estructura, capacidad de intercambio catiónico, régimen de escorrentía, pH y formación de agregados entre otras características que actúan de manera sinérgica en las relaciones del recurso con el ecosistema, favoreciendo o limitando su capacidad productiva o de conservación.

Estos cambios en el área de influencia del proyecto se producen principalmente por el uso intensivo de agroquímicos en las labores agrícolas y el arrastre de los mismos por efectos de la escorrentía en la zona así como la pérdida de cobertura y capa orgánica, compactación y aceleración de procesos erosivos por efecto de la expansión de potreros para la actividad ganadera y el pisoteo continuo de los semovientes.

En general los suelos son fuertemente ácidos con alta presencia de aluminio, posiblemente debido al material parental de su origen. Las actividades agrícolas se ven limitadas por esta condición que limita el desarrollo vegetal de los cultivos, por lo cual los pobladores utilizan importantes cantidades de cal para mejorar la condición natural.



➤ Impactos sobre el agua

✓ Cambios en la calidad del agua superficial

Los sistemas loticos constituyen corredores ecológicos por los que transita e interactúa la naturaleza y su biodiversidad. Cualquier alteración de las condiciones físicas, químicas o biológicas de las aguas de los cauces, tendrá inmediatas repercusiones en los lugares de origen, reproducción, alimentación o reposo de las especies. De esta manera, el desarrollo las actividades propias del área de influencia directa e indirecta del proyecto puede implicar un aumento en la demanda o presión sobre el recurso hídrico de la zona, lo que puede permitir un aumento o aporte de nutrientes, sólidos y materia orgánica tanto por captación como por vertimiento.

En el estado actual del recurso hídrico, se identificó que las zonas rurales del área de influencia en su mayoría no cuentan con sistemas de alcantarillado lo que implica vertimientos directos a los caños, quebradas y ríos de la zona; de manera que las descargas se encuentran asociadas a aguas residuales, residuos de agroquímicos y los sedimentos producto de la deforestación que son arrastrados hacia los cauces por acción hídrica y eólica.

En general el recurso hídrico tiene como destinos principales la alimentación de bocatomas de áreas urbanas y rurales de los municipios (en bocatomas localizadas en las partes altas de los municipios) y la provisión de aguas para las labores agrícolas y pecuarias, además de captaciones de tipo doméstico y en algunos casos para abasto de pequeñas microempresas rurales (galpones de agua que se realizan sin los respectivos permisos otorgados por las autoridades ambientales, en cuyo caso se presentan usos para riego y consumos para animales.

Por lo anterior, el impacto en el estado actual del área sobre la calidad del agua superficial se considera de naturaleza negativa e importancia severa, identificado para las actividades agropecuarias, mineras, por los aspectos mencionados; las actividades productivas confinadas, asentamientos humanos, plantaciones forestales, expansiones municipales y zonas industriales (moderados) y turismo y parcelaciones (irrelevantes) por la inadecuada disposición de residuos dada la falta de concientización de los habitantes de la región y de los visitantes; traen consigo impactos generados por el aporte de sedimentos durante las actividades constructivas y para las actividades de extracción – producción como la minería y embalses que implican la alteración del drenaje natural.



De acuerdo con la línea base que se presenta en el capítulo 3.2, los cuerpos de agua presentan altos niveles de coliformes fecales debido a que los vertimientos domésticos se realizan directamente sobre los cuerpos de agua.

➤ **Alteración de corrientes superficiales y puntos de agua subterránea naturales**

Se refiere a la posible afectación de drenajes naturales por modificaciones en la morfología del terreno, intervenciones sobre el nivel freático, o por la intervención sobre rondas de protección de cuerpos de agua superficial o subterránea, lo cual corresponde a aspectos de diferentes actividades del escenario sin proyecto como desvíos, ocupaciones de cauce y talas que principalmente corresponden a “otros proyectos lineales”, como actividad “Minería y Otros proyectos lineales”. Para estos casos el impacto se calificó con un nivel de importancia severo.

Por otra parte, para la evaluación del escenario sin proyecto este impacto se identificó y evaluó con una importancia moderada dentro de las actividades de asentamientos humanos y actividades agropecuarias dado que en la caracterización físico – biótica y socioeconómica del AID del proyecto se evidenció que la población en las zonas rurales, principalmente de los municipios de la sabana cundiboyacense, realiza la captación del recurso hídrico directamente sobre cuerpos de agua superficial, manantiales y aljibes artesanales para atender sus necesidades domésticas y el sostenimiento de los cultivos y animales.

Igualmente, es común encontrar cultivos o pastoreo de animales sobre las riveras, las cuales también se han visto afectadas por la deforestación a causa de la expansión de la frontera agropecuaria. Además, en general para las actividades productivas como la floricultura y la ganadería a gran escala también se realiza el aprovechamiento de este recurso mediante el uso de pozos subterráneos tecnificados.

➤ **Impactos sobre el aire**

✓ **Cambio en la calidad del aire**

La afectación del recurso aire ejercido por el desarrollo de diferentes actividades asociadas al estado actual del área de influencia, se pueden manifestar en la generación de ruido, material particulado, gases contaminantes y radiointerferencias eléctricas.

Dichas actividades representan por una parte la presencia de fuentes fijas dispersas, como estufas de leña y carbón usadas en los asentamientos rurales,



ganadería extensiva, vías destapadas, frentes de obra en vías (movimientos de tierras) y presencia de Estaciones de servicio ubicadas a los costados de las vías; y por otra parte fuentes móviles correspondientes a todo tipo de vehículos que transitan por las vías existentes, principalmente tractomulas, carrotaques, camiones, camionetas, buses de transporte público, automóviles, motos, entre otros.

El impacto sobre la calidad del aire tiene una importancia moderado lo que concuerda con el índice de calidad del aire “Moderado” determinado para el área de influencia en la caracterización de este componente (capítulo 3), dado que los valores encontrados para los parámetros PM_{10} , NO_2 , SO_2 y CO se encuentran por debajo de los valores máximos anuales establecidos por la normatividad.

Es importante mencionar que este impacto es muy recurrente sobre las vías de acceso cercanas al área de influencia del proyecto, pero también se presenta con una importancia relevante por causa de emisiones industriales y en menor medida por el uso de tractores, leña y carbón en los asentamientos rurales.

Los resultados de la línea base muestran que las condiciones de la calidad del aire en la zona de estudio arrojan que en PM_{10} , se encuentra dentro de los límites de la norma, igual condición se presentan para las demás variables.

✓ **Cambio en los niveles de radio interferencias eléctricas**

Este impacto se refiere a la interferencia no deseada en la banda de comunicaciones de radiofrecuencia (ondas de radio), ocasionada por la descarga del efecto corona de líneas de transmisión, es decir, por la ionización del aire que rodea los conductores de alta tensión. Este efecto se identificó únicamente para la actividad de “otros proyectos lineales” con una importancia ambiental moderada, dada la presencia actual de varias líneas de alta, media y baja tensión en las áreas de influencia del proyecto.

✓ **Cambio en los niveles de ruido**

El impacto por aumento en los niveles de presión sonora se identificó y evaluó para las actividades de desplazamiento por vías existentes, asentamientos y turismo, actividades agropecuarias por el uso de maquinaria y presencia de animales como vacas, gallinas, perros, etc., dado que estas representan elementos identificados en el monitoreo de caracterización de ruido ambiental (capítulo 3) como causantes de los niveles más altos de presión sonora registrados durante el estudio.



Dentro de estos elementos, de acuerdo con los resultados del monitoreo, el más significativo es el paso de vehículos, por lo cual para la actividad de desplazamiento por vías existentes se calificó con un nivel de importancia severa. Para los demás casos (comercio, presencia de personas, animales) se calificó moderado dado que a pesar de que según las mediciones realizadas en algunos casos sobre pasan el nivel normativo, los niveles de presión sonora causados son fácilmente asimilables por el medio receptor (atmósfera).

En los monitoreos realizados en horario diurno y nocturno en días no hábiles del sector C (zonas principalmente de espacio público y vías) arrojó que sobrepasan los límites permisibles en la norma.

➤ **Impacto sobre el paisaje**

✓ **Calidad visual del paisaje**

Este impacto se refiere a la modificación visual o funcional de los elementos que componen el paisaje la cual genera cambio en el grado de belleza del territorio evaluado y aumenta la susceptibilidad a su transformación.

Dentro de las principales actividades que potencian el cambio en la calidad visual del paisaje se encuentran las actividades agrícolas y pecuarias en el área de influencia del proyecto UPME03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y líneas de transmisión asociadas. Este patrón agropecuario es frecuentemente observado en el paisaje ya que estas actividades ocupan importantes niveles en la economía de los municipios del Sureste del departamento de Boyacá y de la sabana de Bogotá. Se identifica un patrón de paisaje dominado por pequeñas áreas de diferentes tonalidades de verde que reflejan los cultivos y pastos típicos del paisaje rural de la sabana de Bogotá, en el cual la vegetación leñosa, diferente de cultivos y pastos de localiza en las partes más inclinadas o más altas del paisaje. De esta manera, la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria en la zona incide en la diversidad vegetal, modifica las formas del terreno y generan cambios en las características edáficas de los paisajes potenciando el contraste suelo - vegetación.

Además de las actividades agrícolas y pecuarias, dentro del área se evidencian en menor proporción y de manera puntual actividades relacionadas con el aprovechamiento de plantaciones forestales y actividades productivas confinadas, las cuales al generar cambios en las cobertura vegetal inicial y alteran los atributos naturales que componen al paisaje de la región potenciando el cambio en la calidad visual del paisaje. Las actividades productivas confinadas además de intervenir terrenos para el establecimiento de los cultivos principalmente de flores, incluyen la



instalación de elementos de invernadero y estructuras asociadas a este, los cuales se convierten en elementos discordantes dentro del paisaje original y actúan como obstáculo visual en el territorio, contribuyendo a que la belleza escénica de los paisajes se reduzca notablemente.

- **Medio biótico**

- **Impactos sobre áreas estratégicas de manejo especial**

- ✓ **Cambio en el tamaño de áreas estratégicas de manejo especial**

En el área de interés se identificaron las áreas de manejo especial tales como: Reserva Forestal Protectora Cuchilla El Choque, Distrito de Manejo Integrado Cerro de Juaica, Distrito de Manejo Integrado Páramo de Guerrero, Distrito Regional de Manejo Integrado Cuchillas Negra y Guanaque y la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá.

De acuerdo con el análisis presentado en el documento “Propuesta de Realinderación y Recategorización de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá, se menciona que se identificó la necesidad de realizar la alinderación de la reserva, debido a que de los 44 municipios donde se localiza, 13 de ellos tienen sus áreas urbanas y de expansión dentro del área de la reserva forestal.

Por su parte, el Plan de Manejo de la Reserva Forestal Protectora Productora Páramo de Guargua y Laguna Verde y los Distritos de Manejo Integrado Páramo de Guerrero y Páramo de Guargua y Laguna Verde menciona que el ecosistema de páramo afronta serios problemas ambientales debido a procesos de transformación y degradación, los cuales ocurren principalmente al cambio del uso del suelo, al desarrollo de actividades agropecuarias, el avance de la frontera agrícola, la actividad minera y la extracción de materiales para construcción.

En tal sentido, este impacto se evaluó en la actividad de expansiones municipales donde presenta una calificación de “severo”, dado a que las expansiones municipales no están en consonancia con el régimen de usos ni objetivos de conservación dispuestos por algunas de estas áreas. En cuanto a las actividades agropecuarias, plantaciones forestales y actividades productivas confinadas se valoraron como “Moderados” pues dichas actividades son progresivas en las áreas



de manejo especial, por formar parte de las actividades culturales y económicas de algunos pobladores de dichas zonas.

La actividad de otros proyectos lineales fue valorado como “moderado” toda vez, que para el desarrollo de dichos proyectos en alguna área de manejo especial, es necesario adelantar el trámite de solicitud de sustracción a fin de que el proyecto sea viable al interior de estas áreas y se determinen por parte de la autoridad ambiental las áreas a compensar acordes con las áreas priorizadas identificadas por dichas autoridades.

Finalmente, la actividad minera se valoró con una calificación “severo” por identificarse el desarrollo de dicha actividad en las áreas de manejo especial de Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá y Páramo de Guerrero. En el documento Plan de Manejo de la Reserva Forestal Protectora Páramo de Guargua y Laguna Verde y los Distritos de Manejo Integrado Páramo de Guerrero y Páramo de Guargua y Laguna Verde, se identifica la actividad minera a cielo abierto como una actividad que se realiza sin técnicas de explotación apropiadas, por lo que se ocasionan efectos negativos sobre el paisaje debido a la falta de restauración morfológica y paisajística de los sectores afectados, así como la ubicación indiscriminada de estériles en botaderos no apropiados (CAR, 2010).

➤ **Impactos sobre la flora**

Dentro del área de influencia del proyecto es común identificar actividades de origen antrópico que modifican la composición, estructura y el área de la cobertura vegetal nativa; es decir se genera un cambio en la cantidad de especies presentes en áreas de tipo boscoso y seminaturales, influyendo directamente en la diversidad de estos espacios, generando también la desaparición de estratos arbóreos, al aprovechar los árboles de gran porte que dominan el dosel del bosque y no permitir la recuperación de esas especies; además, con la modificación de la cobertura vegetal hay pérdida de la regeneración natural de las especies emergentes que están ganando una posición en la estructura de los bosques o áreas seminaturales. Estas actividades de origen antrópico son adoptadas de forma puntual o extensiva, esto es determinado por el tipo de actividad económica, cultural e industrial de la región. Con la pérdida del hábitat por la reducción de la cobertura también se afecta la distribución y presencia de especies amenazadas y endémicas. En el área de influencia del Proyecto la vegetación natural ocupa el 27.82%.



✓ **Modificación de la cobertura vegetal**

Según Mejía, R. Existe un aumento en la participación del sector agropecuario en el país a pesar de las afectaciones referentes al fenómeno del niño; acompañado de una notable disminución de la cubierta forestal a causa de aumento de la superficie de pastos, incremento de la superficie agrícola, demanda de tierra para actividades agrícolas de pequeñas y medianas propiedades, demanda de productos agrícolas, desarrollo de infraestructura y extracción y demanda de minerales (FAO, 2006). Estos factores indican una tendencia de aumento o persistencia de las actividades agropecuarias y disminución de la cobertura vegetal en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá; las consecuencias por la disminución de la cobertura natural se ven reflejadas en la pérdida de diversidad, aumento del efecto invernadero, aumento de la erosión, fragmentación del paisaje, entre otros (Salusso, 2008).

Analizando las actividades agropecuarias, la **periodicidad** es continuapor ser una actividad de importancia para el sustento de la comunidad, lo que hace que se considere **irreversible** mientras no se cambien las tendencias de la economía. Son actividades **extensas**, debido a que se presentan tanto el área de influencia directa del proyecto como en el área de influencia indirecta, lo que hace que se evalúe como actividad **sinérgica** porque al modificar la cobertura vegetal con estas actividades se incide proporcionalmente en la presencia y capacidad de recuperación de las especies amenazadas y endémicas; el efecto es **acumulativo**, porque las áreas intervenidas van aumentando, no hay una tasa de recuperación positiva frente a la intervención; finalmente la **posibilidad de ocurrencia** del impacto es alta en las áreas agropecuarias. En conclusión, el impacto se ha evaluado como severo, debido al carácter progresivo de las actividades agropecuarias, destacando que a pesar de la intervención que generan estas actividades se puede recuperar la cobertura vegetal nativa, como se puede ver en las amplias zonas de vegetación secundaria identificadas.

Las plantaciones forestales tienen una condición de cultivo donde predomina una sola especie, privilegiándola del resto para reducir la competencia por los recursos y favorecer su crecimiento. Por tratarse de un monocultivo, la diversidad es eliminada y solo presenta un estrato que depende del estado de desarrollo de los árboles que la conforman.

De acuerdo a esto, la **naturaleza** es de carácter negativa, con **efecto** directo sobre el entorno y **momento** inmediato, por la eliminación de la estratificación y la pérdida de especies. En esta cobertura predomina la especie sembrada, la presencia de otras especies se relegan a la regeneración natural de la que no se permite su



desarrollo. Respecto a la **intensidad** se considera un impacto recuperable con la implementación de medidas de manejo.

Por su parte, con respecto a la **recuperabilidad**, al aprovechar la plantación se presenta un efecto similar al de los claros en el bosque y se activa el banco de semillas latentes en el suelo que está esperando la oportunidad para emerger, por lo cual se ha valorado como recuperable a mediano plazo; sin embargo, la **persistencia** es permanente y en consecuencia la **periodicidad** es continua, por el tiempo de crecimiento de la cobertura arbórea, lo que hace que se considere la **reversibilidad** a mediano plazo. Son actividades de **extensión** parcial que se presentan dispersas por el área del proyecto pero no es una cobertura predominante; no obstante ocupan el 6.76% dentro del área de influencia del proyecto.

En tal sentido el impacto de modificación de la cobertura vegetal bajo la actividad de plantaciones forestales corresponde a un impacto de carácter **sinérgico** al interactuar con otros impactos como el de la fragmentación al afectar la comunicación entre islas; el efecto presenta una **acumulación** simple, porque las áreas con plantaciones no son predominantes en la economía de la región y no es un impacto **residual** pues cuando se abandona la actividad la presencia de individuos de la especie plantada se reduce drásticamente; finalmente la **posibilidad de ocurrencia** del impacto es media por presentarse con cierta regularidad. En conclusión la evaluación del impacto causado al medio por esta actividad, presenta una importancia moderada, principalmente por el tiempo de permanencia de la plantación en el área, por presentar baja presencia de especies y porque los suelos al no ser drásticamente intervenidos pueden recuperar sus condiciones al abandonar la actividad.

Las actividades productivas confinadas se desarrollan principalmente en áreas rurales, en donde se elimina la vegetación arbórea o se cubren las áreas de pasto, reduciendo el desarrollo vegetal al confinamiento y en consecuencia la interacción que le permitiría hacer parte de un ecosistema.

De acuerdo a esto, es de **naturaleza** perjudicial, con **efecto** directo sobre el entorno y **momento** inmediato, porque las áreas confinadas impiden el desarrollo de cualquier cobertura natural al instante mismo de su implementación; respecto a la **intensidad** y la **recuperabilidad**, al dismantelar la infraestructura se puede lograr con menor esfuerzo el inicio de colonización de vegetación nativa, por no requerir maquinaria pesada que genere una compactación que afecte la penetración de las raíces. Sin embargo, la **persistencia** es permanente y en consecuencia la **periodicidad** es continua, por estar ligado a una actividad económica importante

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS



para los municipios en donde se encuentra esta cobertura, lo que hace que se considere la **reversibilidad** a mediano plazo. Son actividades de **extensión** puntual, porque en las áreas confinadas se busca la optimización del espacio y en consecuencia la producción requiriendo áreas de menor tamaño; es **sinérgica** al interactuar con otros impactos como la alteración del hábitat de la fauna; el efecto presenta una **acumulación** simple, porque las áreas confinadas no se expanden al ritmo que lo hacen actividades como las agropecuarias, no es un impacto **residual**, pues cuando se desmantela el área aumenta la presencia de otras especies y puede tener una tendencia de crecimiento notable; finalmente la **posibilidad de ocurrencia** del impacto es esporádica por existir el predominio de otras actividades.

Concluyendo, la calificación le identifica como un impacto de importancia moderado, por la capacidad de recuperación que puede darse con el abandono de la actividad, contrastando con la proyección futura de la misma.

La minería afecta las coberturas boscosas y seminaturales ya que requiere intervenir la capa de suelo que le da sustento a la vegetación; para la recuperación de estas áreas se deben implementar fuertes medidas de restauración en un proceso demorado por la pérdida del sustrato.

De acuerdo a esto, es de **naturaleza** perjudicial, con **efecto** directo sobre el entorno y **momento** inmediato, porque las áreas mineras buscan sus recursos bajo la capa orgánica del suelo, eliminando las coberturas naturales. Con respecto a la **intensidad** y la **recuperabilidad**, al desmantelar la infraestructura se requieren actividades de manejo de efectos a largo plazo por la intensidad de la intervención debido a la eliminación o modificación del sustrato; la **persistencia** es permanente y en consecuencia la **periodicidad** es continua, porque las actividades de extracción del recurso explotado requieren periodos prolongados por la dificultad de acceso, lo que hace que se considere **irreversible**; es **muy sinérgica** al interactuar con otros impactos como la generación de ruido que ocasiona la alteración del hábitat de la fauna, la pérdida del suelo y la estabilidad del terreno; el efecto es **acumulativo**, porque las áreas mineras pueden afectar la estabilidad del terreno y generar procesos de remoción en masa, es un impacto **residual**, pues al abandonar la actividad de extracción permanecen efectos de impactos al medio físico que impiden la colonización de especies nativas. Finalmente la **posibilidad de ocurrencia** del impacto es esporádica, son actividades de **extensión** puntual, relativamente no se trata de grandes áreas mineras. En consecuencia la calificación de la actividad identifica el impacto con importancia moderada sobre la modificación de la cobertura como severo.



Las zonas industriales por su parte, están cubiertas de infraestructura artificial, sin presencia de coberturas naturales dominantes ya que todas las actividades realizadas en estas zonas corresponden a industriales o comerciales.

De acuerdo a esto, es de **naturaleza** negativa, con **efecto** directo sobre el entorno y **momento** inmediato, porque las áreas industriales reemplazan las coberturas naturales; respecto a la **intensidad** y la **recuperabilidad**, al dismantelar la infraestructura se requieren actividades de manejo que favorezcan la presencia arbórea, debido a la eliminación o modificación del sustrato; la **persistencia** es permanente y en consecuencia la **periodicidad** es continua, por estar ligado a una actividad económica importante para los municipios en donde se encuentran las industrias, lo que hace que se considere **irreversible**; es **sinérgica** al interactuar con otros impactos del medio físico que genera la alteración del hábitat de la fauna; el efecto presenta una **acumulación** simple, porque las áreas industriales no presentan expansión notable, es un impacto **residual**, cuando se dismantela el área permanecen efectos de otros impactos como los ocasionados al suelo que impiden la colonización de especies nativas; finalmente la **posibilidad de ocurrencia** del impacto es media por presentarse con regularidad. Son actividades de **extensión** puntual, relativamente no se trata de grandes áreas industriales frecuentes. A partir de esta valoración, el impacto sobre la cobertura vegetal es identificado como severo, que es justificado en la proyección de la actividad y en el tiempo que se requeriría para la recuperación de la cobertura.

✓ **Cambio en la presencia de individuos de especies arbóreas amenazadas y endémicas**

El cambio en la presencia de individuos de especies arbóreas amenazadas y endémicas está directamente relacionado con la modificación de la cobertura vegetal, porque se pierde el hábitat de todas las especies de flora, sin embargo algunas han sido identificadas con mayor vulnerabilidad y por eso se han catalogado como en alguna categoría de amenaza.

En consecuencia, todas las actividades relacionadas con la modificación de la cobertura vegetal afectan la presencia de especies endémicas y amenazadas, en la evaluación se identificó para todas las actividades evaluadas que el impacto posee una **naturaleza** perjudicial, con **efecto** directo sobre el entorno y **momento** inmediato, porque directamente se afecta la presencia de estas especies. Respecto a la **intensidad** se considera alta porque cada vez se encuentran menos individuos de estas especies.



La **recuperabilidad** se ha diferenciado entre las actividades que eliminan el sustrato o lo modifican drásticamente como la son la minería, y zonas industriales, como irre recuperables porque no hay posibilidad de motivar la presencia de estas especies; mientras que en el resto de actividades tales como actividades agropecuarias, plantaciones forestales y actividades productivas aún es posible mediante la implementación de medidas de manejo como sistemas agroforestales o la siembra de cercas vivas incentivar la presencia de especies endémicas y bajo alguna categoría de amenaza.

Todas estas son actividades económicas inciden en la subsistencia de la comunidad, por lo que no se espera cambio de la tendencia, por esto se identifica la **persistencia** como permanente y de **periodicidad** continua, lo que hace que se considere **irreversible**; no es **sinérgica** porque la modificación de la cobertura vegetal es el que afecta la distribución de las especies; el impacto es **acumulativo** y **residual**, debido a que cada vez hay menor posibilidad de recuperar algunas especies; las actividades no están siendo controladas y se continua afectando áreas naturales sin fijarse en la importancia de sus especies. Teniendo en cuenta que ninguna de las actividades mencionadas se enfoca en el aprovechamiento de una especie nativa o un grupo de especies, se ha identificado el impacto como moderado para todas las actividades evaluadas.

➤ Impactos sobre la fauna

Ahuyentamiento de fauna

La introducción de elementos ajenos a los hábitats naturales por parte del desarrollo de varias de las actividades del escenario sin proyecto (por ejemplo actividades agropecuarias, plantaciones forestales, actividades industriales, entre otros), ha generado el ahuyentamiento progresivo de la fauna local. En general, estas actividades tienen un impacto sobre la fauna silvestre de importancia moderada, teniendo en cuenta que las especies de fauna (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) reportadas en el área de influencia indirecta del proyecto son en su mayoría de hábitos generalistas y pueden resistir diferentes niveles de intervención antrópica.

Las actividades del escenario actual “sin proyecto” que representan un impacto de importancia severo con respecto al ahuyentamiento de fauna corresponden a Asentamientos humanos (-59) y Expansiones municipales (-61).

Con respecto a las actividades con valor de importancia moderado que generan este impacto se tiene: Actividades agropecuarias (-38), ya que se utilizan algunas prácticas como la tala y quema de bosques, el sobrepastoreo y la ampliación de la



frontera agropecuaria, el Desplazamiento por vías existentes (-36) y adicionalmente la Actividad minera (-37).

Por otra parte, las actividades que generan una calificación o valor de importancia en la categoría irrelevante para este impacto corresponden a: Parcelaciones (-24), Turismo (-23), Otros proyectos lineales presentes (-35) y Zonas industriales (-33).

Colisión o electrocución de aves.

La presencia de tendidos eléctricos y su infraestructura asociada genera una interacción entre las aves y dicha estructura, siendo utilizados por diferentes especies de aves como posaderos desde donde dominan visualmente las áreas asociadas, lugares de reposo y en algunos casos como plataformas de nidación. Lo anterior cuando las actividades antrópicas generan la pérdida de áreas naturales (Ferrer 2012). Sin embargo, esta interacción puede generar tanto la colisión como la electrocución de algunos individuos.

Este impacto es ocasionado por la actividad: Otros proyectos lineales (específicamente líneas de transmisión de energía eléctrica) en el área de influencia del Proyecto UPME-03-2010 y presenta un valor de importancia de -45, siendo moderado; con criterios de intensidad alta (4), de persistencia permanente (4) y con probabilidad de ocurrencia alta (4).

La colisión de las aves con las líneas se da principalmente con el cable de guarda, debido a que éste tiene menor diámetro lo que dificulta su visibilidad para las aves. Teniendo en cuenta lo anterior, la colisión depende de factores ambientales que inciden en las especies de aves siendo el clima y las condiciones de visibilidad asociadas (Penteriani, 1998), la topografía y la disposición de la línea eléctrica, así como líneas situadas en el entorno de grandes concentraciones migratorias.

La vulnerabilidad con respecto a las colisiones es considerable en las aves migratorias que vuelan a alturas entre 20 y 50 m, que se desplazan en horas de la noche, que vuelan en bandadas y que son gran envergadura con limitada maniobrabilidad. Para el AID se reportaron especies migratorias de las familias Ardeidae (Garzas), Accipitridae (Águilas) y Rallidae (Fochas). Estas últimas son más frecuentes en la Sabana de Bogotá por la presencia de cuerpos de agua lenticos como los humedales, por lo que su afectación está dada hacia esta región.

Por su parte, la electrocución de la avifauna resulta de la interacción de tres (3) elementos como lo son biología, ambiente e ingeniería. De esta forma, los



componentes biológicos y ambientales incluyen el tamaño corporal, hábitat, presa, comportamiento, temporada y condiciones meteorológicas.

Específicamente la electrocución es generada por cortos circuitos como consecuencia del contacto del ave con dos (2) conductores, por el contacto entre un conductor y derivación a tierra a través del poste metálico o la torre. Debido a las dimensiones de los apoyos, separación de los conductores y la longitud de los aisladores, las electrocuciones se generan con más frecuencia en líneas menores a 45kV (Ferrer, 2012). La mortalidad se puede dar por el paso directo de la corriente sobre el ave o la caída de estas desde la torre cuando la descarga no fue mortal.

La vulnerabilidad frente a los eventos de electrocución es más marcada en aves de mediana a gran envergadura como lo son las rapaces. Además de su tamaño, estas aves son más susceptibles por su estrategia de forrajeo y Atropellamiento de fauna silvestre.

Atropellamiento de fauna.

Los proyectos viales han sido considerados como obras que representan un beneficio social y económico para las regiones y mejoran la calidad de vida de los habitantes, por tanto, se constituyen en un elemento importante de desarrollo. Sin embargo, la apertura de carreteras, al igual que todas las obras de infraestructura y actividades humanas, causa efectos negativos sobre el ambiente (Arroyave, y otros 2006).

Este impacto se presenta por actividades como Desplazamiento por vías existentes el cual se calificó con una importancia ambiental de -43, siendo Moderado; por lo que se considera como la principal causante de accidentes por atropellamiento de fauna. Por otra parte se encuentran otros proyectos lineales, con una calificación de -31.

Arroyave-Maya (2014) cita a Cupul (2002) y a Noss (2002) describen las carreteras como un elemento atractivo para ciertos animales por distintos motivos. Por ejemplo, los reptiles como culebras y lagartos al ser ectotérmicos requieren regular su temperatura corporal mediante la absorción de calor del medio, por lo cual se acercan a las carreteras para aprovechar el calor absorbido por el pavimento, tanto en el día como en la noche. Sin embargo, de acuerdo a la línea base para el componente de fauna, la riqueza de especies para este grupo es reducida (N=9).

Las aves por su parte toman pequeños granos de arena de los bordes de vía para tener una mejor digestión de las semillas. También se ven amenazados los



animales carroñeros como gallinazos, y algunos falcónidos que se acercan a la vía para comer los animales que se encuentran muertos sobre ella.

La mayor cantidad de atropellamientos de algunas especies de aves y mamíferos ocurren después de la época reproductiva cuando los individuos jóvenes, que son inexpertos, se aproximan a las carreteras. Así mismo, los organismos altamente móviles pueden estar en desventaja con respecto a individuos cuyos territorios son más pequeños (Carr y Fahrig, 2001).

Alteración de los hábitats de la fauna

En general las actividades identificadas tienen un impacto sobre los hábitats de la fauna silvestre de importancia moderada (-54), esto teniendo en cuenta que buena parte de las especies de fauna para el área de influencia del proyecto son generalistas y por lo tanto pueden resistir ciertos niveles de intervención y alteración de los hábitats. Sin embargo, cabe resaltar que en general la zona se encuentra altamente intervenida.

Es importante mencionar que en el área el presente impacto de Alteración de los hábitats de la fauna se genera principalmente por actividades productivas, que por ejemplo requieren de la remoción de la cobertura vegetal para su desarrollo.

Este impacto puede presentarse con un valor de importancia severo, en actividades como los Asentamientos humanos (-66), Expansiones municipales (-66), Actividades agropecuarias (-59), Plantaciones forestales (-70), Actividades productivas confinadas (-59), Actividad minera (-67). Adicionalmente, se presenta un impacto de tipo crítico como es el caso de los embalses (-84).

De carácter Moderado se identificaron las actividades referentes a Otros proyectos lineales (-51) considerando la existencia de proyectos como la línea de transmisión Primavera - Bacatá de 500 kV de ISA, entre otros. La presencia de Zonas industriales presenta una calificación de -44.

Finalmente, se identificaron actividades con un valor de importancia irrelevante como las Parcelaciones (-28), Turismo (-31), Desplazamiento por vías existentes (-22).



- **Medio socioeconómico**

- ✓ **Impactos sobre el componente demográfico**

Cambio en la estructura y dinámica de la población

Corresponde a cambios en la llegada o salida de población, dada principalmente por la presencia de actividades económicas de tipo industrial o extractivo, así como proyectos de mediano y largo plazo, que demandan una cantidad considerable de mano de obra, dando lugar a la contratación de empleados provenientes de otros municipios o regiones. También hace referencia al desplazamiento de población, que se presenta a razón de la falta de oportunidades laborales y de acceso a educación superior en el área de influencia.

El cambio en la estructura y dinámica de la población en el área de influencia del proyecto es generado principalmente por dos tendencias, la primera es la búsqueda de oportunidades escolares y laborales, que responde a la ausencia o insuficiencia de fuentes de empleo e instituciones de educación superior en las veredas y municipios tanto de Boyacá como de Cundinamarca. Los habitantes migran a otros municipios o a ciudades principales como Tunja y Bogotá para conseguir una mejor calidad de vida. Por otro lado, se identifica la llegada de población por adquisición de predios y fincas de recreo, se trata principalmente de personas que llegan a los municipios y veredas en busca de descanso y se radican allí.

La segunda tendencia se relaciona con la llegada de población foránea asociada al fenómeno de población flotante. Lo anterior, se observa en los municipios de Suesca Cogua, Gachancipá, Nemocón, Zipaquirá y Madrid, por el desarrollo de actividades económicas como: floricultura, crecimiento industrial, turismo, parcelaciones y la consolidación de suelos urbanizables. Para el caso de los municipios de Cundinamarca el fenómeno se presenta con la particularidad de que los sitios de destino no se convierten en lugares de residencia permanente, es decir, las personas pernoctan en los municipios de origen.

Para el caso de los municipios de Boyacá, el hecho que más ha generado procesos migratorios es la construcción de la hidroeléctrica Chivor en la década de 1970.

En concordancia con lo anterior, el cambio en la estructura y dinámica de la población se califica por un lado como impacto severo, correlacionado a las expansiones municipales (-59), el turismo (-59) y la migración (-60), pues son las actividades por las cuales se presenta más llegada de población al área de influencia del proyecto, por las siguientes razones:



- Expansiones municipales: se vienen presentando principalmente en los municipios de la sabana de Bogotá, dado el crecimiento industrial y la construcción de viviendas, además, la ciudad se encuentra en permanente crecimiento, generando un proceso de conurbación en Madrid¹⁶, que es el municipio del área de influencia más cercano a Bogotá. El crecimiento de la ciudad hacia la zona norte ha dado lugar a un progresivo crecimiento urbanístico de los municipios, siendo notable los casos de Gachancipá y Zipaquirá, razón por la cual se considera como un impacto severo (-59).
- Turismo: da lugar a la llegada permanente y creciente de población flotante a los municipios con potencial turístico, que son principalmente aquellos con mejor infraestructura Vial en términos de cantidad y estado de las vías, y que se encuentran más cercanos a Bogotá, si bien se considera un impacto de carácter temporal, la cercanía a Bogotá hace que las visitas y actividades de turismo se desarrollen con alta frecuencia, razón por la cual se considera como un impacto severo (-59).
- Migración: es el hecho más directamente relacionado con la aparición del impacto, es por esto que se califica con la puntuación más alta (-60); se presentan actualmente por la llegada de nuevos habitantes y trabajadores.

Respecto a las actividades productivas confinadas, actividad minera, zonas industriales y la existencia de embalses, el impacto se considera moderado debido a que son actividades que incrementan la oferta laboral, lo que lleva con frecuencia a que personas de otras regiones lleguen para vincularse laboralmente a ellas.

- Actividades productivas confinadas (-45): se destaca la floricultura, que se ha convertido en una de las actividades económicas principales en los municipios de la sabana de Bogotá, aunque allí se emplea gran parte de la mano de obra local, la contratación de personas de otros municipios y regiones es significativa y permanente.
- Actividad minera (-47): la extracción de minerales es una actividad que atrae a personas de otros sitios, que llegan temporalmente para laborar.
- Zonas industriales (-47): el establecimiento de industrias en el área de influencia, especialmente en los municipios localizados cerca de la ciudad de

¹⁶ PRECIADO, Óp. Cit.



Bogotá, ha traído consigo la llegada de población flotante y permanente, lo que implica cambios en la dinámica poblacional de dichos municipios.

- Embalses (-47): la construcción de los embalses La Esmeralda o Chivor y Sisga, en las décadas de 1970 y 1950, respectivamente, trajeron consigo la llegada de población a los municipios donde se emplazan. En la actualidad, los embalses continúan generando llegada de población principalmente por su atractivo turístico.

El impacto generado también es calificado como moderado por presencia de procesos de parcelación y otros proyectos lineales, que atraen población flotante a los municipios con una frecuencia irregular, como se presenta a continuación.

- Parcelaciones (-40): cambian la estructura y la dinámica de la población en la medida en que implica la subdivisión de predios rurales y con ello se estimula la llegada de población foránea a las áreas rurales de los municipios, siendo predilectas aquellas que están cerca de Bogotá, debido a que la mayoría de la población a la que se hace referencia proviene de allí y salida de la población local a otras zonas. A pesar de ser una actividad que reportan los presidentes JAC con frecuencia en la fichas veredales, no es un hecho que dé lugar a la llegada de una cantidad significativa de personas. De otra parte, el aumento de parcelaciones y con ello el establecimiento de fincas de recreo, genera presión sobre los propietarios tradicionales, quienes por lo general son campesinos oriundos, que se ven abocados a vender sus terrenos y migrar, aunque en algunos casos se quedan en la zona como administradores.
- Otros proyectos lineales (-44): la llegada de personal foráneo por los proyectos lineales existentes en el área de influencia del proyecto se ha dado de manera esporádica, en la medida en que es un hecho presentado únicamente durante la construcción de las obras.

✓ Impactos sobre la infraestructura

Afectación de vías existentes (-45)

Ocurre por la presencia e incidencia de actividades que se llevan a cabo en la zona y que generan deterioro o mejoramiento en las vías existentes, así como obstaculizaciones en la movilidad en estas.



En la actualidad, la infraestructura Vial de los municipios del AID en el departamento de Boyacá y parte de Cundinamarca que hace parte de la región del Valle de Tenza, se encuentra en su mayoría sin pavimentar y en estado de deterioro por el permanente desplazamiento de vehículos de carga pesada, a esto se suma la falta de mantenimiento. Se evidencia inconformidad en la comunidad frente al estado de las vías siendo estas de alta importancia para la comunidad teniendo en cuenta que permiten el acceso a las cabeceras municipales y/o centros urbanos desde las veredas. El regular estado de la vía nacional en la región afecta la actividad turística y la comercialización de los productos. Las vías de los demás municipios de Cundinamarca se encuentran en términos generales en buen estado y reciben mantenimiento y reparaciones frecuentes, sin embargo, es importante considerar por ellas también transitan de forma regular vehículos de carga pesada¹⁷. En general, las actividades productivas que se desarrollan en el área de influencia del proyecto, implican el uso permanente de las vías existentes (desplazamiento por vías existentes -62 severo) y el consecuente deterioro por la baja capacidad y la ausencia de mantenimiento, que en temporada de lluvia esta situación dificulta la movilidad de la población.

En concordancia con lo anterior, el impacto tiene una importancia severa moderada por la actividad minera, en la cual se transportan sobrecargas que se movilizan por las vías existentes provienen principalmente de ella, por lo que la incidencia en la ocurrencia del impacto es alta.

Igualmente, se da una importancia moderada al impacto por las siguientes actividades:

- Actividades mineras (-49): El transporte de los productos mineros desde los sitios de extracción a los lugares de transformación y consumo, genera un uso intensivo de las vías existentes.
- Actividades productivas confinadas (-43): estas actividades implican el transporte de los productos agropecuarios por las vías existentes con una alta frecuencia, sin embargo, la intensidad es media debido a que generalmente las cargas no alcanzan el peso transportado en otras actividades como la minería.
- Otros proyectos lineales (-38): el impacto es generado por estos proyectos de forma fugaz, ya que se da únicamente durante la construcción de las

¹⁷ Estudios CAC, 2014 – 2016.



obras, además las cargas no suelen ser lo suficientemente pesadas para que la afectación a las vías sea severa.

- Zonas industriales (-37): el impacto es generado solamente en parte de la infraestructura vial, se tiene en cuenta además que al establecerse las industrias, las vías de acceso a ellas suelen ser adecuadas.
- Embalses (-38): la incidencia de la operación de embalses en el impacto es irrelevante debido a que se presenta principalmente por las actividades relacionadas con la operación y el mantenimiento, que no son continuas y que implican el transporte de cargas no pesadas.

Modificación de la infraestructura social, comunitaria, pública, privada y viviendas

Ocurre por la presencia de actividades desarrolladas en el escenario sin proyecto que han generado cambios en la infraestructura social, comunitaria (parques, capillas, salones comunales y escuelas, entre otros), pública, privada y viviendas, entendidos como afectaciones positivas y negativas, reubicación, cambios en el uso, entre otros.

El desarrollo de proyectos viales como la concesión Sisga – El Secreto y la variante Zipaquirá – Pacho; otros proyectos lineales como el Poliducto Galán-Salgar, el Gasoducto La Belleza, el Poliducto del Oriente, el Poliducto Santa Rosa – Tocancipá, las Líneas de Transmisión Nueva Esperanza a 500kV, la autopista Bogotá- Tunja, las Líneas de Transmisión a 500kV circuito sencillo Primavera-Bacatá y obras asociadas, la Línea Eléctrica de 230 kV Subestación Chivor - Campo Rubiales y demás líneas de transmisión en operación y proyectadas a 115kV: actividades o proyectos puntuales: zonas industriales (Gachancipá, Nemocón, Cogua, Zipaquirá, Suesca, Chocontá y Madrid) y la presencia de embalses (Sisga y Chivor) en el área de influencia del proyecto ha tenido la intervención a la infraestructura social principalmente en el áreas no urbanas. El acoplamiento de lo rural con los nuevos proyectos y construcciones ha sido acelerado, sin embargo, ante la llegada de nuevos proyectos que puedan afectar la infraestructura social las comunidades continúan manifestando resistencia.

Se identifican actividades o proyectos puntuales como las zonas industriales de Gachancipá y Madrid y la presencia de embalses (Sisga y Chivor) en el área de influencia del proyecto las cuales ha tenido la intervención a la infraestructura social principalmente en el área rural.

En el departamento de Boyacá, la construcción de y operación del embalse de Chivor se ubica como la actividad de mayor relevancia en cuanto a la modificación en la infraestructura social, comunitaria, pública, privada y viviendas. Para el caso

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS



de Cundinamarca, específicamente de los municipios con desarrollo industrial (Gachancipá, Nemocón, Cogua, Zipaquirá, Suesca, Chocontá y Madrid), el acoplamiento de lo rural con las nuevas construcciones ha sido acelerado, sin embargo, ante la llegada de nuevos proyectos que puedan intervenir construcciones la comunidad continúa manifestando resistencia.

El impacto se valora bajo una importancia severa (-61) por los proyectos lineales, y los embalses (-56), dado que su construcción y operación ha requerido de aquella infraestructura social ubicada en el área donde se emplazan, implicando compensaciones y reubicaciones de las construcciones afectadas. Para la actividad zonas industriales, se califica como moderado (-47), teniendo en cuenta que si bien en su desarrollo se puede modificar aspectos asociados a la movilidad de la población, por lo general en su desarrollo se tienen en cuenta medidas como ampliación o construcción de carriles viales que mitigan su impacto.

✓ **Impactos sobre el componente espacial**

Riesgo de accidentes de tránsito

Corresponde a la probabilidad de que se produzcan accidentes de tránsito como choques, atropellamientos y salidas de la vía. Esa posibilidad se ve favorecida por aquellas actividades del escenario sin proyecto que implican movilización de personas y/o elementos por las vías existentes.

El impacto se valora como severo por el aumento del desplazamiento por las vías existentes (-60), ya que la actividad en sí misma contiene el riesgo por el aumento en la velocidad de los desplazamientos vehiculares y el cruce de peatones por zonas no demarcadas o prohibidas. Se considera moderado por otros proyectos lineales (-37), actividad minera (-37), zonas industriales (-37) y embalses (-37), ya que como se refirió, son actividades que implican el transporte de personal, maquinaria y materiales de forma continua en fases constructivas que descienden en fase de operación y mantenimiento, lo que conlleva un riesgo de accidentalidad medio, teniendo en cuenta el estado de deterioro actual de la mayor parte de la infraestructura vial existente en el área de influencia.

✓ **Impactos sobre los servicios públicos y sociales**

Modificación en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales

Con relación a la demanda y oferta de servicios públicos: Corresponde al incremento o disminución en la oferta y demanda de los servicios de acueducto,



alcantarillado, energía eléctrica, telefonía y gas domiciliario en el área de influencia del proyecto; esto puede implicar una mayor o menor demanda de infraestructura asociada, generando el impacto de forma negativa o positiva, respectivamente.

En los últimos años los municipios localizados en la sabana de Bogotá, han tenido un crecimiento poblacional originado por el establecimiento de fuentes de empleo como la minería, la floricultura y la industria, además se han visto involucrados en el proceso de expansión y/o crecimiento de la capital hacia el norte. Dicho crecimiento ha traído como consecuencia inevitable el aumento en la demanda de servicios públicos siendo el de acueducto el que mayor demanda tiene. De igual forma, la oferta del servicio de acueducto se ve afectada por la presión que actualmente ejercen sobre los recursos hídricos actividades como la floricultura.

Como se señala en el Programa para la Prosperidad del Plan Departamental de Agua de Cundinamarca (2013), en el departamento la disponibilidad del agua se ha visto amenazada por la creciente demanda, la reducción de los caudales en ríos y la sobreexplotación de acuíferos a tasas superiores a la reposición natural. De igual forma, la contaminación y degradación de la calidad del agua, los fenómenos climáticos y las dificultades de acceso al recurso para satisfacer necesidades básicas de un alto porcentaje de la población, son problemáticas que requieren de la formulación de estrategias efectivas para regular la adquisición y administración de áreas de importancia estratégica, planes de emergencia y contingencia, el control de vertimientos y la ejecución de inversiones integrales que tengan en cuenta la oferta y demanda del recurso .

De acuerdo con datos de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR (2013), de los municipios del área de influencia, el que presenta la situación más crítica en lo referente a demanda de agua es Suesca, donde la oferta hídrica es de 0.25 m³/s y la demanda hídrica corresponde a 0.35 m³/s, se ubica así como el único municipio del departamento donde la demanda supera a la oferta. Al respecto es importante tener en cuenta que en el municipio se llevan a cabo minería y floricultura, que son dos actividades donde la demanda de agua es alta.

Con respecto a cambios en la oferta de servicios públicos, se destaca el caso del municipio de Madrid de acuerdo con cifras reportadas en investigaciones del Municipio, allí *la actividad de invernaderos de flores extrae de la parte plana de la Sabana el 77% del total de aguas subterráneas del acuífero Guadalupe, perjudicando al municipio en tanto que ha descendido el nivel freático, lo que ha tenido como consecuencia la desaparición de quebradas y manantiales, sobre todo*



en los cerros del interior de la Sabana. Esto implica una disminución de la oferta en lo que se refiere al servicio de acueducto¹⁸.

En los municipios del Valle de Tenza el impacto es menor, ya que la cantidad de población que llega es menor, además se presentan flujos de movilidad y migración de la población hacia otros municipios o a las ciudades, lo que da lugar a una disminución en la demanda de servicios públicos, los cuales por lo general son tomados directamente de la fuente por los habitantes de las veredas del área de influencia.

Tomando como base los datos suministrados por las fuentes presentadas anteriormente, la modificación en la oferta y demanda de servicios públicos se considera un impacto severo por el crecimiento de los asentamientos humanos (-66), la consolidación y crecimiento de las zonas urbanas (-66), la migración (-61) de población en busca del acceso a la educación o empleo y el crecimiento de las zonas dedicadas a zonas industriales. Esto debido a que son las actividades que mayor llegada de población permanente y temporal generan en el área de influencia.

El impacto se identifica como severo por la parcelación del territorio rural y el establecimiento de fincas de recreo, el crecimiento del turismo en zonas rurales, el desarrollo intensivo de actividades productivas confinadas y el desarrollo de proyectos lineales y mineros; ya que son actividades que generan de forma significativa llegada de población, sin embargo, dado que se trata de población flotante en la mayoría de los casos, la importancia del impacto no se considera crítica.

En el área de influencia se identifican dos factores que se pueden identificar como centrales respecto a la oferta y demanda de servicios sociales. Por un lado, se presenta un crecimiento acelerado de los municipios de la sabana de Bogotá, sumado al desarrollo industrial y minero que genera un escenario atractivo para la migración de la población por la oferta laboral. Los ejemplos más claros de esta situación se presentan en los municipios de Zipaquirá y Madrid, como se refirió en un apartado anterior, presentan la mayor expansión urbana dentro del área de

¹⁸ OROZCO QUECANO, Adriana Milena. Monografía, diagnóstico y análisis jurídico administrativo del municipio de Madrid Cundinamarca [en línea]. Disponible en: <https://goo.gl/Ax5WtO>



influencia, lo que implica una mayor presión social sobre los servicios sociales, especialmente sobre la vivienda.

Sobre este aspecto y con una lógica opuesta, se puede decir que en los municipios de Boyacá ubicados en el área de influencia, el impacto sobre los servicios sociales es menor, ya que se identifica una dinámica de desplazamiento de la población hacia otros municipios o grandes ciudades como Tunja y Bogotá¹⁹, lo que da lugar a una menor demanda de los servicios sociales.

La modificación en la oferta y demanda de servicios sociales se califica severo debido a causas como la consolidación de los asentamientos humanos, las expansiones municipales y los procesos de migración, puesto que implican el crecimiento de la población.

Respecto al crecimiento de zonas industriales, el impacto resulta severo, ya que el establecimiento de estas zonas tiene como consecuencia la llegada de gran cantidad de trabajadores, que al radicarse en la zona aumentan la demanda de servicios sociales.

Sobre los aspectos asociados a la construcción de fincas de descanso, el turismo, las actividades productivas confinadas y el desarrollo de proyectos lineales, actividades mineras y embalses, el impacto se califica como moderado por las siguientes razones:

- Parcelaciones (-49): la actividad implica la construcción de casas campestres y la consecuente llegada de población que las habita de forma temporal durante fines de semana o temporadas de vacaciones, sólo en algunos casos esa población demanda servicios sociales, especialmente el de salud; la importancia es moderada teniendo en cuenta con las personas que llegan a las fincas de descanso continúan accediendo a servicios sociales en su lugar de residencia permanente.
- Turismo (-47): dado que implica llegada continua de personas, genera de indirectamente un incremento en la demanda de servicios sociales, que resulta de baja intensidad si se considera que el acceso a servicios sociales se da en los lugares de los turistas y en pocos casos se demandan esos servicios en los sitios visitados por turismo.
- Actividades productivas confinadas (-47): parte de las personas que llegan de otros municipios y regiones para vincularse laboralmente a estas

¹⁹ Estudios CAC, 2014 – 2016.

actividades son población flotante, es decir, no se radican en los sitios donde dichas se desarrollan, lo que significa que el acceso a servicios sociales continúa dándose en los sitios de origen.

- Actividad minera (-52): los trabajadores foráneos que se vinculan laboralmente a la actividad no suelen radicarse en el área de trabajo, por lo que se asume que el acceso a servicios sociales continúa dándose en los lugares de residencia permanente. Sin embargo debido al tipo de actividad que desarrollan (de alto riesgo), no se descarta la demanda de servicios de salud en los lugares donde se desarrolla la actividad.
- Embalses (-35): por la existencia de embalses se presenta un aumento en la demanda de los servicios sociales en pocos casos y de forma fugaz por la etapa de operación en que se encuentra, ya que en la actualidad la llegada de población se presenta solamente por las actividades turísticas que se llevan a cabo en ellos. por lo anterior se considera impacto irrelevante.
- Otros proyectos lineales (-34): este último impacto se identifica como irrelevante, teniendo en cuenta que se presenta un aumento en la demanda de los servicios sociales en pocos casos y de forma fugaz, ya que la llegada de población se presenta de manera notable sólo durante la construcción de los proyectos.

✓ Impactos sobre el componente económico

Actividades productivas en Minifundios

Corresponde a la afectación que puede producirse por limitaciones en el uso del suelo o intervención a predios con áreas de minifundio y menores y que se encuentran por debajo de la Unidad Agrícola Familiar (UAF)²⁰, debido a las actividades que se desarrollarán en el área de influencia. Si bien el impacto se presenta en todas las formas de estructura predial, para su calificación se considera de manera especial la afectación sobre los predios por debajo de las UAF debido a que por su tamaño y características presentan una mayor vulnerabilidad en términos socioeconómicos.

²⁰ Según la Resolución 041 de 1996 del INCODER, la UAF es una unidad de medida económica traducida en las hectáreas necesarias para que una familia rural tenga los ingresos necesarios para obtener vida digna y la sostenibilidad de su actividad productiva. [Fecha de consulta: 08 de junio de 2016] Disponible en: <http://goo.gl/VUCg3F>



Para el caso del municipio de San Luis de Gaceno la UAF mínima es de 13 ha, para Santa María es de 16 ha, para Macanal se establece en 7 ha, para Garagoa en 5 ha, para Tenza en 5 ha, para Sutatenza en 11 ha, para Guateque en 6, para Tibirita en 2 ha para terrenos planos y en 15 ha para terrenos ondulados, en Machetá es de 8 ha, para Chocontá de 6 ha, para Suesca de 7 ha, para Sesquilé de 2 ha en terrenos planos y 15 ha en terrenos ondulados, en Gachancipá es de 2 ha en terrenos planos y 12 ha en terrenos ondulados, para Cogua en 5 ha, para Zipaquirá, Tabio, Tenjo y Madrid de 2 ha en terrenos planos y 12 ha en terrenos ondulados, y en Subachoque es de 8²¹.

Teniendo en cuenta que de acuerdo con la caracterización que se tiene de la estructura de la propiedad en el área de influencia directa (ver Capítulo 3.4.4 Dimensión económica)²², los municipios más vulnerables en materia de UAF, considerándose como aquellos donde predominan los predios clasificados dentro de esa categoría, son Garagoa, Tenza, Sutatenza, Tibirita, Machetá y Zipaquirá.

Las expansiones municipales (-46), la construcción de proyectos lineales (-67), el establecimiento y desarrollo de zonas industriales (-47) y la operación de embalses (-58) son actividades que generan limitaciones en el uso del suelo y que requieren la intervención de predios inferiores a la UAF la cual, como se señala previamente, está definida de forma particular según el municipio. Así mismo, estas actividades junto con el establecimiento de fincas de descanso y recreo, procesos de parcelación de lotes (-41) y la actividad minera (-46) son en sí mismas formas de uso el suelo que limitan otros tipos de usos como el agropecuario, que tradicionalmente se le han dado a los predios en el área de influencia con condiciones de mini y microfundio.

Respecto a este factor, el impacto se considera severo por actividades como el desarrollo de proyectos lineales, específicamente de la red de acueducto público de Guateque, que pasa por predios de la vereda Laguna en Tibirita; el establecimiento y desarrollo de zonas industriales en Zipaquirá; y la operación de embalses, ya que según reporte de las comunidades, el embalse de Chivor afectó predios en los municipios de Garagoa, Tenza y Sutatenza, en la medida en que los cambios en el microclima y la llegada de nuevas plagas ha disminuido las actividades productivas en minifundios y microfundios principalmente. La calificación se otorga debido a que

²¹ Ibíd.

²² Estudios CAC, 2014 – 2016.



las actividades mencionadas plantean limitaciones en el uso de los predios y afectan las actividades económicas tradicionales desarrolladas en los mismos.

Por otro lado, el impacto se califica con una afectación moderada en actividades como las expansiones municipales, la presencia de parcelaciones y fincas de descanso. La limitación al uso del suelo y la afectación a predios por debajo de las UAF se presentan principalmente en Zipaquirá, ya que de los municipios vulnerables por predominancia de ese tipo de predios, es el de mayor crecimiento urbanístico, y el que reporta actividad minera y existencia de fincas de descanso.

Se destaca en el análisis de este impacto, en la condición sin proyecto, que si bien desde 1996, con la reglamentación del INCODER se establecieron las áreas mínimas requeridas para que una familia pueda garantizar un ingreso promedio mensual esperado y sostenimiento de la familia, los procesos de parcelación y las diferentes actividades mencionadas en la descripción del impacto, han generado que no se dé cumplimiento a las áreas mínimas, teniendo en cuenta que en 17 de los 20 municipios del área de influencia predominan predios para actividades productivas con áreas correspondientes a mini y microfundio.

Nuevas fuentes generadoras de ingreso

Ocurre por la presencia de actividades identificadas en el escenario sin proyecto, que pueden generar cambios positivos o negativos en las fuentes de ingresos económicos de la población del área de influencia del proyecto. El impacto se encuentra directamente relacionado con la vinculación laboral a nuevas actividades económicas.

En la actualidad, la presencia de nuevas fuentes generadoras de ingreso se presenta principalmente en los municipios del departamento de Cundinamarca, donde las actividades que se enuncian más adelante han venido en crecimiento durante los últimos años. Para el caso de Boyacá, la principal fuente de ingresos corresponde a las actividades agropecuarias, estas se ven afectadas por los costos de la producción y las dificultades que el estado de las vías genera para movilizar los productos hasta los centros de comercialización. No se identifican nuevas fuentes de ingreso que permitan a los habitantes mejorar sus ingresos, sin embargo, es importante tener en cuenta que con la rehabilitación de la vía Sisga – El Secreto, que actualmente se encuentra en etapa pre constructiva, y el fomento de las actividades turísticas desde el nivel departamental, siendo estas de gran



importancia teniendo en cuenta que se proyectan como actividades económicas de relevancia en los municipios de Boyacá.

Considerando lo anterior, el cambio en las fuentes de ingreso se califica como impacto de carácter positivo debido a la influencia del establecimiento de fincas de recreo, las plantaciones forestales, las actividades productivas confinadas, otros proyectos lineales, minería, zonas industriales y embalses; pues son las actividades que actualmente constituyen nuevas fuentes de ingresos en el área de influencia.

De acuerdo a lo anterior, se identifica que las parcelaciones (59), las actividades productivas confinadas (50), las actividades mineras (53) y las zonas industriales (55), se han establecido en algunos municipios del AID, especialmente en Mchetá, Suesca, Sesquilé, Chocontá, Zipaquirá, Cogua, Gachancipá, Nemocón y Madrid en el departamento de Cundinamarca, originando nuevas fuentes generadoras de ingresos para la población, que a su vez han provocado el traslado de la mano de obra de las actividades agropecuarias tradicionales a las nuevas actividades económicas. Un caso específico es la vereda San José del municipio de Gachancipá, donde la comunidad ha modificado sus actividades productivas, gran parte de sus habitantes se movilizan a la zona industrial del municipio o trabajan en los cultivos de flores, siendo estas actividades su fuente principal de ingresos²³.

Cambio en la dinámica laboral

Ocurre por la presencia de actividades, que pueden cambiar la oferta y demanda de empleo, así como las condiciones laborales para la población del área de influencia del proyecto. Se traduce en la dinamización del mercado laboral y la generación de mayores niveles de ingresos para la población. Las dinámicas laborales también pueden verse modificadas por la incidencia de actividades que implican llegada de población foránea, de lo que se deriva el incremento en la oferta y la demanda de bienes y servicios locales (medicamentos, víveres, papelería, artículos de aseo, alimentación, hospedaje y lavado de ropa, entre otros) de forma temporal o permanente.

En la actualidad, la oferta laboral en los municipios del Valle de Tenza resulta insuficiente para la cantidad de mano de obra que existe, según informan los líderes comunitarios, es decir, se presenta mano de obra cesante y la demanda generada por actividades agropecuarias, es insuficiente, adicionalmente los empleos

²³ Ibid.



generados son informales, es decir, no se cuenta con afiliación a seguridad social ni salarios fijos; son de carácter temporal, de modo que no existe estabilidad laboral; y además, las remuneraciones son bajas. Esta situación da lugar al aumento del flujo de movilidad de la población en búsqueda de mejores oportunidades laborales, los sitios de destino son los centros urbanos grandes como Garagoa y Guateque, y en algunos casos la ciudad de Bogotá.

En los municipios de la sabana de Bogotá, se identifica un mercado laboral más diverso: las actividades productivas confinadas (+50), las actividades turísticas (+52) y las actividades industriales (+50) han crecido generando empleo para los habitantes y adicionalmente estas actividades implican llegada de población foránea, de lo que se deriva el incremento en la oferta y la demanda de bienes y servicios locales (medicamentos, víveres, papelería, artículos de aseo, alimentación, hospedaje y lavado de ropa, entre otros) de forma temporal o permanente.

Adicionalmente, en las dos regiones los proyectos lineales y los embalses generan algunos empleos temporales para la población que se consideran con una calificación positiva importante (48).

✓ **Impactos sobre el componente cultural**

Alteración de patrones culturales

Ocurre por la incidencia de personas o actividades que se rigen bajo valores y costumbres diferentes a los que existen en el área de influencia del proyecto, lo que altera los patrones culturales de la misma, sustituyéndolos, modificándolos o incorporándose a ellos.

La incursión de actividades que difieren de las tradicionales desarrolladas en el AID del proyecto, ha tenido como impacto la alteración de patrones culturales. En primera instancia hay que considerar que el turismo, las actividades productivas confinadas, la actividad minera, las zonas industriales y los embalses han conllevado un cambio en las actividades económicas principales de la población, de modo que al disminuir su desarrollo se alteran las dinámicas culturales que rigen el funcionamiento de las relaciones con el entorno. Segundo, las parcelaciones, el turismo, la migración, los proyectos lineales y otras actividades traen consigo la llegada de personas foráneas, lo que en ocasiones genera un choque cultural por las diferencias de costumbres, actividades, formas de relacionarse, etc., y a mediano o largo plazo deriva en alteración de patrones culturales como la forma de hablar, vestir, la gastronomía, las actividades recreativas, entre otras, situación que tiene incidencia principalmente entre la población joven.



La calificación del impacto es severa ya que la migración de población altera los patrones culturales tradicionales en especial el arraigo de la población con el territorio habitado.

El impacto se valora como moderado (-53) por la actividad turística, que atrae continuamente a personas provenientes de otros municipios, regiones e incluso países, lo que tiene como consecuencia la introducción de nuevos patrones culturales, que se manifiesta de forma progresiva a manera de cambios en las formas de vestir, hablar, relacionarse, etc., principalmente entre la población joven.

Por parcelaciones (-34), actividades productivas confinadas (-34), otros proyectos lineales (-55), actividad minera (-34), zonas industriales (-46) y embalses (-33) el impacto se califica en niveles irrelevantes y moderado, pues la cantidad de población que llega es menor que para las otras actividades y suele darse con menor frecuencia.

Modificación en el uso y manejo del entorno

Ocurre por la presencia de actividades, que pueden dar lugar a cambios en las formas como los habitantes del área de influencia usan y manejan su entorno, dichos cambios pueden manifestarse como intervención a bienes de representatividad patrimonial y cultural, nuevas formas de aprovechar los recursos naturales y/o nuevas relaciones productivas y conservacionistas.

En aquellos municipios donde ha habido intervención del territorio con actividades como, proyectos lineales (-55), minería (-64) y zonas industriales (-68), se han visto afectadas las formas de usar y manejar el entorno que la comunidad construye como medidas de adaptación y supervivencia en el medio que habita; el impacto se ve de manera específica en el cambio en el uso del suelo y las restricciones que ello implica la construcción de infraestructuras propias de los proyectos, considerándose de importancia moderada y crítica.

Respecto a las expansiones municipales y asentamientos humanos el impacto se califica como moderado (-53), al ser una actividad que implica el cambio en el uso del suelo y, por ende, en la forma como la población residente se relaciona con el territorio en las áreas específicas donde se lleva a cabo, esto se presenta especialmente cuando la expansión municipal implica la construcción urbana en predios que anteriormente tenían usos rurales y se desarrollaban actividades agropecuarias.



El turismo (-44), implica el aprovechamiento del atractivo paisajístico de los municipios, e implica nuevos usos de los recursos naturales: contemplación y recreación. Con respecto a las demás actividades enunciadas, implican para algunos habitantes del área de influencia la sustitución de actividades productivas tradicionales y la introducción de infraestructuras ajenas al medio, de esto devienen nuevas formas de aprovechar los recursos naturales que ofrece el entorno.

Por su parte, las parcelaciones (-44) tienen una incidencia moderada sobre el impacto, puesto que la frecuencia con la que dichas fincas se establecen no es continua y su intensidad sobre el impacto es media, esto último se atribuye a que las fincas de recreo implican una modificación de las prácticas tradicionales sobre el entorno, que no es significativa, pues en las veredas del AID donde hay presencia de ese tipo de fincas se evidencia que las agropecuarias se mantienen como base de la economía familiar de los residentes oriundos.

✓ **Impactos sobre la organización comunitaria**

Generación de expectativas

Este impacto surge por la presencia de actividades identificadas en el escenario sin proyecto, que pueden generar expectativas positivas y/o negativas en las comunidades del área de influencia del proyecto por los impactos que se les atribuyen a las actividades. Es importante señalar que el incumplimiento de las expectativas que la comunidad crea desde el momento previo a la ejecución de las actividades o proyecto y el hecho de esas expectativas no coincida con la incidencia real de las mismas, da lugar a conflictos sociales.

Las expansiones municipales (55), el establecimiento de parcelaciones (36), el turismo (52) y las actividades productivas confinadas (45) originan en la mayoría de los casos expectativas positivas entre la población, que se relacionan con la generación de empleo y el mejoramiento de ingresos económicos.

Por otro lado, las migraciones (-47), los proyectos lineales (-57), actividades mineras (-57), zonas industriales (-51) y embalses (-57) generan expectativas negativas por los impactos que previo a su ejecución la población les atribuye: principalmente contaminación ambiental, afectación del paisaje, inseguridad y cambios culturales por la llegada de personas foráneas. Se sabe que frente a estos impactos la capacidad de las comunidades del Valle de Tenza para dar respuesta y adaptarse es baja, e implica tiempo, pues el arraigo cultural es fuerte. En los municipios de la sabana de Bogotá las comunidades se han visto abocadas a desarrollar nuevas



formas de adaptación al medio, pues el territorio ya ha sido intervenido por diversos proyectos, de modo que la capacidad de respuesta está más desarrollada.

Las poblaciones del AID del proyecto, tanto en Boyacá como en Cundinamarca, manifiestan conflictos sociales debido al desarrollo de proyectos de infraestructura, energía e hidrocarburos, que históricamente han generado entre la población percepciones negativas por los impactos causados a nivel ambiental y social, así como por el incumplimiento de acuerdos y la falta de beneficios para las comunidades. Principalmente se identifican conflictos sociales en los municipios de Garagoa, Macanal, San Luis de Gaceno, Santa María, Tenza y Guateque (Boyacá), donde la población manifiesta no haber recibido beneficios por parte de proyectos lineales anteriores y de la construcción de la hidroeléctrica Chivor, sumado a la expectativa que ha generado la posible construcción de dos embalses, el de Guaicáramo y el de Campohermoso.

Esta situación también se presenta en Cundinamarca: en la vereda San Martín del municipio de Machetá la comunidad manifiesta su descontento por la construcción de condominios; en la vereda San José del municipio de Gachancipá la comunidad informa que el poliducto de Ecopetrol que se construyó en la zona generó impactos principalmente en las vías; en la vereda Boquerón de Chocontá los habitantes rechazaron la llegada de la empresa Cerámicas San Lorenzo organizándose y emprendiendo acciones de hecho; y en las veredas Carrasquilla y Valle del Abra de Madrid y Carrasquilla y Jacalito de Tenjo, la comunidad manifiesta oposición al paso de proyectos de transmisión de energía debido a que existe ya una subestación, una línea de media tensión de Codensa, una línea de alta tensión de ISA (Primavera - Bacatá y otra de EPM (Nueva Esperanza).

Las actividades mineras generan expectativas negativas en la población especialmente por los impactos ambientales a los que da lugar y por la llegada de personal foráneo que choca culturalmente con la población local y que propicia la aparición de inseguridad.

En menor medida se generan conflictos sociales por migraciones, turismo, parcelaciones y actividades productivas confinadas, debido a que implican llegada de personal foráneo.

Como consecuencia de los impactos negativos que a nivel ambiental y social han tenido otros proyectos lineales, la actividad minera, las zonas industriales y los embalses, se evidencia predisposición por parte de la comunidad ante proyectos nuevos.

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS



Teniendo en cuenta lo expuesto, la generación de expectativas se considera como impacto severo por las actividades anteriormente descritas.

Por otro lado, el impacto tiene carácter positivo cuando se produce por:

- Expansiones municipales: la población las asocia con dinamización de la economía (incremento de comercio y, por esa vía, mayor oferta laboral y mejores ingresos) y mejoramiento de las redes de prestación de servicios, de allí que la intensidad del impacto se considere alta.
- Parcelaciones: el impacto es positivo por estar relacionado predominantemente con el aumento en el valor de los predios y la dinamización de la economía local.
- Turismo: esta es una actividad frente a la cual la población crea expectativas asociadas a la generación de mayores ingresos y fortalecimiento y reconocimiento de sus territorios.
- Actividades productivas confinadas: representan para la población una fuente significativa de generación de empleo, de allí que se considere que las expectativas generadas son mayoritariamente positivas.

Gestión de organizaciones comunitarias

Ocurre por la presencia de actividades identificadas en el escenario sin proyecto, que pueden afectar la organización comunitaria y la capacidad de gestión de las comunidades. Es un impacto que depende principalmente de factores como las relaciones comunitarias e institucionales que existen, las necesidades e intereses de las comunidades, la experiencia que estas han tenido con proyectos y actividades introducidas en la zona y los cambios que estos han generado.

Las actividades económicas desarrolladas actualmente en el AID del proyecto, influyen positivamente en la creación de organizaciones comunitarias y el fortalecimiento de las ya existentes, debido a que los productores buscan fortalecer su actividad y gestionar proyectos. Sin embargo, es necesario tener presente que la participación en la organización comunitaria provoca desgaste en sus integrantes al ser actividades que no le generan un rédito al integrante y, en ocasiones puede ser causante de conflictos al interior de la comunidad representada.

De otra parte, proyectos viales nuevos, otros proyectos lineales (51), la actividad minera (46), las zonas industriales (46) y los embalses (48) aumentan la cohesión y participación comunitaria por los impactos que la comunidad prevé y el

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS



incumplimiento por parte de las empresas encargadas. De esto se derivan cambios en la gestión y fortalecimiento de la organización comunitaria.

Los proyectos lineales son los de mayor incidencia en la aparición del impacto, pues frente a ellos las comunidades suelen implementar mecanismos de participación que dan lugar a una mayor cohesión dinamizando la gestión de las organizaciones comunitarias en los territorios. De igual manera, la presencia de embalses ha generado mayor capacidad de gestión principalmente entre las personas directamente afectadas para adaptarse a los cambios introducidos en las actividades económicas. La actividad minera y las zonas industriales tienen menor incidencia en el impacto, ya que se evidencia una menor posibilidad de ocurrencia. Por su parte, el turismo (40), el establecimiento de fincas de recreo y las migraciones tienen una incidencia baja en el impacto.

✓ Impactos sobre el Patrimonio Arqueológico

Intervención del patrimonio arqueológico

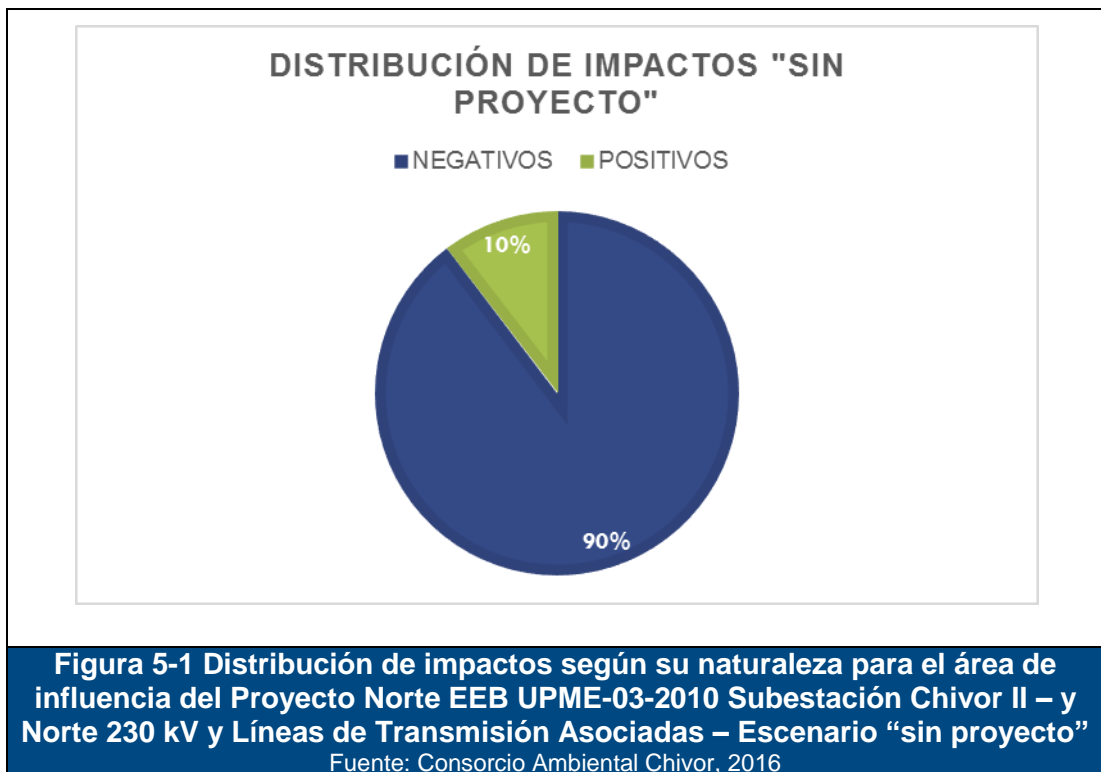
La afectación del patrimonio arqueológico, en un escenario sin proyecto, se relaciona con todas aquellas actividades y proyectos que implican la generación de impactos sobre el mismo. Para el caso en particular, los Programas de Arqueología Preventiva prevén, mediante la aplicación e implementación de medidas preventivas, toda afectación sobre el patrimonio arqueológico que se encuentre en áreas que no han sido reportadas ante el Instituto Colombiano de Antropología e Historia, y que, por esta misma razón, pueden tener soterrado un alto potencial arqueológico. Precisamente, por tratarse de material que no siempre se encuentra a la vista, toda actividad o proyecto que en su ejecución o fase constructiva, implique remociones de suelo, excavaciones o actividades similares, deben iniciar y ejecutar un Programa de Arqueología Preventiva.

Dentro las actividades identificadas se encuentran: 1) Expansiones municipales, 2) Otros proyectos lineales, 3) Actividad minera, 4) Zonas industriales y 5) Embalses.

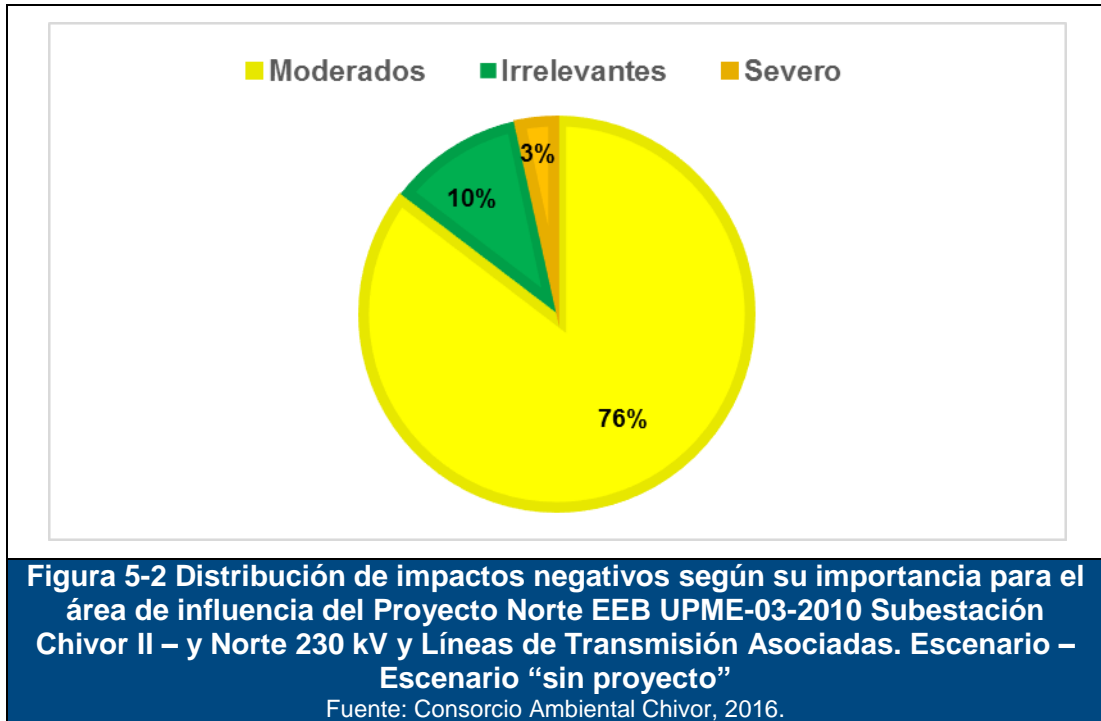
Todas las anteriores actividades en su desarrollo y ejecución contemplan remoción de suelos, excavaciones. Por ende, pueden generar impactos sobre el patrimonio arqueológico.

5.1.1.3. Resultados de la Evaluación de Impactos Ambientales en el Escenario Sin Proyecto

De las interacciones posibles entre las 13 actividades encontradas en el escenario “sin proyecto” y los 29 impactos identificados con posibilidad de ocurrencia por el desarrollo de las actividades en las áreas de influencia del proyecto sobre los medios físico, biótico, y socioeconómico; se identificaron y evaluaron los impactos, de los cuales el 90% equivalente a interacciones que corresponden a impactos de naturaleza negativa, mientras que el 10% restante corresponde a los impactos positivos (Figura 5-1).



Entre los 26 impactos negativos, se obtuvo que el 76% corresponden a un nivel de importancia Moderado, el 10% Irrelevantes, y el 3% de importancia severa. (Figura 5-2).



Con respecto a los impactos positivos, tiene que el 10% de los impactos identificados presentan naturaleza positiva, de los cuales el 7% corresponden a importantes y el 3% a relevantes.

A continuación, se presenta una gráfica donde se muestra la distribución de impactos de naturaleza positiva y negativa en los medios biótico, abiótico y socioeconómico. (Figura 5-3).

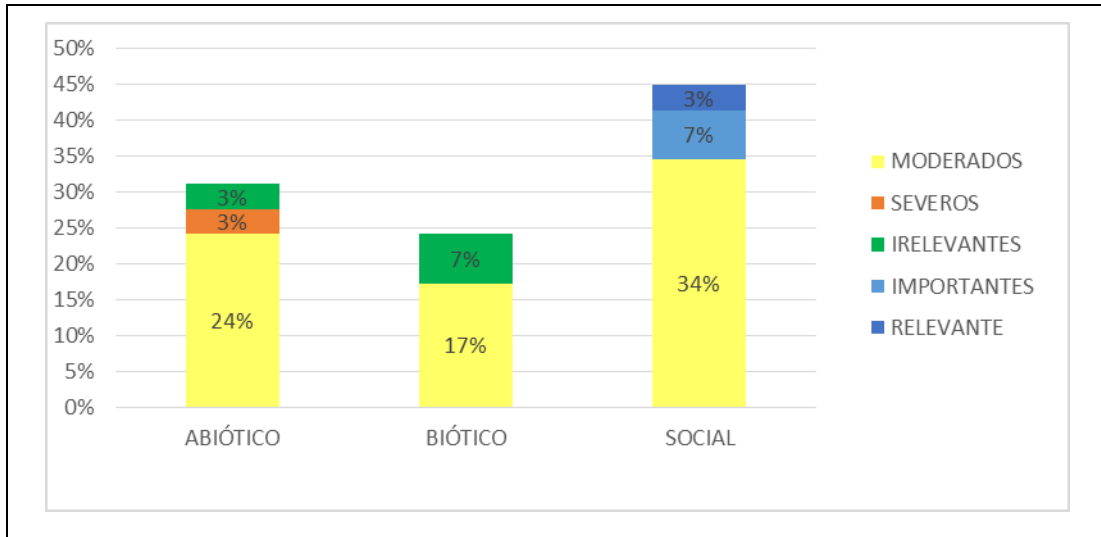


Figura 5-3 Distribución de impactos negativos y positivos según medio y rango de importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario “Sin Proyecto”.

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

De acuerdo con la gráfica (Figura 5-3), los impactos positivos fueron evaluados únicamente para el componente socioeconómico de los cuales el 7% corresponden a Importantes y el 3% a Relevantes.

Para los impactos negativos se tiene que de los irrelevantes el 3% se presentó en el medio abiótico y el 7% en el medio biótico mientras que de los moderados el 24% corresponde al medio abiótico, el 17% al medio biótico y el 34% al medio socioeconómico. Por su parte los impactos severos se presentan únicamente en el medio abiótico (3%), correspondiente a la Calidad visual del paisaje.

En conclusión, entre las actividades moderadas en el escenario actual (“sin proyecto”), se encuentran: medio abiótico: cambios en los procesos erosivos, cambio en las condiciones físico químicas y microbiológicas del suelo, cambios en la calidad del agua en corrientes superficiales, alteración de corrientes superficiales y puntos de agua subterránea, cambios en la calidad del aire, cambios en los niveles



de radiointerferencias e inducciones eléctricas con líneas existentes y cambios en los niveles de presión sonora).

Medio biótico: cambio en el tamaño de áreas estratégicas de manejo especial, ahuyentamiento de fauna, colisión o electrocución de aves, atropellamiento de fauna, y alteración de los hábitats de la fauna.

Para el medio socioeconómico: cambio en la estructura y dinámica de la población, afectación de vías existentes, modificación de la infraestructura social, comunitaria, pública, privada y viviendas, modificación en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales, riesgo de accidentes de tránsito, actividades productivas en minifundios, alteración de patrones culturales, modificación en el uso y manejo del entorno, generación de expectativas y conocimiento del patrimonio arqueológico.

Cabe mencionar que durante la valoración de los impactos “sin proyecto”, en algunas actividades se identificaron valoraciones “críticas” como es el caso de la Actividad minera que afecta los procesos erosivos e influye negativamente en las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del suelo, así como la actividad de Embalses que altera significativamente los hábitats de la fauna.

5.1.2. Escenario “Con Proyecto”

5.1.2.1. Identificación de impactos con las comunidades del AID

Se llevaron a cabo talleres de impactos con las comunidades del AID del proyecto, con el fin de identificar los impactos positivos y negativos que puede generar el proyecto de acuerdo con las etapas de desarrollo del mismo, así como las respectivas medidas de manejo ambiental.

Es de aclarar que estos talleres se propusieron en la totalidad de las veredas del área de influencia. Sin embargo, en algunas de las veredas el taller no se desarrolló por decisión de la comunidad; para estos casos, se consideraron todas las percepciones frente a los impactos mencionados por la comunidad y las autoridades asistentes a las reuniones, así como el carácter dado por ellos a cada impacto.

En la Tabla 5-1 se presenta el consolidado de los impactos enunciados por las comunidades y autoridades en el escenario con proyecto. Se destaca que los impactos fueron categorizados según la similitud del significado.

Tabla 5-1 Impactos en el escenario “con proyecto” identificados por las comunidades

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO POR LA COMUNIDAD	CARÁCTER
Pre construcción	Estudio de suelos	Daño a cultivos	Negativo
		Ingreso de personas sin permiso	Negativo
		Hay fallas geológicas, la comunidad tendría más conocimiento	Positivo
		Caída de ganado en huecos	Negativo
		Inestabilidad del terreno	Negativo
	Topografía, localización replanteo y	Conflicto con la comunidad por presencia de personas extrañas	Negativo
		Inseguridad por estafadores	Negativo
		Invasión de propiedad privada	Negativo
		Marcas en árboles y piedras sin permiso	Negativo
		Mala información y falsas expectativas - expectativas negativas	Negativo
		Desinformación a la comunidad	Negativo
		Daños a los cultivos	Negativo
		Deterioro de vías	Negativo
		Daños a los árboles	Negativo
		Daños ambientales	Negativo
		Gratificación económica	Positivo
	Socialización del proyecto	La comunidad se informa	Positivo
		Generación de expectativas positivas sobre generación de empleo	Positivo
División al interior de la comunidad por convocatoria segmentada		Negativo	
Generación de expectativas positivas sobre proyectos de inversión social		Positivo	

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO POR LA COMUNIDAD	CARÁCTER
		Aporte de información a la comunidad sobre su territorio	Positivo
		Información sobre el proyecto a la comunidad mediante socializaciones	Positivo
		Generación de expectativas en los propietarios	Negativo
		Generación de expectativas negativas - temores	Negativo
		División de las comunidades por el desarrollo del proyecto	Negativo
	Adquisición de servidumbre (línea de transmisión)/ Adquisición de predios y gestión inmobiliaria (subestaciones)	Limitación al uso del suelo	Negativo
		División al interior de la comunidad por pago de servidumbres	Negativo
		Generación de expectativas negativas	Negativo
		Afectaciones psicológicas	Negativo
		Reconocimiento diferenciado del precio de la servidumbre	Negativo
		Desvalorización de predios	Negativo
		Afectaciones psicológicas	Negativo
		Restricción a la construcción de viviendas	Negativo
		Restricción para el desarrollo de actividades productivas	Negativo
Conflictos por el pago de servidumbre	Negativo		
Construcción y operación	Contratación de mano de obra	Generación de empleo	Positivo
		Disminución de desempleo	Positivo
		Irrespeto a la comunidad	Negativo
		Llegada de personas extrañas a la vereda - vinculación de gente foránea	Negativo

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO POR LA COMUNIDAD	CARÁCTER	
		Problemas al interior de la comunidad por distribución de empleo	Negativo	
		Más ingresos para la familia	Positivo	
		El aporte a la economía no es significativo	Negativo	
	Movilización personal	de	Inseguridad - pueden venir infiltrados	Negativo
			No pago de los servicios contratados	Negativo
			Daño de pastos	Negativo
			Creación de nuevos caminos - mal olor por paso de mulas	Negativo
			Desplazamiento de fauna	Negativo
			Contratación de bienes y servicios	Positivo
	Movilización maquinaria, materiales y equipos	de	Afectación a predios, accesos, caminos y vías	Negativo
			Daño de pastos por paso de mulas	Negativo
			Mejoramiento de vías y caminos	Positivo
			Creación de nuevos caminos - mal olor por paso de mulas	Negativo
			Desplazamiento de fauna	Negativo
			Afectación de la tranquilidad	Negativo
			Inconvenientes con el uso de las vías	Negativo
	Operación de maquinaria	de	No se identifican impactos	
	Adecuación de zonas de plazas de tendido (líneas de transmisión)/zonas de uso temporal (subestaciones)		Tala de árboles	Negativo
	Adecuación de accesos	de	No se identifican impactos	

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO POR LA COMUNIDAD	CARÁCTER
	Rocería, tala y poda	Árboles nativos	Negativo
		Remoción de eucaliptos y pinos	Negativo
		Deforestación	Negativo
	Descapote y excavación en sitios de torre	Daño en los suelos (pisoteo, reptación, erosión, deslizamiento)	Negativo
		Tala de árboles	Negativo
	Construcción de obras civiles (subestaciones)	Construcción/presencia de subestación en el municipio	Negativo
	Cimentación, relleno y compactación	No se identifican impactos	
	Montaje y vestida de estructuras (línea de transmisión)/ Montaje de estructuras y equipos (subestaciones)	Llegada de delincuencia	Negativo
		Riesgo de atentados	Negativo
		Reubicación de viviendas	Negativo
		Generación de residuos	Negativo
		Tala de árboles	Negativo
		Se seca el agua	Negativo
		Incumplimiento de acuerdos	Negativo
		Afectación de torres por incendios forestales	Negativo
		Afectación de nacaderos y otras fuentes hídricas	Negativo
Afectación del paisaje		Negativo	
Manifestación mediante vías de hecho por inconformidad de la comunidad		Negativo	
Distribución de regalías en otros municipios		Negativo	
Arqueología perdida	Negativo		
Daños ambientales	Negativo		

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO POR LA COMUNIDAD	CARÁCTER
	Tendido y tensionado de cables conductores y cable de guarda	Inversión social - compensación para las veredas y municipios	Positivo
		Puede golpear a un animal	Negativo
		Afectación de fauna (aves)	Negativo
		Desvalorización de predios	Negativo
		Conflicto social	Negativo
		Se afecta aviación	Negativo
		Afectación a viviendas por cercanía con los cables	Negativo
	Generación y manejo de residuos	Contaminación ambiental y visual	Negativo
		Contaminación del agua	Negativo
		Generación de vectores	Negativo
Operación y mantenimiento	Transmisión de energía eléctrica	Afectación a la salud por campos electromagnéticos	Negativo
		Falla de conductor	Negativo
		Accidentes por caída de rayos	Negativo
		Afectación de señal de radio y telefonía celular - afectación por interferencias en la comunicación	Negativo
		Generación de ruido	Negativo
		Aumento del riesgo de accidentalidad	Negativo
		Afectación a la aves	Negativo
		Electrocución de animales por presencia de infraestructura	Negativo
	Mantenimiento electromecánico (línea de transmisión)/Mantenimiento de equipos y estructuras	No se identifican impactos	

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO POR LA COMUNIDAD	CARÁCTER
	(subestaciones)		
	Mantenimiento de servidumbre	No se identifican impactos	
	/Mantenimiento de instalaciones de patio	No se identifican impactos	
Desmantelamiento	Desmante de conductor (línea de transmisión)/Retiro de equipos (subestaciones)	No se identifican impactos	
	Desvestida y desarme de torres (línea de transmisión/Desmantelamiento de estructuras (subestaciones)		
	Demolición de las fundas que pasen el nivel del suelo		
	Reconformación del terreno (línea de transmisión)/Reconformación y restauración del terreno y la superficie (subestaciones)		
	Clasificación, empaque y transporte de material		

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016.



Los impactos frecuentes mencionados por las comunidades del AID en los talleres de identificación de impactos fueron la desvalorización de los predios, la afectación a cuerpos de agua y los efectos de los campos electromagnéticos sobre la salud. Otros se asocian a la afectación de caminos y vías existentes, afectación de la fauna, inseguridad por la llegada de personas foráneas, riesgos de orden público, la afectación de los cultivos y la limitación al uso del suelo.

Es importante mencionar que estos impactos son planteados por las comunidades a partir de las expectativas que se han creado con relación al proyecto y que, si bien algunos de ellos pueden generarse por las actividades que se realizarán en el marco del proyecto, otros corresponden a temores de los habitantes frente al mismo, que se fundan en la desinformación que ha circulado en el área de influencia del proyecto.

Es de resaltar que las comunidades también identificaron impactos positivos como la generación de empleo, la contratación de bienes y servicios, el aporte de conocimiento sobre el territorio a partir del estudio y el apoyo a proyectos de beneficio comunitario, entre otros, que también se basan en las expectativas que los habitantes del área de influencia tienen frente al proyecto.

5.1.2.2. Identificación de impactos ambientales. Escenario “Con Proyecto”.

En la Tabla 5-2 se presentan las matrices de identificación de impactos ambientales en el escenario “Con Proyecto”, de acuerdo con la metodología descrita en el Capítulo 1 del presente documento y teniendo en cuenta la percepción de las comunidades así como las características de cada actividad a desarrollar por el proyecto Norte EEB UPME 03-2010 “Subestaciones Chivor II y Norte 230 kV y las líneas de transmisión asociadas” y el estado actual de los componentes del medio.

Las matrices presentadas a continuación, corresponden a la evaluación en el escenario “con proyecto” respecto a:

- Líneas de transmisión (LLTT)
- Subestación Norte
- Subestación Bacatá
- Subestación Chivor II

Dichas matrices se presentan en los Anexos en la carpeta “ANEXO_CAP5”.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO LÍNEAS DE TRANSMISIÓN - PROYECTO UPME 03 DE 2010																											
ACTIVIDADES PROPIAS DEL TENDIDO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN. PROYECTO UPME 03 -2010																											
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS	PRE-CONSTRUCCIÓN			CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			DESMANTELAMIENTO								
			Estudio de suelos	Topografía, Localización y Replanteo	Socialización del proyecto	Adquisición de servidumbre y gestión inmobiliaria	Contratación de mano de obra	Movilización de personal	Movilización de maquinaria, materiales y equipos	Operación de Maquinaria	Adecuación de zonas de plazas de tendido	Uso de helicóptero	Adecuación de Accesos	Rocería, Tala y Poda	Descapote y Excavación en sitios de torre	Cimentación, relleno y compactación	Montaje y Vestida de estructuras	Tendido y tensionado de cables conductores y cable de guarda	Generación y manejo de residuos	Transmisión de energía eléctrica	Mantenimiento electromecánico	Mantenimiento de servidumbre	Desmonte Conductor	Desvestida y Desarme de torres	Demolición de las fundas que pasen el nivel del suelo	Reconformación del terreno	Clasificación, empaque y transporte del material
		Cambios en los niveles de radio interferencias e inducciones eléctricas																	X	X							
	PAISAJE	Cambio a la calidad visual del paisaje								X	X		X	X		X	X					X	X	X	X		
BIÓTICO	ÁREAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO ESPECIAL	Cambio en el tamaño de áreas estratégicas de manejo especial				X					X		X												X		
	FLORA	Modificación de la cobertura vegetal									X		X	X								X				X	
		Cambio en la presencia de individuos de especies amenazadas y endémicas										X	X									X					
	FAUNA	Ahuyentamiento de fauna		X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X
Colisión o electrocución de aves																X			X			X	X				
Atropellamiento de fauna								X	X																		X

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIÓN NORTE - PROYECTO UPME 03 DE 2010																											
ACTIVIDADES PROPIAS DEL PROYECTO UPME 03 -2010																											
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS	PRE-CONSTRUCCIÓN			CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		DESMANTELAMIENTO											
			Estudio de suelos	Topografía, Localización y Replanteo	Socialización del proyecto	Adquisición de predios y gestión inmobiliaria	Contratación de mano de obra	Movilización de personal	Movilización de maquinaria, materiales y equipos	Operación de maquinaria	Adecuación de zonas de uso temporal	Adecuación de accesos	Rocería, tala y poda	Descapote y excavación	Construcción de obras civiles	Montaje de estructuras y equipos	Generación y manejo de residuos	Transmisión de energía	Mantenimiento de equipos y estructuras	Modernización de equipos de subestaciones	Mantenimiento de instalaciones de patio	Generación y manejo de residuos	Desmantelamiento de estructuras	Retiro de equipos	Reconformación y restauración del terreno y la superficie		
		sociales																									
		Intervención de la infraestructura social, comunitaria, pública, privada y viviendas.				X																				X	
	ESPACIAL	Riesgo de accidentes de tránsito						X	X																		
	ECONÓMICO	Cambio en las fuentes de ingreso					X	X	X																		
		Cambio en la dinámica laboral					X	X	X																		
		Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales					X	X	X										X	X							
		Pago de industria y comercio																X									
		Crecimiento de la industria local																X									
	CULTURAL	Beneficio población colombiana por la ejecución del proyecto															X										
		Alteración de patrones culturales					X	X																			

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIÓN NORTE - PROYECTO UPME 03 DE 2010																										
ACTIVIDADES PROPIAS DEL PROYECTO UPME 03 -2010																										
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS	PRE-CONSTRUCCIÓN			CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			DESMANTELAMIENTO									
			Estudio de suelos	Topografía, Localización y Replanteo	Socialización del proyecto	Adquisición de predios y gestión inmobiliaria	Contratación de mano de obra	Movilización de personal	Movilización de maquinaria, materiales y equipos	Operación de maquinaria	Adecuación de zonas de uso temporal	Adecuación de accesos	Rocería, tala y poda	Descapote y excavación	Construcción de obras civiles	Montaje de estructuras y equipos	Generación y manejo de residuos	Transmisión de energía	Mantenimiento de equipos y estructuras	Modernización de equipos de subestaciones	Mantenimiento de instalaciones de patio	Generación y manejo de residuos	Desmantelamiento de estructuras	Retiro de equipos	Reconformación y restauración del terreno y la superficie	
		Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje								X	X			X	X											
		Generación de expectativas			X		X	X	X		X			X	X	X								X	X	
		Generación de conflictos causados durante la elaboración de los estudios	X	X	X																					
	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	Modificación en la gestión y organización comunitarias			X	X	X																			
	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Afectación del patrimonio arqueológico												X												

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN BACATÁ. PROYECTO UPME 03 - 2010																									
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS ATRIBUIBLES AL PROYECTO	PRE-CONSTRUCCIÓN			CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			DESMANTELAMIENTO									
			Estudio de suelos	Topografía, Localización y Replanteo	Socialización del proyecto	Adquisición de predios y gestión inmobiliaria	Contratación de mano de obra	Movilización de personal	Movilización de maquinaria, materiales y equipos	Operación de maquinaria	Adecuación de zonas de uso temporal	Adecuación de accesos	Rocería tala y poda	Descapote y excavación	Construcción de obras civiles	Montaje de estructuras y equipos	Generación y manejo de residuos	Transmisión de energía	Mantenimiento de equipos y estructuras	Modernización de equipos de subestaciones	Mantenimiento de instalaciones de patio	Generación y manejo de residuos	Desmantelamiento de estructuras	Retiro de equipos	Reconformación y restauración del terreno y la superficie
		Cambios en los niveles de radio interferencias e inducciones eléctricas														X	X	X					X		
		Cambios en los niveles de presión sonora						X	X	X				X	X					X			X	X	
	PAISAJE	Cambio a la calidad visual del paisaje								X	X												X	X	X
BIÓTICO	FLORA	Modificación de la cobertura vegetal											X												
	FAUNA	Ahuyentamiento de fauna						X	X	X	X				X	X								X	
		Atropellamiento de fauna						X	X																
		Alteración de los hábitats de la fauna									X		X	X	X										

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN BACATÁ. PROYECTO UPME 03 - 2010																									
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS ATRIBUIBLES AL PROYECTO	PRE-CONSTRUCCIÓN			CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		DESMANTELAMIENTO									
			Estudio de suelos	Topografía, Localización y Replanteo	Socialización del proyecto	Adquisición de predios y gestión inmobiliaria	Contratación de mano de obra	Movilización de personal	Movilización de maquinaria, materiales y equipos	Operación de maquinaria	Adecuación de zonas de uso temporal	Adecuación de accesos	Rocería tala y poda	Descapote y excavación	Construcción de obras civiles	Montaje de estructuras y equipos	Generación y manejo de residuos	Transmisión de energía	Mantenimiento de equipos y estructuras	Modernización de equipos de subestaciones	Mantenimiento de instalaciones de patio	Generación y manejo de residuos	Desmantelamiento de estructuras	Retiro de equipos	Reconformación y restauración del terreno y la superficie
SOCIOECONÓMICO	DEMOGRÁFICO	Cambio en la estructura y dinámica de la población					X	X																	
	INFRAESTRUCTURA	Afectación de vías existentes						X	X			X						X							
		Modificación en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales					X	X																	
		Intervención de la infraestructura social, comunitaria, pública, privada y viviendas.				X																		X	
	ESPACIAL	Riesgo de accidentes de tránsito							X									X	X						
	ECONÓMICO	Cambio en las fuentes de ingreso					X																		
		Cambio en la dinámica laboral					X	X																	
		Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales						X	X										X	X					
		Pago de industria y comercio																X							
		Crecimiento de la industria local																X							

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Proyecto UPME-03-2010

Diciembre 2016

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN BACATÁ. PROYECTO UPME 03 - 2010																									
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS ATRIBUIBLES AL PROYECTO	PRE-CONSTRUCCIÓN			CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			DESMANTELAMIENTO								
			Estudio de suelos	Topografía, Localización y Replanteo	Socialización del proyecto	Adquisición de predios y gestión inmobiliaria	Contratación de mano de obra	Movilización de personal	Movilización de maquinaria, materiales y equipos	Operación de maquinaria	Adecuación de zonas de uso temporal	Adecuación de accesos	Rocería tala y poda	Descapote y excavación	Construcción de obras civiles	Montaje de estructuras y equipos	Generación y manejo de residuos	Transmisión de energía	Mantenimiento de equipos y estructuras	Modernización de equipos de subestaciones	Mantenimiento de instalaciones de patio	Generación y manejo de residuos	Desmantelamiento de estructuras	Retiro de equipos	Reconformación y restauración del terreno y la superficie
		Beneficio población colombiana por la ejecución del proyecto														X									
	CULTURAL	Alteración de patrones culturales					X	X																	
		Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje								X	X				X	X								X	X
		Generación de expectativas			X		X	X	X	X		X			X	X	X							X	X
		Generación de conflictos causados durante la elaboración de los estudios	X	X	X																				
	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	Modificación en la gestión y organización comunitarias			X		X																		
	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Afectación del patrimonio arqueológico												X											

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIÓN CHIVOR II (SAN LUIS) - PROYECTO UPME 03 DE 2010																											
ACTIVIDADES PROPIAS DEL PROYECTO UPME 03 -2010																											
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS	PRE-CONSTRUCCIÓN			CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		DESMANTELAMIENTO									
			Estudio de suelos	Topografía, Localización y Replanteo	Socialización del proyecto	Adquisición de predios y gestión inmobiliaria	Contratación de mano de obra	Movilización de personal	Movilización de maquinaria, materiales y equipos	Operación de maquinaria	Adecuación de zonas de uso temporal	Adecuación de accesos	Rocería, tala y poda	Descapote y excavación	Construcción de obras civiles	Montaje de estructuras y equipos	Generación y manejo de residuos	Transmisión de energía	Mantenimiento de equipos y estructuras	Modernización de equipos de subestaciones	Mantenimiento de instalaciones de patio	Generación y manejo de residuos	Desmantelamiento de estructuras	Retiro de equipos	Reconformación y restauración del terreno y la superficie		
	PAISAJE	Cambio a la calidad visual del paisaje							X	X			X	X	X	X								X	X	X	
BIÓTICO	FLORA	Modificación de la cobertura vegetal																									
		Cambio en la presencia de individuos de especies endémicas y amenazadas																									
	FAUNA	Ahuyentamiento de fauna	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X										X		X
		Atropellamiento de fauna						X	X																		
		Alteración de los hábitats de la fauna							X				X	X	X											X	
SOCIOECONÓMICO	DEMOGRÁFICO	Cambio en la estructura y dinámica de la población					X	X																			
	INFRAESTRUCTURA	Afectación de vías existentes						X	X									X									
		Modificación en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales					X	X																			
		Intervención de la infraestructura social, comunitaria, pública, privada y viviendas.				X																					

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIÓN CHIVOR II (SAN LUIS) - PROYECTO UPME 03 DE 2010																										
ACTIVIDADES PROPIAS DEL PROYECTO UPME 03 -2010																										
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS IDENTIFICADOS	PRE-CONSTRUCCIÓN				CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		DESMANTELAMIENTO									
			Estudio de suelos	Topografía, Localización y Replanteo	Socialización del proyecto	Adquisición de predios y gestión inmobiliaria	Contratación de mano de obra	Movilización de personal	Movilización de maquinaria, materiales y equipos	Operación de maquinaria	Adecuación de zonas de uso temporal	Adecuación de accesos	Rocería, tala y poda	Descapote y excavación	Construcción de obras civiles	Montaje de estructuras y equipos	Generación y manejo de residuos	Transmisión de energía	Mantenimiento de equipos y estructuras	Modernización de equipos de subestaciones	Mantenimiento de instalaciones de patio	Generación y manejo de residuos	Desmantelamiento de estructuras	Retiro de equipos	Reconformación y restauración del terreno y la superficie	
		estudios																								
	ORGANIZACION COMUNITARIA	Modificación en la gestión y organización comunitarias			X	X	X																			
	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Afectación del patrimonio arqueológico														X										

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

5.1.2.3. Descripción de actividades impactantes en el escenario “Con Proyecto”

La identificación y evaluación de impactos en el escenario “Con Proyecto”, se elaboró para las etapas de pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento de las subestaciones y la línea de transmisión eléctrica.

La descripción técnica detallada de las actividades del proyecto se presenta en el Capítulo 2 – Descripción del Proyecto y a continuación se hace una reseña para cada una de ellas con sus implicaciones ambientales. Esta descripción se divide en actividades generales, actividades específicas tanto para las líneas de transmisión como subestaciones en las diferentes etapas del proyecto.

- **Actividades generales**

- **Etapas de Pre-Construcción**

- ✓ **Estudio de suelos**

Esta actividad se realiza simultáneamente con el replanteo, donde se toman muestras de suelo y se analizan sus características estructurales con el fin de determinar adecuadamente los parámetros de ubicación y estabilidad como capacidad portante y el tipo de fundación a utilizar. Dentro de esta actividad se identificaron impactos negativos de importancia irrelevante por la presencia de personal y equipos como el ahuyentamiento de fauna y la generación de expectativas en la comunidad; al igual que se identificó un impacto positivo de tipo preventivo ya que suministra información que permite prevenir impactos sobre el recurso por activación de procesos erosivos o afectación de la estabilidad geotécnica.

- ✓ **Topografía, localización y replanteo**

Hace referencia al levantamiento topográfico, diseño, y plantillado del proyecto así como en la verificación por parte del equipo topográfico de la ubicación definitiva de las estructuras, la distancia entre las mismas, los ángulos de deflexión, con el fin de optimizar la ruta y los sitios de torre, logrando correctivos de carácter técnico y ambiental al diseño. Para esta actividad también se identificaron los impactos de ahuyentamiento de fauna y generación de expectativas por la presencia de personal y equipos.

Durante el desarrollo de esta actividad, puede presentarse una modificación en la ubicación de uno o algunos sitios de torre en caso de encontrar elementos sociales



o ambientales restrictivos que no hayan sido identificados en la realización del EIA, lo cual será informado a la autoridad ambiental oportunamente.

✓ **Socialización del proyecto**

Durante esta actividad se realizan los acercamientos a las autoridades locales y la comunidad del área de influencia directa e indirecta, con el objetivo de dar a conocer los alcances, las actividades relacionadas con el proyecto, la solicitud para el uso y aprovechamiento de recursos naturales, las implicaciones ambientales (impactos) y las medidas de manejo ambiental a implementar.

Se considera esta actividad generadora de impactos sobre el medio socioeconómico como son la “generación de expectativas” y “modificación en la gestión y organización comunitarias”, debido a la posible mala interpretación de la información entregada a la comunidad, los cuales se consideran impactos ambientales típicos para este tipo de proyectos.

Estos impactos se consideran de carácter positivo siempre que la información que se entrega a las autoridades municipales y las comunidades del área de influencia da lugar a la generación de expectativas predominantemente positivas, ya que es la actividad mediante la cual se entrega toda la información relacionada con el proyecto, se resuelven dudas y se aclaran los mitos que giran en torno a los proyectos de transmisión de energía, además que se considera que en esta actividad nace la iniciativa de fortalecimiento de las organizaciones comunitarias ya sea para expresar su contraposición al proyecto, o para tener acceso a posibles proyectos en caminados al beneficio de la comunidad.

✓ **Adquisición de servidumbre y gestión inmobiliaria**

Comprende la realización de censo socio-predial, inventario de viviendas, mejoras y anexos, avalúo, negociación con el propietario, pago de daños, en los casos que haya lugar, y solicitud de permiso de paso para la realización de los diferentes estudios por parte de los equipos de gestión social, ambiental e inmobiliaria, en los predios donde se desarrollarán las actividades del proyecto, también comprende la adquisición de los derechos de servidumbre en el área específica de ubicación de las torres y líneas de transmisión asociadas. Lo anterior puede aumentar la probabilidad de ocurrencia de impactos como “limitación en el uso del suelo e intervención a predios debajo de las UAF” de acuerdo con el POT, PBOT o EOT de cada municipio; “Intervención de la infraestructura social, comunitaria, pública, privada y viviendas” dados los cambios temporales durante la etapa de construcción, y modificación permanente en los casos que se requiera reubicación



de viviendas; “Generación de expectativas” respecto a las posibles limitaciones en cuanto a la construcción de infraestructura y siembra de cultivos de alto porte en el área de servidumbre, y expectativas con respecto al pago de la servidumbre y al pago de daños. Esta actividad no aplica para la ampliación de la subestación Bacatá por tratarse de un predio ya intervenido, ni para la adquisición de predios para la construcción de las subestaciones Chivor II y Norte al estar focalizadas en predios específicos que cumplen con unos criterios estricto para el establecimiento de subestaciones.

➤ **Etapas de Construcción y Montaje**

✓ **Contratación de mano de obra**

Esta actividad involucra las acciones de gestión institucional relacionadas con la obtención de permisos y licencias y las acciones de gestión directa con la comunidad, tales como: información y concertaciones con grupos poblacionales (JAC), adquisición de bienes y servicios, y mecanismos de contratación de mano de obra no calificada de la zona. Este aspecto se presenta justo antes del inicio de la construcción de obras civiles y se mantiene constante en todo el desarrollo de las actividades del proyecto.

La vinculación de mano de obra no calificada para la construcción de las líneas de transmisión es muy corta y puntual, pues esta se hace por vereda, es decir que se contrata el personal necesario de cada vereda para la construcción de las torres que se ubican en la misma. Existen veredas que solo van a tener una torre, donde la duración estimada de las actividades constructivas es entre 8 a 15 días

En efecto este aspecto genera impactos positivos, pero de importancia moderada, como “cambio en las fuentes de ingreso”, “cambio en la dinámica laboral”, “cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales” y “modificación en la gestión y organización comunitaria; al igual que se identifica la generación de expectativas como impacto negativo como se describe en el análisis de la evaluación de impactos ambientales.

✓ **Movilización de personal**

Esta actividad se presenta a lo largo de manera transversal a todas las etapas, pero con más intensidad en la etapa de construcción, manteniéndose constante a lo largo del proyecto con menor incidencia después en la etapa de operación.

Dentro de los efectos de esta actividad se presenta un leve aumento en el tráfico local de vehículos (automóviles, camionetas, buses) dando lugar a la generación de



impactos sobre el aire por emisiones, sobre el nivel de ruido ambiental (aumento del nivel de presión sonora), sobre la fauna (ahuyentamiento o atropellamiento de individuos).

También se identifican impactos sobre el medio socioeconómico por la generación de expectativas (impacto negativo).

Sin embargo, esta actividad no causa impactos sobre la geotecnia o las vías existentes dado que el transporte de personal se realizará sobre vías con un marcado flujo de vehículos donde el aumento de tráfico no se considera significativo.

✓ **Movilización de maquinaria, materiales y equipos**

Esta actividad se realizará en las fases previas a la construcción de obras civiles y después de la finalización de las mismas. Para su desarrollo debe verificarse el estado y condiciones de las vías de acceso (capacidad de obras como puentes, alcantarillas, box couverts y demás obras que integran la vía; ancho de la carretera, etc.) con el objetivo de identificar las zonas donde es posible o no el paso de buses, camionetas, vehículos de carga y demás vehículos requeridos para el desarrollo de la construcción de subestaciones e instalación de líneas de transmisión de energía eléctrica.

Los aspectos asociados a esta actividad corresponden a las implicaciones propias del transporte y/o funcionamiento de vehículos, como lo son el aumento local del tráfico de vehículos de carga pesada, emisión de gases de combustión, emisión de material particulado y aumento del nivel de presión sonora al igual que los impactos bióticos y sociales mencionados en la actividad de movilización de personal, con la diferencia que por tratarse de vehículos de carga pueden causar afectación sobre las vías existentes, o sobre áreas aledañas.

✓ **Operación de maquinaria**

Consiste en la operación de maquinaria asociada a la construcción como volquetas, motoniveladoras, mezcladora, retroexcavadora, etc., empleada principalmente en las actividades de adecuación de accesos, excavaciones, cimentación y montaje de estructuras de la línea de transmisión y construcción de las diferentes obras civiles en las subestaciones

La presencia y funcionamiento de este tipo de maquinaria se considera una actividad generadora de impactos temporales como lo son cambio de la calidad visual del paisaje, cambio en la calidad del aire, cambio en los niveles de presión sonora y ahuyentamiento de fauna.

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Proyecto UPME-03-2010

Diciembre 2016



✓ **Uso de helicóptero**

Durante la etapa de construcción se contempla la posibilidad de implementar el manejo de medios helicoportados. Estos medios tendrían uso en los lugares de difícil acceso por las condiciones topográficas de la zona, los cuales serán definidos en la estrategia de construcción consolidada en la etapa de pre-construcción del proyecto.

Para esta actividad se debe considerar el uso de los helipuertos, localizados en el Municipio de Santa María y el aeródromo Las Acacias localizado en Nemocón. Dichos helipuertos están operados por el ejército colombiano.

La modalidad de trabajo será aquella en que la carga a trasladar puede ser levantada desde el terreno y liberada manualmente o mediante un dispositivo electro-mecánico mientras se encuentra en el aire, de manera que no se requiere que los helicópteros aterricen en los frentes de trabajo.

Para el estacionamiento y carga de los helicópteros se considerarán emplazamientos eventuales, que serán utilizados por períodos inferiores a 10 días, ya que las actividades en los frentes de trabajo se irán moviendo a lo largo de los tramos que se trabajarán con helicóptero. En el caso que se necesite utilizar un emplazamiento eventual por más de 10 días, se solicitará un permiso especial a la Dirección General de Aeronáutica Civil.

✓ **Adecuación de accesos**

Para el caso de la construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, esta actividad hace referencia a las adecuaciones de los accesos existentes, específicamente mediante el acondicionamiento de puntos críticos o defectuosos en las vías que impidan o dificulten el tránsito de los vehículos empleados por el proyecto para la construcción del mismo, esto con el fin de lograr la accesibilidad a los lugares de trabajo donde se requiera llegar o salir con materiales, equipos o personal. Así mismo, serán objeto de adecuación aquellas vías que presenten deterioro atribuible a las actividades del proyecto.

En los sitios donde no se cuente con accesibilidad carretable, se dará prioridad al empleo de mulas para lo cual se contemplan accesos de 2.5 metros de ancho por donde las mismas realicen su desplazamiento al igual que el personal hasta los distintos frentes de obra. Estos accesos de 2.5 metros de ancho, no requieren aprovechamiento forestal pues se han proyectado de forma tal que permita el



desplazamiento por caminos, senderos o potreros sin necesidad de intervenir la cobertura vegetal.

En caso de ser requerido se emplearán helicópteros. Esta actividad no contempla la construcción de nuevas vías o ampliación de las existentes.

✓ **Rocería, tala y poda**

Estas actividades consisten en el acondicionamiento del terreno en los sitios de torre y en las áreas de construcción de subestaciones y su área periférica de acuerdo con las especificaciones técnicas del diseño.

Para el caso de las líneas de transmisión, se refiere al aprovechamiento forestal de la vegetación presente en la franja de servidumbre únicamente en el caso que interfiera con la construcción u operación de la línea, de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos que sean menores a las distancias de seguridad establecidas en el RETIE.

Dentro de los impactos identificados para esta actividad, se encuentran la modificación de la cobertura vegetal, la posible afectación a especies endémicas y amenazadas, y el cambio en la calidad visual del paisaje.

✓ **Descapote y excavación**

Estas actividades se llevan a cabo en sitios de torre y en áreas de construcción y ampliación de subestaciones y sus accesos. Comprende el retiro de la capa orgánica del suelo y los procesos de excavación realizados manualmente o con maquinaria, dando una conformación final al fondo de la excavación por medio de métodos manuales. Las paredes de la excavación se estabilizan con entibados presionados contra el terreno por gatos, cuñas o codales, previniendo el derrumbamiento de las paredes de las excavaciones.

Como consecuencia se identifican impactos sobre las condiciones fisicoquímicas de las capas de suelo en los sitios puntuales de intervención, sobre la calidad visual del paisaje, ahuyentamiento de fauna y generación de expectativas.

Igualmente se identificó la generación de material particulado que puede afectar puntualmente la calidad del aire, así como puede precipitarse o llegar por arrastre a las fuentes hídricas afectando la calidad la calidad del agua.



✓ **Generación y manejo de residuos**

Se refiere a los residuos propios de la etapa de construcción, lo cual es transversal a todas las actividades del proyecto tanto para la instalación de líneas de transmisión como para construcción de las subestaciones.

El programa de manejo de residuos sólidos se basará en la gestión integral de éstos, desde su generación, separación, recolección, transporte hasta su disposición final. Durante la construcción se almacenarán apropiadamente los residuos sólidos domésticos para ser entregados a los operadores de aseo existentes en la zona. De igual forma, los residuos sólidos especiales serán manejados, transportados y dispuestos apropiadamente por operadores especializados.

Evaluando el peor escenario como lo recomiendan los términos de referencia para este estudio (LI-TER-1-01), ocasionalmente puede ocurrir que por alguna contingencia exista la posibilidad de que estos residuos o parte de ellos lleguen a cuerpos de agua cercanos a las obras por acción eólica o hídrica; o que sus lixiviados o alguno de sus componentes tenga contacto con el suelo y se generen impactos sobre estos recursos. Sin embargo, el resultado de la evaluación arrojó importancia “irrelevante”, dada su baja probabilidad de ocurrencia.

➤ **Etapas de Operación y mantenimiento**

✓ **Transmisión de energía eléctrica**

Esta actividad inicia con la puesta en marcha de las subestaciones y líneas de transmisión siguiendo los protocolos estipulados al nivel de tensión previsto en el diseño, esto se realiza de acuerdo con las normas de seguridad vigentes establecidas por el RETIE, y cumpliendo con los criterios de calidad respecto a la frecuencia, la regulación de tensión, las pérdidas de energía.

La transmisión de energía conlleva la generación del efecto corona y campos electromagnéticos alrededor de los cables conductores. Estos efectos implican cambios en los niveles de ruido, ionización del aire e interferencias en señales de TV y radio. Adicionalmente esta actividad genera expectativas en la comunidad respecto a posibles efectos sobre los seres vivos.



- **Actividades específicas para las líneas de transmisión de energía eléctrica.**

➤ **Construcción**

✓ **Adecuación de plazas de tendido**

En desarrollo de esta actividad se adecuan los sitios donde se localizarán las áreas de trabajo temporal durante la etapa de construcción, que corresponden principalmente a las estaciones para tendido de conductores y plazas de almacenamiento de materiales. Las adecuaciones necesarias, comprenden cerramientos y despeje de vegetación principalmente sin implicar excavaciones.

✓ **Cimentación, relleno y compactación en sitios de torre.**

Consiste en la fundición de las cimentaciones en concreto reforzado para la instalación de cada uno de los apoyos de las torres de energía. Posteriormente, reutilizando el material de excavación se realiza el relleno de la cavidad resultante alrededor de la cimentación, compactándolo hasta alcanzar el nivel del terreno natural.

Los efectos sobre el medio identificados para esta actividad están relacionados principalmente por la presión que ejercen las cimentaciones sobre el suelo que puede causar impactos por erosión y afectación a la calidad fisicoquímica del recurso, además de impactos indirectos como ruido, ahuyentamiento de fauna y generación de expectativas.

✓ **Montaje y vestida de torres.**

El montaje consiste en el pre-armado, izado y acople de todos los elementos constitutivos de la estructura que reposará sobre la cimentación anteriormente descrita, incluyendo los aisladores y herrajes, entre otros. Posterior al montaje de la torre se instalan las cadenas de aisladores de suspensión, los cuales pueden ser de porcelana, vidrio o poliméricos y finalmente se instalan las poleas.

El impacto ambiental más significativo de los identificados para esta actividad es el que se genera sobre la calidad visual del paisaje por introducción de elementos ajenos al entorno y con menor intensidad la afectación de la estabilidad geotécnica debido a las cargas aplicadas sobre el suelo por el peso de las torres; el ahuyentamiento de fauna y la modificación del hábitat natural de la misma.



✓ **Tendido y tensionado de cables conductores y cable de guarda**

Consiste en el tendido del conductor a lo largo de la línea, apoyándolo sobre las estructuras previamente instaladas. Dado que se debe conservar una distancia vertical entre los individuos arbóreos y el cable conductor, esto puede requerir la tala o poda únicamente en aquellos casos que los árboles sobrepasen las distancias de seguridad establecidas por el RETIE sin que sea necesario el despeje total de la franja de servidumbre. De acuerdo con lo anterior el impacto sobre la vegetación se considera moderado. Una vez instalados los cables conductores y de guarda, el principal impacto generado es la colisión de aves.

➤ **Etapas de Operación y Mantenimiento**

✓ **Mantenimiento electromecánico**

Una vez entrado en operación el proyecto, se debe ejecutar el plan de inspección y mantenimiento, el cual incluirá los mantenimientos preventivos y correctivos cuya ejecución consiste en la revisión y mantenimiento de los elementos y de los sitios de apoyo. Se ejecutan actividades tales como: cambio o refuerzo de estructuras, o de algunos de sus elementos; pintura especialmente de patas, señalización de estructuras; cambio de aisladores rotos y accesorios de las cadenas de aisladores; cambios de empalmes, blindajes o camisas de reparación instalados en los conductores; cambio de uno o varios conductores, cambio de accesorios de cable de guarda y de puestas a tierra, mediciones de resistencia de las puestas a tierra; en caso de ser necesario se realizará desenergización de zonas afectadas, reparación o remplazo de elementos.

Esto supone un efecto positivo por la prevención o mitigación de cambios en los niveles de radio interferencias e inducciones eléctricas.

✓ **Mantenimiento de servidumbre**

Comprende la realización de revisiones y seguimiento periódico en la franja de servidumbre, con el fin de detectar si existen acercamientos peligrosos o interferencia del cableado de la línea con la vegetación, así mismo, se verifica si se ha efectuado construcción de viviendas o cualquier tipo de edificaciones a lo largo de la franja. En caso de presentarse interferencia se procede a la tala y/o poda de esta vegetación y/o a la toma de medidas correctivas necesarias para evitar los riesgos de acercamientos a la infraestructura eléctrica.

Igualmente, esta actividad hace referencia a la verificación de la estabilidad geotécnica de los sitios de torre y mantenimiento de las obras geotécnicas



existentes y en caso de ser necesario construcción de nuevas obras correctivas tales como trinchos, gaviones, muros de contención y obras de drenaje.

➤ **Etapas de Desmantelamiento**

✓ **Desmonte del conductor**

Consiste en retirar los conductores y los cables de guarda. Teniendo en cuenta que el conductor no puede llegar a tocar el suelo, se requiere del montaje de elementos necesarios para llevar a cabo la actividad por lo que se identifican impactos de tipo temporal por efectos sobre la calidad del paisaje, áreas de manejo especial, flora y fauna.

✓ **Desvestida y desarme de torre**

Consiste en retirar aisladores, herrajes y otros accesorios y desarmar la estructura de la torre, lo que implica un efecto positivo sobre la calidad visual del paisaje, además de los efectos mencionados en el párrafo anterior.

✓ **Demolición de las fundaciones que pasen el nivel del suelo**

Consiste en realizar excavaciones para demoler las fundaciones que sobrepasen el nivel del suelo, relleno, compactación, lo cual trae consigo impactos muy similares a los identificados para la actividad de descapote y excavación, afectando moderadamente la calidad del aire, la calidad del agua y la fauna.

✓ **Clasificación, empaque y transporte del material**

En esta actividad se retiran de la zona todos aquellos equipos, materiales y estructuras que sirvieron para el desarrollo de la actividad de transporte de energía eléctrica, los cuales pueden ser reciclados y reutilizados en la construcción de otra red; los materiales sobrantes deberán ser dispuestos adecuadamente en sitios autorizados por la autoridad competente.

Se generan impactos irrelevantes sobre el suelo por el acopio temporal de materiales en el área de servidumbre y la presencia de personal y equipos, que a su vez ocasiona ruido y el ahuyentamiento de fauna.



- **Actividades específicas de subestaciones**

- **Etapas de Construcción**

- ✓ **Adecuación de zonas de uso temporal**

En el desarrollo de esta actividad se adecuan los sitios donde se localizarán las áreas de trabajo temporal durante la etapa de construcción, las cuales servirán como oficinas del personal, comedor o sitio de almacenamiento de herramientas y equipos; para lo cual se identificaron impactos temporales y de baja intensidad sobre el paisaje, el aire y la fauna.

- ✓ **Adecuación de accesos.**

Dentro de esta actividad se contemplan los aspectos relacionados con la recuperación y/o la adecuación de las vías existentes de acceso a las subestaciones, dicha adecuación consiste en la reparación de baches o pasos malos que dificulten o impidan el tránsito de los vehículos empleados por el proyecto para la movilización de maquinaria, equipos o personal. Estas adecuaciones pueden traer impactos positivos sobre el estado actual de las mismas y la estabilidad del área circundante.

En cuanto a los aspectos relacionados con la construcción de pequeños nuevos accesos para subestaciones, son considerados y evaluados dentro de la actividad de construcción de obras civiles de las subestaciones.

- ✓ **Construcción de obras civiles**

Con los terrenos nivelados se inicia la construcción de casetas de control, bodegas grupo electrógeno y de vigilancia y cerramiento del lugar. Estas obras contemplan también la construcción de las fundaciones de los equipos, los cárcamos, ductos, vías de tránsito dentro de la subestación y accesos.

- **Operación y mantenimiento**

- ✓ **Mantenimiento de equipos y estructuras**

Anual o Bianualmente dependiendo como lo determine el programa de mantenimiento de la compañía, se realizara limpieza de los equipos y verificación de condiciones eléctricas de los mismos.



✓ **Modernización de equipos de subestaciones**

Consiste en realizar las adaptaciones técnicas necesarias para optimizar el funcionamiento de la red de transmisión de energía eléctrica.

✓ **Mantenimiento de instalaciones de patio**

El desarrollo de esta actividad incluye la inspección y el mantenimiento de obras civiles complementarias, así como un adecuado manejo de la arborización y jardines en la Subestación y lote periférico, aseo y limpieza de zonas comunes y eliminación de material vegetal de los patios de conexión de la Subestación.

✓ **Generación y manejo de residuos**

En la etapa operativa de las subestaciones se generarán algunos residuos, sin embargo estos se acopian y separan de una manera adecuada dentro de las mismas, por lo que el riesgo de contaminación es mínimo. Sin embargo este aspecto genera expectativas sociales respecto a la disposición final de los residuos.

➤ **Desmantelamiento**

✓ **Desmantelamiento de estructuras**

Se refiere a las demoliciones y excavaciones necesarias para retirar las obras civiles establecidas generando un impacto positivo posterior sobre la calidad del paisaje. Sin embargo, la generación de material particulado y excavaciones necesarias pueden causar afectaciones sobre el aire, ruido y ahuyentamiento de fauna.

✓ **Retiro de equipos**

En caso de presentarse la etapa de desmantelamiento para el proyecto, se realizará el desmonte y retiro de la zona de todos aquellos equipos que sirvieron para el desarrollo de las actividades industriales, generando impactos positivos sobre el paisaje y el nivel de radiointerferencias e inducciones eléctricas.

✓ **Reconformación y restauración del terreno y la superficie**

Realizar empedrado en las áreas donde hubo demoliciones con el propósito de dejar la zona por lo menos en condiciones similares a las encontradas antes de su construcción.



5.1.2.4. Descripción y calificación de impactos ambientales en el escenario “Con Proyecto”

Teniendo en cuenta las características de cada actividad del proyecto descritas anteriormente, se describieron los impactos ambientales y se elaboraron las matrices de evaluación que se muestran en el anexo “Capítulo 5 – Matrices de evaluación de impactos ambientales”.

A continuación se relaciona la descripción de impactos según la identificación y valoración cruzada entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto.

- **Medio Abiótico**

- **Impactos sobre el suelo**

- ✓ **Cambio en los procesos erosivos**

Este impacto fue calificado con naturaleza positiva en la etapa de desmantelamiento con la actividad de reconfiguración del terreno ya que el objetivo es prevenir la exposición del suelo descubierto en las áreas intervenidas para evitar la pérdida de suelos por efectos de los agentes erosivos, mitigando los efectos causados con la actividad de demolición de las cimentaciones.

Durante la etapa de construcción las actividades de rocería, tala y poda, descapote y excavación, conllevan a un aumento en la vulnerabilidad del suelo frente a la incidencia de factores erosivos debido al movimiento de tierras, disposición y exposición de suelos desnudos a los vientos y lluvias, por lo cual este impacto se calificó tanto para líneas de transmisión como para subestaciones negativamente, obteniendo una importancia moderada teniendo en cuenta que en el estado actual del factor geotécnico en el área predominan las zonas de baja susceptibilidad a procesos erosivos.

- ✓ **Alteración de la estabilidad geotécnica**

La construcción del Proyecto Norte puede generar inestabilidad geotécnica mediante las actividades de descapote y excavación en las zonas donde se conforman taludes tanto para los sitios de torre como en las Subestaciones, dicha inestabilidad se da debido a que los suelos que conforman el talud, ya sea de corte o de relleno quedan expuestos a agentes erosivos como aire y agua.

En los taludes de corte, se puede generar desconfinamiento del terreno generando esfuerzos de tensión en la estructura del suelo o roca ocasionando la falla en los



materiales, adicionalmente al quedar desprovistos de cobertura vegetal aumenta la tasa de infiltración generando presiones de poros que pueden ocasionar la falla por esfuerzos de compresión en las partículas del suelo. En taludes los conformados mediante relleno los fenómenos de inestabilidad se pueden ocasionar debido a la inadecuada compactación y la utilización de materiales no seleccionados

La construcción de obras civiles en el caso de subestaciones conduce a un aumento en la presión sobre el terreno que puede causar inestabilidad, lo cual se consideran un impacto negativo con importancia irrelevante de acuerdo con las bajas pendientes y características geomecánicas de los terrenos donde se construirá la infraestructura en mención. Mientras que en los sitios de torre, ubicados en algunos casos en áreas con pendientes moderadas, las cargas generadas por las estructuras, por lo cual el impacto fue calificado con nivel de importancia moderado.

✓ **Cambio en las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del suelo**

Las actividades de descapote, excavación y cimentación relleno y compactación implican la intervención directa sobre la estructura física del suelo que a la vez afecta su composición, dado que disminuye la formación de agregados esferoidales relativamente grandes y estables, con lo cual se crean efectos sobre la aireación, la porosidad, la permeabilidad, la velocidad de infiltración, el drenaje y el desarrollo radicular; aumentando a su vez la susceptibilidad del suelo a la erosión y la densidad aparente. Sin embargo, dado que se trata de áreas altamente intervenidas y con conflicto de uso por la expansión de la frontera agropecuaria, se considera un impacto de importancia moderada.

Durante la excavación se puede ocasionar pérdida de la capa orgánica del suelo debido a la acción de los agentes erosivos en los acopios temporales, así como por contaminación con suelo inerte y materiales de construcción.

Adicionalmente, en las actividades propias del proyecto en todas sus etapas se pueden generar cambios en las características fisicoquímicas del suelo, dado que se producen residuos sólidos convencionales especialmente en los frentes de trabajo como plástico, papel, cartón, vidrio, residuos de comida entre otros, residuos especiales como empaques sobrantes de insumos y sustancias químicas como tarros de pinturas, frascos de aceites, estopas, vidrio, etc.), que en el evento de ser dispuestos directamente en el suelos sin ningún manejo o tratamiento, puede generar un efecto adverso sobre el recurso alterando sus características como la porosidad, la capacidad de infiltración, el pH y con esto la capacidad de intercambio catiónico que determinan la calidad del recurso al afectar su capacidad para retener nutrientes y materia orgánica.



➤ Impactos sobre el agua

✓ Cambio en la calidad del agua superficial (ríos-quebradas-caños)

Para el caso de las redes de alta tensión, las cuales cruzan ríos y quebradas, la afectación solo se puede llegar a presentar por descuidos o errores cometidos en la ejecución de las actividades constructivas, como la inadecuada disposición de residuos sólidos, principalmente los provenientes de la remoción de cobertura vegetal, descapote y excavación, dado que puede ocurrir el transporte de estos, hasta los cuerpos de agua cercanos a las obras, por acción eólica o por escorrentía.

El principal efecto sobre el recurso se traduce en un aporte de sedimentos a los cuerpos de agua que puede ocasionar cambios en las características fisicoquímicas del recurso, generando disminución en la entrada de luz solar y cambios en la propiedades coligativas, que a su vez ocasionan aumento en la tasa de descomposición de la materia orgánica afectando la cantidad de oxígeno disponible y la vida de las especies acuáticas.

Ese impacto se considera con una importancia de irrelevante, debido a que la probabilidad de ocurrencia es mínima, puesto que el emplazamiento de la infraestructura del proyecto se realizara alejado de fuentes hídricas.

✓ Alteración de corrientes superficiales y puntos de agua subterránea naturales

Este impacto se refiere a la afectación física de los cuerpos de agua y sus rondas de protección por la infraestructura del proyecto y estaría dado por las actividades de rocería tal y poda, excavación, cimentación y montaje de estructuras y por la construcción de algún tipo de obra en los cauces. Para este impacto se obtuvo una calificación de importancia ambiental "irrelevante" dado que el proyecto no contempla realizar ocupaciones de cauce con ningún tipo de obra (captaciones, vertimientos o puentes) ni en corrientes superficiales ni manantiales. Adicionalmente el trazado de las líneas de transmisión fue diseñado para que con la ubicación de las estructuras se conserven las distancias de rondas de protección de cuerpos hídricos establecidas en la normatividad vigente como lo son principalmente el Decreto 1449 de 1977 y el Acuerdo CAR 17 de 2009.



➤ **Impactos sobre el aire**

✓ **Cambio en la calidad del aire**

La calidad del aire se verá modificada de manera temporal y parcial, teniendo en cuenta que las labores constructivas tanto en líneas de transmisión de energía eléctrica como en subestaciones requerirán movimiento vehicular para el transporte de materiales o del personal a los frentes de obra, generando emisión de material particulado debido al tránsito sobre vías desprovistas de pavimento. Así mismo, el uso de maquinaria con funcionamiento a base de algún combustible, generará emisiones atmosféricas por gases de combustión, aumentando puntualmente las concentraciones de CO, NOx, SOx, HCT y VOC.

Igualmente se generará aumento en la concentración de material particulado por actividades de descapote y movimiento de tierras en las obras de construcción, así como en la demolición y retiro de estructuras en la etapa de desmantelamiento.

Teniendo en cuenta que a través del monitoreo de realizado en la caracterización en el área de influencia se identificaron fuentes de emisión puntuales dispersas y fuentes móviles que afectan la calidad del recurso, el impacto analizado por el proyecto se calificó con una importancia de moderada.

✓ **Cambio en los niveles de radio interferencias e inducciones eléctricas**

Se presenta en la etapa de operación al momento de inicio de la actividad de transmisión de energía tanto en las subestaciones como en las líneas de transmisión asociadas, dado que se generarán interferencias en la banda de comunicaciones de radiofrecuencia asociadas al efecto corona, el cual implica un conjunto de descargas eléctricas en el aire que se definen como interrupciones parciales en la vecindad del conductor bajo tensión, alrededor del cual se genera un campo eléctrico. Estas descargas dan origen a una serie de perturbaciones en una gama de frecuencias que incluyen las bandas de radio frecuencia debido a la naturaleza pulsante del campo electromagnético generado en los alrededores de los conductores al darse las descargas.

En efecto, este fenómeno se propaga tanto en el conductor como en el espacio, alcanzando niveles que podrían afectar la recepción de otras señales en cercanías de la línea de transmisión.



✓ **Cambio en los niveles de presión sonora**

El aumento en los niveles de presión sonora está asociado principalmente al tránsito de vehículos para movilización de personal, maquinaria y equipos y su operación, (retroexcavadoras, vibro-compactadores, motoniveladoras y buldócer, entre otros).

Para el caso de transmisión de energía en líneas de transmisión de energía eléctrica se genera una leve afectación al ruido ambiental sobre la franja de servidumbre a causa del efecto corona, dado que como se menciona anteriormente se genera un campo electromagnético no uniforme que también puede llegar a alcanzar altos niveles de ruido audible.

Este impacto fue evaluado como irrelevante puesto que el proyecto se diseña para cumplir ampliamente con la normatividad vigente sobre los límites de ruido audible. Sin embargo, se plantan medidas de manejo y seguimiento para prevenir mayores afectaciones.

➤ **Impactos sobre el paisaje**

✓ **Cambio a la calidad visual del paisaje**

Las líneas de transmisión eléctrica y subestaciones son consideradas un tipo de infraestructura que produce externalidades desfavorables en términos ambientales (Tempesta, Vecchiato, & Girardi, 2014) incluyendo dentro de estas impactos visuales habitualmente negativos, debido a que al incluir elementos discordantes ajenos al territorio conllevan a la modificación de las características originales del lugar y generan la disminución del valor estético del paisaje donde se encuentran (Cortés, 2012) (Salinas & Rubio, 2008).

De esta manera, actividades tales como: la rocería, tala y poda, así como el Descapote y excavación, son actividades asociadas a la etapa constructiva del proyecto que inciden sobre los componentes del paisaje disminuyendo la calidad visual, ya que al eliminar parte de la cobertura vegetal y al transformar la morfología del terreno ocurren cambios evidentes en la diversidad vegetal, contraste suelo – vegetación y en la tonalidad de colores que componen los elementos del paisaje.

Respecto a las actividades de Montaje y vestida de estructuras y Tendido y tensionado de cables conductores y cable de guarda en líneas de transmisión, así como para la construcción de obras civiles y montaje de estructuras y equipos en subestaciones, es posible afirmar que el impacto que producen es netamente visual, atribuido principalmente a la introducción de objetos prominentes, con alturas, formas y posiciones sobresalientes dentro del paisaje que alteran los fondos



escénicos circundantes de la región y por ende la percepción que pobladores y visitantes a la región tienen del recurso paisajístico.

De forma similar ocurre con la Operación de maquinaria, Adecuaciones de plazas de tendido y Zonas de uso temporal, la Generación y manejo de residuos y Mantenimiento de servidumbre en líneas de transmisión, las cuales son actividades que aun cuando impiden la continua visibilidad y apreciación de los elementos que componen el paisaje a causa de elementos discordantes, incluyen la instalación y operación de infraestructura de manera temporal, generando que las alteraciones sobre la calidad visual desaparezcan del paisaje una vez estas finalizan las diferentes etapas del proyecto.

A pesar de lo anterior, el proyecto UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y líneas de transmisión asociadas incluye dentro de su etapa de desmantelamiento actividades que producen un efecto benéfico en el ambiente y de manera favorable contribuyen a que la calidad del paisaje de la región mejore luego de las afectaciones generadas al territorio en la etapa de construcción.

Dentro las actividades en mención se encuentran: Desmantelamiento de estructuras, Retiro de equipos, Demolición de las fundaciones que pasen el nivel del suelo, Reconformación y restauración del terreno y la superficie y la Clasificación, empaque y transporte del material, en donde la eliminación de la infraestructura y obras de construcción permiten la recuperación paulatina de coberturas vegetales, y formas del terreno de las unidades de paisaje que fueron intervenidas y demás atributos que componen el territorio permitiendo que este vuelva ser semejante al inicial.

Finalmente, es importante mencionar que de acuerdo al análisis del componente de paisaje (Capítulo 3.2.10) y a las condiciones estructurales del área de estudio, el impacto generado por la construcción de las subestaciones y torres de energía eléctrica del proyecto se realizará en su mayoría sobre unidades de paisaje que exhiben niveles de calidad visual baja y media, las cuales se caracterizan por ser lugares con rasgos comunes y atributos naturales débiles o desaparecidos, diversidad mínima de vegetación natural representadas en su mayoría por áreas transformadas con escasa diversidad de elementos vegetales singulares, y reflejan formas y texturas alteradas producto del cambio en el uso del suelo que actualmente se desarrolla dentro de estos paisajes.



- **Medio Biótico**

- **Impacto sobre áreas de manejo especial**

- ✓ **Cambio en el tamaño de áreas estratégicas de manejo especial**

La disminución del tamaño de las áreas de interés ambiental están en potestad de las autoridades ambientales respectivas, en este sentido es preciso considerar que dichas áreas pueden cambiar sus tamaños por procesos de realinderación en consideración a los criterios de cada autoridad ambiental y por procesos de sustracción para proyectos catalogados de utilidad pública e interés social. Por esta razón no se realiza la evaluación de este impacto en la matriz del escenario “sin proyecto”.

Para el desarrollo del proyecto Norte EEB UPME 03-2010 Subestaciones Chivor II y Norte 230 kV y las líneas de transmisión asociadas, es necesaria la modificación en las áreas de interés ambiental en la zona de estudio a través de la sustracción de áreas de forma temporal y permanente, como es el caso de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá para el establecimiento de las líneas de transmisión y demás actividades que el proyecto requiera, tales como accesos a sitios de torre.

En relación a las demás áreas de interés ambiental que hacen parte del área de influencia del proyecto tales como la Reserva Natural de la Sociedad Civil El Avenadal, Distrito Regional de Manejo Integrado Cuchilla Negra y Guanaque, y El AICA CO 178 de los Cerros Occidentales de Tabio y Tenjo, no están descritas en el escenario con proyecto debido a que el impacto hace alusión, a aquellas áreas que deban cambiar sus tamaños por procesos de realinderación en consideración a los criterios de cada autoridad ambiental y por procesos de sustracción para proyectos catalogados de utilidad pública e interés social, aunque dichas áreas serán intervenidas para el desarrollo del proyecto, no estarán sujetas a sustracción como se menciona en el capítulo 3 - Áreas de interés Ambiental del presente estudio. Sin embargo los impactos que puedan llegar a generarse por el desarrollo del proyecto sobre estas áreas tendrán especial atención en el Plan de Manejo Ambiental, en los programas de fauna y flora.

Para la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá la modificación temporal del tamaño del área estratégica a sustraer corresponde a una extensión de 0,0030% de la Reserva, con un área de 2,91 hectáreas localizada en los municipios de: Subachoque, Tabio, Madrid y Nemocón, la sustracción se llevará a cabo mediante el establecimiento de accesos a sitios de torre por cada frente de



obra y por la implementación de plazas de tendido que intervendrán los ecosistemas presentes en las áreas de interés ambiental. Sin embargo, estos lugares recobrarán su condición de área de reserva forestal al finalizar la temporalidad de la sustracción solicitada ante el MADS el pasado 1 de junio del año en curso. Se propone la propiciación de la restauración de las áreas a sustraer, propendiendo un estado inicial al finalizar las actividades de construcción.

Por otro lado, las áreas que serán sustraídas definitivamente corresponden únicamente al 0,0091% de la Reserva, con un área de 8,58 hectáreas localizada en los municipios de: Subachoque, Tabio, Madrid y Nemocón, estas zonas serán destinadas a la adecuación de los sitios de torre y vanos donde es requerido realizar intervenciones a las coberturas vegetales, para garantizar el cumplimiento de la distancia de seguridad vertical de ocho (8) metros, medidos desde la línea de transmisión hasta las copas de los árboles.

La intervención sobre el medio modificará las áreas de manejo especial, afectando los elementos que la componen (biótico y abiótico); por su parte no se estima una pérdida de los servicios ecosistémicos brindados por la Reserva Forestal, a causa de la implementación del proyecto. Los servicios ecosistémicos identificados en la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá, en los sectores donde se solicitó la sustracción corresponden a los catalogados como de provisión, regulación y culturales.

Los efectos sobre el entorno tendrán diferente grado de permanencia según las actividades que se implementen en la fase de construcción; por un lado está la adecuación de las plazas de tendido y por otro la excavación en sitios de torres, no obstante en la primera la intervención solo será de carácter temporal, mientras que en la segunda la afectación será definitiva, aun cuando se desarrollen las mismas actividades (rocería, tala y eventual poda). Tanto para la adecuación de las plazas de tendido, como para la excavación en sitios de torres se prevén los mismo efectos directos sobre la composición florística, alteración en la distribución de especies de fauna y flora, fragmentación de ecosistemas, modificaciones en el paisaje, entre otras, sin embargo, en los casos donde estas actividades sean de carácter temporal, los impactos generados serán momentáneos, y por resiliencia de los ecosistemas están tenderán a sus condiciones iniciales en el transcurso del tiempo.

La remoción de cobertura vegetal en sitios de torre, es la actividad con mayor incidencia en términos de fragmentación sobre los ecosistemas arbustales y boscosos naturales presentes en la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá. Sin embargo el análisis de fragmentación realizado en el escenario sin proyecto demuestra un alto grado de fragmentación por actividades

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS



como ganadería y agricultura, a diferencia del escenario con proyecto donde no hay evidencia cuantitativa que las actividades asociadas a la adecuación de los sitios de torre ocasionen aumento en los fragmentos de los ecosistemas, debido a que el área de aprovechamiento es limitada, abarcando cada torre un área de 0,0256 Ha aproximadamente en los 61 sitios de torre ubicados en los sectores 5 y 8 de la reserva. La coberturas que presenta mayor área de afectación son los pastos limpios con 0,75 y 0,21 ha en los sectores 5 y 8 respectivamente, abarcando el 0,001% del área total de la reserva.

Por su parte, cabe aclarar que el impacto analizado sólo se ve reflejado en la instalación de líneas de transmisión, en las diferentes etapas del proyecto, pues las subestaciones no se localizan en el área de la reserva forestal. La adquisición de servidumbre y gestión inmobiliaria es la única actividad en la etapa de pre-construcción que genera impacto con una calificación de -43, a causa de que la adquisición de servidumbre se realizará en el área de la reserva forestal donde se ubicarán las torres. En la etapa de construcción de las 13 actividades descritas, dos (2) actividades tienen posibles intervenciones que generan cambio en el tamaño de las áreas de interés ambiental (adecuación de zonas de plazas de tendido y adecuación de accesos), las presentan una calificación de -39 para la etapa de construcción (Impacto de importancia moderada).

En la Etapa de operación y mantenimiento, no se identifican actividades que generen cambios en el tamaño de la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá.

Finalmente en la Etapa de Desmantelamiento se consideran algunos impactos de importancia irrelevante (-32), a causa de actividades como: Demolición de las fundas que pasen el nivel del suelo, que principalmente pueden llegar a tener un efecto sobre ecosistemas estratégicos a causas de contacto con estos materiales.

➤ Impactos sobre la flora

El impacto en la cobertura vegetal se identifica durante las actividades de construcción de la línea de transmisión para los sitios de torre, adecuación de accesos, adecuación de plazas de tendido, rocería, tala y poda, descapote y excavación en sitios de torre para garantizar la distancia de seguridad o cota roja y para la brecha de tendido del cable; para la construcción de las subestaciones Chivor II y Norte, se presenta modificación de la cobertura vegetal por las actividades de rocería, tala y poda y por descapote y excavación. Por su parte, para la ampliación de la subestación Bacatá únicamente se evalúa este impacto para la

actividad de descapote y excavación, toda vez que el lote donde se debe realizar la ampliación, se encuentra desprovisto de vegetación.

De otro lado, durante la etapa de operación se requiere el mantenimiento de la franja de servidumbre, en donde se realizará aprovechamiento forestal para conservar la distancia de seguridad con respecto a la línea de transmisión. Finalmente, durante la etapa de desmantelamiento es necesario hacer el aprovechamiento forestal o la poda de algunos individuos para recoger el cable.

Para la etapa de construcción se ha calculado el aprovechamiento forestal para cada actividad, el cual se presenta en la Tabla 5-2, Tabla 5-3 y Tabla 5-4, en donde se encuentran las obras a desarrollar, el área a intervenir y el volumen de madera estimado, al respecto se hace la aclaración que la distancia de seguridad se ha identificado en tres actividades distintas, en las áreas naturales donde hay mayor densidad arbórea (como bosques, vegetación secundaria o arbustal), en árboles aislados que se encuentran dispersos en coberturas de pastos limpios o cultivos y las islas de aprovechamiento que se encuentran en coberturas como mosaicos con espacios naturales o en cercas vivas.

Tabla 5-2 Resumen de áreas sujetas a intervención para Bosques y áreas seminaturales

Tipo de Obra	Área (ha)	Volumen Comercial (m ³)	Volumen Total
Accesos	0,64	14,48	25,44
Brecha de riego	2,89	155,70	261,11
Cota Roja	15,01	556,48	956,89
Torres (16*16)	1,14	28,34	49,39
TOTAL	19,68	755,01	1292,84

Fuente. Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Tabla 5-3 Resumen de áreas sujetas a intervención para Territorios agrícolas

Tipo de Obra	Área (ha)	Volumen Comercial (m ³)	Volumen Total (m ³)
Accesos	0,03	0,46	0,78
Brecha de riego	0,08	0,92	1,60
Cota Roja	1,29	18,23	33,32
Torres (16*16)	9,47	125,12	223,88

Tipo de Obra	Área (ha)	Volumen Comercial (m ³)	Volumen Total (m ³)
Plazas de tendido	0,71	5,79	10,44
Arboles aislados	0,13	1,47	2,51
Islas de aprovechamiento	0,67	6,69	11,43
Subestaciones	1,50	16,34	28,65
TOTAL	13,88	175,02	312,60

Fuente. Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Tabla 5-4 Áreas de intervención por especie en plantaciones forestales.

Especie	Área de intervención (ha)	Volumen Comercial (m ³)	Volumen Total (m ³)	Volumen Total (m ³)
<i>Acacia melanoxylon</i>	0,13	11,44	18,69	146,34
<i>Cupressus lusitanica</i>	0,1	2,52	5,57	57,35
<i>Eucalyptus globulus</i>	2,91	234,5	310,98	106,85
<i>Pinus patula</i>	0,19	13,22	24,09	127,71
Total	3,32	261,68	359,34	108,11

Fuente. Consorcio Ambiental Chivor, 2016

De acuerdo con esto, el análisis que se presenta a continuación considera una intervención de 36,88 ha, de las cuales 13,88 ha pertenecen a áreas naturales, 13,88 ha pertenecen a coberturas diferentes a las naturales como las tierras agrícolas y finalmente 3,32 ha corresponden a aprovechamiento en plantaciones forestales.

✓ **Modificación de la Cobertura Vegetal**

Las actividades de rocería tala y poda consideran dos (2) escenarios, los de intervención temporal, que son los sitios en donde se hace el aprovechamiento para la construcción y posteriormente se permite la recuperación del área como las plazas de tendido y la apertura de trocha; el otro escenario corresponde a los sitios donde no se permitirá la recuperación de la vegetación arbórea, a estos pertenecen los sitios de torre y la cota roja. La cota roja o distancia de seguridad se considera bajo este escenario porque la cobertura arbolada no podrá alcanzar la altura que interfiere con la distancia de seguridad. De acuerdo a esto el impacto de



modificación de la cobertura vegetal para la línea de transmisión y las subestaciones Norte y Chivor II es evaluado como Moderado, teniendo en cuenta que las actividades de aprovechamiento no son continuas a lo largo de la línea, por lo que se maneja una tala selectiva que no se enfoca en las especies sino en las áreas requeridas para el proyecto, buscando implementar medidas de manejo para evitar su intervención.

Para las subestaciones (Norte y Chivor II) se considera el impacto por rocería, tala y poda como menor, porque se trata de árboles aislados o cercas vivas, que se encuentran limitando los predios donde se planea la construcción.

Las actividades de descapote en los sitios de torre son puntuales, se refieren a la remoción de la cobertura herbácea en las áreas de las patas en donde se proyecta la instalación de esa infraestructura. Para esta actividad se debe tener en cuenta que los sitios de torre se distribuyen en coberturas de Arbustal denso (con 7 torres), Bosque denso (con 3 torres), Bosque fragmentado (con 6 torres), Cultivos agroforestales (con 2 torres), Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (con 6 torres), Mosaico de pastos con espacios naturales (con 10 torres), Mosaico de pastos y cultivos (con 99 torres), Pastos arbolados (con 23 torres), Pastos enmalezados (con 23 torres), Pastos limpios (con 115 torres), Plantación forestal (con 19 torres), Vegetación secundaria o en transición (con 30 torres) y Zonas de extracción minera (con 2 torres); mosaico de cultivos (con 1 torre), otros cultivos transitorios (3 torres), red vial ferroviaria y terrenos asociados (1 torre), tierras desnudas y degradadas (2 torres), zonas industriales o comerciales (1 torre) de los sitios de torres mencionados las que se ubican en cobertura herbácea son aquellos en presencia de pastos, como pastos limpios, mosaicos con presencia de pastos, áreas de cultivo con suelo expuesto que no requieren aprovechamiento forestal. Por su parte, los bosques, arbustales y vegetación secundaria requerirían aprovechamiento forestal. En concordancia con lo mencionado la importancia del impacto se ha valorado como Moderado.

Las actividades de descapote en las subestaciones (Norte, Chivor II y Bacatá) son puntuales, se refieren a la remoción de la cobertura herbácea en las áreas donde proyecta la instalación de esa infraestructura. Durante su ejecución se debe tener en cuenta que las subestaciones son áreas de pastos limpios, con presencia arbolada dispersa o limitada, sin embargo el impacto para esta actividad (rocería, tala y poda) en las subestaciones Chivor y Norte se considera “Severo”, teniendo en cuenta que al realizarse el descapote para la construcción de las subestaciones, no se presentará recuperabilidad de la cobertura en el área de construcción de las subestaciones, a excepción de las áreas definidas como zonas de uso temporal.

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS



Para el caso de la subestación Bacatá, no se presenta este impacto, ya que el área a realizar la ampliación se encuentra acondicionada desde la construcción de la Subestación existente.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se requiere el manejo de la vegetación para conservar la distancia de seguridad en los sitios en los que el crecimiento del dosel del bosque alcance a interferir y entre en los límites de la cota roja. Por esta razón las actividades consideradas son de tala y poda, destacando que son en menor medida o intensidad que durante la construcción, porque solo se intervendrán los individuos o áreas que se identifiquen dentro de la cota roja, no se requiere apertura de trocha o intervención adicional para las torres. En consecuencia con lo expuesto, el impacto se identifica como irrelevante, porque las actividades de aprovechamiento forestal que se requieren son de tipo selectivo, identificando individuos que puedan estar en contacto con la línea de seguridad o cota roja y posterior a una evaluación que permitiría determinar si se puede realizar poda o definitivamente se requiere tala.

Se requiere algunas actividades de apertura de trocha durante el desmonte del conductor, demandando menor intervención en las áreas de bosque, donde podría suceder con mayor certeza este impacto. La recuperación por esta actividad es a mediano plazo porque serán intervenidos algunos individuos, la vegetación recuperará sus condiciones para la conservación de la cobertura; teniendo en cuenta que se trata de la etapa final del proyecto, solo sucederá una vez. Por esto se ha valorado el impacto durante el desmantelamiento como irrelevante, no será necesario intervenir áreas continuas de bosque.

✓ **Cambio en la presencia de individuos de especies endémicas y amenazadas**

El proyecto ha identificado la presencia de especies arbóreas endémicas y amenazadas, de las cuales se estima que durante las actividades de construcción se puede requerir su aprovechamiento. La presencia de este grupo de especies se identificó para el área de influencia (área de influencia directa e indirecta), lo que quiere decir que su presencia no solo se restringe al área de aprovechamiento y están disponibles en la región reportada. Se debe destacar que el aprovechamiento no se enfoca en las especies endémicas y amenazadas, porque solo se requiere la intervención de algunos individuos. En consecuencia, la afectación de las especies endémicas y amenazadas genera un impacto con importancia Moderada para las líneas de transmisión, porque el muestreo realizado en el área de influencia directa e indirecta ha permitido identificar la distribución de los individuos de estas especies



que supera el área específica de intervención o aprovechamiento que es inferior al área de la servidumbre del proyecto.

Por la capacidad de dispersión natural de las especies, no se descarta la presencia de algunas arbóreas endémicas y amenazadas que puedan ser intervenidas durante las actividades de mantenimiento, pero se considera que hay capacidad de recuperación, porque son algunos individuos y no se trata de una sola especie. En este escenario es necesario destacar que para el aprovechamiento deben cumplir con condiciones: la primera es estar en la servidumbre y a la altura de intervención con la distancia de seguridad.

Durante la actividad de mantenimiento de servidumbre habrá intervención de especies amenazadas y endémicas, durante esta etapa se debe implementar medidas de manejo como podas para evitar el aprovechamiento de dichas especies, pero el proyecto no desconoce que se podría presentar esa intervención y se considera negativa, como es la última etapa será el escenario final de interferencia y se espera que la vegetación tenga la capacidad de recuperar sus condiciones de diversidad, por lo que se considera que el impacto es Moderado para la actividad de mantenimiento de servidumbre.

➤ **Impactos sobre la fauna**

La emisión de ruido, las vibraciones en la fase de construcción, la movilización de personal, así como el establecimiento de barreras físicas durante el desarrollo de varias de las actividades del proyecto, generará de manera inmediata el ahuyentamiento de la fauna local en los sitios puntuales donde se realicen dichas actividades.

La distribución, composición y abundancia de la fauna silvestre ha venido cambiando en el área de influencia del proyecto debido a las actividades antrópicas que allí se desarrollan, principalmente por procesos de fragmentación y modificación de hábitats. Según Santos y Tellería (2006) esto tiene como efecto la reducción del tamaño de las poblaciones de la fauna afectada, teniendo como consecuencia la disminución de la densidad poblacional de las especies a nivel regional.

Adicionalmente, las actividades asociadas a la construcción y ampliación de subestaciones, así como la instalación y funcionamiento de las líneas de transmisión generan un impacto de ahuyentamiento de fauna de importancia irrelevante a moderada. Sin embargo, ante la posibilidad encontrar especies endémicas y amenazadas que requieren de especial atención se establecen las medidas de manejo específicas para aplicar en tal caso y que se presentan en el Capítulo 7 (Plan de Manejo Ambiental) del presente estudio.

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS



Tanto para las Líneas de transmisión como para las Subestaciones este impacto se generará durante las cuatro (4) etapas que denotan el proyecto, es decir pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, y desmantelamiento.

Para las actividades propias de las Líneas de transmisión durante la etapa de Pre-construcción se presentan dos actividades que generan este impacto pero son de carácter Irrelevante: Estudio de suelos (con valor de importancia -18) y Topografía, Localización y Replanteo (-25); durante la etapa de construcción se identifican dos actividades que generan el impacto Ahuyentamiento de fauna con carácter Moderado y son: Rocería, tala y poda (-45) y Montaje y Vestida de estructuras (-36); las demás actividades (Movilización de personal; Movilización de maquinaria; materiales y equipos; Operación de Maquinaria; Uso de helicóptero, Adecuación de zonas de plazas de tendido; Adecuación de Accesos; Descapote y Excavación en sitios de torre; Cimentación, relleno y compactación; y Tendido y tensionado de cables conductores y cable de guarda) presentan un carácter Irrelevante.

En la etapa de Desmantelamiento se identifica una actividad que ocasiona el ahuyentamiento de la fauna denominada “mantenimiento de servidumbre”. Para esta actividad, el impacto se valoró como irrelevante.

Por otra parte, la actividad Montaje y vestida de estructuras tiene un mayor impacto principalmente sobre la avifauna debido a la magnitud y tamaño de las torres. Aquellas actividades como Rocería, tala y poda y Mantenimiento de la servidumbre ocasionan el ahuyentamiento de la fauna debido a la pérdida parcial de cobertura y a la intervención directa sobre el medio.

Sin embargo, teniendo en cuenta que la zona se encuentra altamente intervenida a excepción de municipios como Santa María y Santa Cecilia, en el Departamento de Boyacá, este impacto se considera irrelevante, donde la actividad más impactante corresponde a la actividad de Rocería, tala y poda (con valor de importancia = -45) .

Para las subestaciones Chivor II (San Luis) y Norte, este impacto presenta importancia irrelevante, considerando que en las zonas donde se llevarán a cabo las obras corresponden a pastizales. En el caso de la subestación Bacatá, la obra corresponde a la ampliación de la infraestructura existente, por lo que también el impacto sobre la fauna silvestre es irrelevante.

Por tal motivo, teniendo en cuenta que estas áreas ya se encuentran intervenidas y desprovistas de vegetación, la fauna que allí se encuentra es escasa y de hábitos generalistas. Sin embargo, las actividades que generarían un mayor impacto sobre la fauna en las subestaciones nuevas (Chivor II – San Luis y Norte) corresponden a la Adecuación de accesos (-28), Construcción de obras civiles (-26) y Operación de

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS



maquinaria (-26), Adecuación de zonas de uso temporal (-26) y Descapote y excavación (-26) durante la construcción. Por su parte en la subestación Bacatá, el Desmantelamiento de estructuras (-25) tiene el valor más alto para el impacto Ahuyentamiento de fauna.

✓ **Colisión o electrocución de aves**

La presencia de tendidos eléctricos y su infraestructura asociada genera una interacción entre aves y dicha estructura siendo utilizados por diferentes especies como posaderos desde donde dominan visualmente las áreas asociadas, lugares de reposo y en algunos casos como plataformas de nidación cuando las actividades antrópicas generan la pérdida de áreas naturales (Ferrer-Baena, 2012).

La colisión depende de factores ambientales que inciden en las especies de aves relacionados con el clima y las condiciones de visibilidad asociadas (Penteriani, 1998), la topografía y la disposición de la línea eléctrica (zonas de concentración de pasos, como las líneas de cresta, collados o puertos de montaña (Shobrak, 2011), así como las líneas situadas en el entorno de grandes concentraciones migratorias (Janss y Ferrer, 1998).

La electrocución por su parte es generada por el contacto con dos (2) conductores o por contacto con el conductor y una derivación a tierra a través del poste metálico (Haas; 1980, Oledorff *et al*; 1981, Ferrer *et al*; 1991; Ferrer-Baena (2012).

En la evaluación de impactos para el escenario “Con proyecto” para las Líneas de transmisión no se identifican actividades que generen este impacto durante la etapa de Pre-construcción.

Para el Proyecto Norte, este impacto se identifica únicamente para la instalación de las Líneas de transmisión, cuya calificación se describe a continuación. Durante la etapa de construcción la actividad que genera riesgo de colisión y electrocución de aves es el Tendido y tensionado de cables conductores y cable de guarda, la cual presenta un valor de importancia de -38 (con carácter Moderado). Esta actividad representa el efecto de la inclusión de un elemento ajeno al medio que es perjudicial para la avifauna, mientras sus individuos modifican sus patrones de movilidad.

Durante la etapa de Operación y mantenimiento se presenta un actividad que genera este impacto con importancia Moderada, la cual corresponde a Transmisión de energía eléctrica, con una calificación ambiental de -38. La presencia constante de las barreras puntuales que representan las torres, además de la conducción de energía por las líneas son un riesgo constante para las aves especialmente sobre aquellas con desplazamientos migratorios.



En la etapa de Desmantelamiento se presenta un impacto de importancia irrelevante (-32) para el Desmonte del conductor (-32) y la Desvestida y desamarre de torre (-25). Se obtiene la calificación como irrelevante teniendo en cuenta que se hace referencia a la acción de retirar la infraestructura que genera el impacto, siendo estas las torres y conductores.

Por otra parte, estudios desarrollados por De La Zerda y Rosselli (2003) en el norte de Colombia indican la afectación de especies como *Egretta caerulea*, *Nycticorax nycticorax*, *Bubulcus ibis*, *Cathartes aura*, *Coragyps atratus*, *Vanellus chilensis*, *Patagioenas cayennensis*, *Zenaida auriculata*, entre otras; para las cuales se ha identificado que la presencia de líneas de transmisión es una causa de mortalidad (presencia de cadáveres) en sus poblaciones. Estas especies de aves fueron identificadas en el Área de Influencia Directa e Indirecta del proyecto. En consecuencia y dado el valor de importancia obtenido para este impacto, es necesario el planteamiento de medidas de manejo ambiental adecuadas, para prevenir y mitigar el impacto generado por las actividades propias del proyecto sobre las poblaciones de avifauna, como la instalación de desviadores de vuelo para evitar eventos de colisión.

✓ **Atropellamiento de fauna silvestre**

El atropellamiento de fauna, se refleja como una posible afectación a individuos de las poblaciones de las especies registradas en el área de influencia, más que todo en aquellas especies que se encuentran amenazadas o son vulnerables y, en menor medida, las especies más comunes y abundantes. El grado de perjuicio depende del tamaño de la población y de la capacidad reproductiva de la especie (Taylor y Goldingay, 2004).

Por su parte Cupul (2002) describe que ciertos patrones estacionales de conducta, como cortejo, migraciones, reproducción, apareamiento, abundancia de especies y búsqueda de alimentos, entre otros, hacen posible que haya una mayor cantidad de animales muertos en la vía en determinados períodos del año; además, los residuos orgánicos arrojados a la carretera son fuentes de alimento para distintos animales que se acercan a consumirlos y pueden ser atropellados. Según Primack (1998), las vías rompen la continuidad del dosel (estrato superior de los bosques) e interrumpen la posibilidad de movilidad de los animales; también pueden restringir la habilidad de los organismos de encontrar sus parejas, lo que puede llevar a la pérdida de su potencial reproductivo.



La mayor cantidad de atropellamientos de algunas especies de aves y mamíferos, como las zarigüeyas, ocurren después de la época reproductiva cuando los individuos jóvenes, que son inexpertos, se aproximan a las carreteras. Por otro lado, los organismos altamente móviles pueden estar en desventaja con respecto a individuos cuyos territorios son más pequeños (Carr y Fahrig, 2001).

El impacto correspondiente al atropellamiento de fauna está dado en las etapas de Construcción y Desmantelamiento tanto para las Subestaciones como para las Líneas eléctricas.

Durante la etapa de construcción las actividades que generan este impacto están relacionadas con la Movilización de personal, movilización de maquinaria, materiales y equipos y con la clasificación, empaque y transporte del material. Para las líneas de transmisión (LLTT) el impacto está valorado con una importancia de -41 (moderado); para las subestaciones Norte y Chivor II (San Luis) una importancia de -36 (moderado) y en la subestación Bacatá una importancia de -34 (irrelevante).

En cuanto a la actividad de Movilización de maquinaria, materiales y equipos con un valor de importancia de -53 (moderado) en líneas de transmisión; -37 (moderado) para las subestaciones Chivor II (San Luis) y Norte; y una valoración de -34 (irrelevante) para la subestación Bacatá. Éstas implican un incremento en el uso de vehículos (automóviles o camionetas) y maquinaria pesada los cuales aumentan el riesgo de afectación sobre la fauna presente en zonas cercanas a carreteras y sitios de acceso como trochas.

Adicionalmente, es importante tener en cuenta que aunque el impacto es moderado tanto para la construcción de líneas como en las subestaciones, la calificación es superior en el primero teniendo en cuenta que la extensión del área que implica la construcción de las líneas de transmisión es mayor al área de las subestaciones.

En la etapa de Desmantelamiento para las líneas de transmisión el impacto es originado por la actividad de Clasificación, empaque y transporte del material. Lo anterior teniendo en cuenta que si bien las actividades implican el desplazamiento de vehículos, su duración será menor que durante la etapa de construcción y por lo tanto tiene una calificación de -24, siendo irrelevante.

Finalmente, es importante mencionar que para el escenario SIN proyecto también se identificaron y describieron actividades que generan este impacto sobre la fauna silvestre.



✓ **Alteración de Hábitats de Fauna Silvestre**

La modificación de hábitats de fauna silvestre se refiere al impacto generado por la intervención de las coberturas vegetales naturales y seminaturales (remoción o modificación) y por la alteración de las condiciones naturales del medio, como la generación de ruido, la presencia antrópica y la alteración en el paisaje. Estos generan cambios en cuanto al tamaño y la calidad del hábitat para la fauna.

La generación o ampliación de Subestaciones genera algunos espacios que son utilizados por pequeños mamíferos, algunos reptiles e insectos como refugio, así como sitios para la obtención de calor. Adicionalmente, algunos cérvidos afilan o desmogan sus cuernos contra postes o torres y los zorros y otros carnívoros marcan su territorio depositando excremento en sus bases (Ferrer; 2012).

Cabe resaltar que, actualmente en la zona del Proyecto UPME-03-2010 “Subestación Chivor II (San Luis) – y Norte 230 kV y líneas de transmisión asociadas” se lleva a cabo el aprovechamiento de plantaciones de especies forestales como el eucalipto para obtener productos maderables de manera selectiva, lo que ha alterado los hábitats naturales. Además se presentan presiones adicionales sobre las poblaciones de fauna silvestre, probablemente como resultado de la extensión de áreas de pastos para la ganadería extensiva, presencia de perros ferales y, gatos y la utilización de veneno para ratas en áreas cercanas a la vegetación natural (Fotografía 5-1). Este último evento fue reportado en diversos sectores en una zona de arbustales del municipio de Cogua, donde el registro de mamíferos, anfibios y reptiles fue casi nulo posiblemente como consecuencia del veneno. Por lo tanto el impacto a generar por el proyecto obtiene una calificación con importancia de irrelevante a moderada como se describe a continuación.



Fotografía 5-1 Evidencia de presencia de veneno
Municipio: Cogua, Vereda: Rincón Santo
E: 1012520 N: 1050417

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Para las líneas de transmisión, las actividades que debido a su naturaleza producen este impacto durante la etapa de construcción están dadas por aquellas que implican la remoción de cobertura vegetal como lo son la Adecuación de zonas de plazas de tendido (-29 irrelevante), Adecuación de accesos (-45 moderado), Descapote y excavación en sitios de torre (-37 moderado), Rocería, tala y poda (-55 moderado), siendo esta última la actividad que genera el mayor impacto. Adicionalmente, el Montaje y vestida de estructuras (-44 moderado) y el Tendido y tensionado de cables conductores y cable de guarda (-38 moderado). Lo anterior teniendo en cuenta que estas actividades de remoción de cobertura vegetal generan un gran cambio especialmente para la avifauna que se desplaza por el área y se considera moderada. Adicional está el tendido y tensionado de cables conductores y cable de guarda, que al igual que el montaje y vestida de estructuras tiene un mayor efecto sobre la avifauna.



En la Operación y mantenimiento se presenta la transmisión de energía eléctrica como la actividad más impactante (-48 moderado) ya que para esta etapa del proyecto se habrá instalado todas las estructuras que conforman la transmisión de energía y que generan impacto sobre el hábitat de la fauna silvestre. El mantenimiento de servidumbre también genera un impacto aunque en menor medida como se aprecia de acuerdo a la calificación ambiental (-39 moderado) debido a la remoción de cobertura vegetal.

Para la etapa de Desmantelamiento las actividades tienen un impacto de importancia irrelevante a moderado pero limitada a buenas medidas de manejo, para las actividades de desvestida y desarme de torres, demolición de las fundas que pasen el nivel del suelo, reconfiguración del terreno y clasificación, empaque y transporte del material. En el caso del Desmonte de conductor, la calificación se considera moderada (-39).

Teniendo en cuenta que la infraestructura de la subestación Bacatá será modificada y que el área ya se encuentra intervenida, las actividades que se desarrollarán presentan una menor alteración del hábitat de la fauna silvestre que la construcción de las subestaciones Chivor II (San Luis) y Norte.

Para la ampliación de la subestación Bacatá, en la etapa de Operación y montaje se identificó una actividad que genera este impacto, la construcción de obras civiles con valor de importancia -34, siendo irrelevante. Las otras actividades de la etapa de Construcción, que potencialmente generan impactos con respecto a la alteración de hábitats de fauna silvestre son la Adecuación de zonas de uso temporal (-22) y Descapote y excavación (-28), los cuales en general presentan una importancia ambiental irrelevante.

Por último, para las subestaciones Chivor II (San Luis) y Norte el impacto es irrelevante y está dado durante la etapa de Construcción en aquellas actividades que conllevan a la remoción de cobertura vegetal. De esta manera la Adecuación de zonas de uso temporal (-22), Construcción de obras civiles (-36), Generación y manejo de residuos (-34), Descapote y excavaciones (-33) y la Rocería, tala y poda (-35) son las actividades que influyen sobre el hábitat de la fauna.

Con un valor positivo frente a este impacto, se encuentra la Reconfiguración y restauración del terreno y la superficie (27), actividad de la etapa de desmantelamiento en la que se realizará la empedradización en las áreas donde hubo demoliciones con el propósito de dejar la zona por lo menos en condiciones similares a las encontradas antes de su construcción.

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS



- **Medio socioeconómico**

- **DEMOGRÁFICO**

- ✓ **Cambio en la estructura y dinámica de la población**

El impacto mencionado se identifica para las subestaciones teniendo en cuenta que la construcción de subestaciones nuevas requerirá presencia de población en la zona y posiblemente residencia permanente del personal en los municipios y veredas cercanas en los casos de Chivor II y Norte se califica como impacto moderado, en el caso de la subestación Bacatá se califica como irrelevante teniendo en cuenta que la magnitud de las obras (adecuación) en esta subestación son menores con relación a las actividades proyectadas en Chivor II y Norte.

Se identifica igualmente para la actividad de constitución de servidumbre particularmente para aquellos predios en los cuales se encuentran viviendas habitadas en la franja de servidumbre que serán requeridas, se identifica como un impacto moderado negativo (-46), teniendo en cuenta que es mitigable con la implementación de adecuadas medidas de manejo relacionadas con restitución de la vivienda y acompañamiento de acuerdo con las condiciones de vulnerabilidad que presenten los residentes en las viviendas.

- **Impactos sobre la infraestructura**

- ✓ **Afectación de vías existentes**

Ocurre por la presencia e incidencia de actividades identificadas que pueden generar afectaciones sobre las vías existentes, también se presenta por obstaculizaciones que el proyecto puede crear en la movilidad de dichas vías.

Para la etapa de construcción e instalación de las líneas de transmisión se requerirá la movilización de maquinaria, materiales y equipos, actividad que puede generar una afectación irrelevante sobre las vías existentes, teniendo en cuenta que se trata de una actividad de duración fugaz y la empresa garantiza que las vías queden en iguales o mejores condiciones, aplicando para ello las medidas correctivas a que haya lugar, de modo que el nivel de recuperabilidad es alto. Además, se tiene en cuenta que previo al desarrollo de la actividad se lleva a cabo la adecuación de accesos en los casos donde es necesario, dando como resultado una probabilidad de ocurrencia media. De acuerdo con lo anterior, la adecuación de accesos se califica como causa del impacto de forma positiva.

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS



Particularmente para el caso de las subestaciones se destacan las siguientes condiciones:

- Subestación Chivor II: se identifica el impacto como irrelevante (-27) teniendo en cuenta que el acceso a la subestación y la ubicación se encuentra sobre la vía nacional y no se requiere la adecuación de accesos en vías terciarias de uso de la comunidad. La llegada al lote de la subestación donde se desarrollarán las obras de adecuación y construcción de la subestación se encuentra en la vía primaria a San Luis de Gaceno
- Subestación Norte: para el caso de la actividad particular de Movilización de maquinaria, materiales y equipos se considera impacto moderado (-33) teniendo en cuenta que la vía por la que se accede la subestación corresponde a una vía terciaria de uso de la comunidad y debido a que se debe hacer la adecuación de la subestación se requerirá más transporte de material y equipos.
- Subestación Bacatá: se identifica el impacto como irrelevante (-26) teniendo en cuenta que la vía por la que se accede la subestación corresponde a una vía terciaria de uso de la comunidad, sin embargo debido a las actividades contempladas en el proyecto para esta subestación (adecuación de subestación existente) se requerirá menos transporte de material y equipos.

✓ **Modificación en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales**

Ocurre por actividades propias del proyecto como contratación de mano de obra y movilización de personal requeridas para el desarrollo de actividades en las etapas de construcción de las subestaciones. Se tienen en cuenta particularmente para la construcción de las subestaciones debido al tiempo requerido para las obras de construcción y montaje de las estructuras, tiempo en el cual la población contratada que no sea residente de la zona puede trasladarse de manera permanente a las veredas y municipios cercanos a las subestaciones y generar demanda sobre los servicios públicos y sociales de la zona, situación que se sería más relevante en aquellos casos en los cuales los trabajadores o población vinculada a la obra se traslade de manera permanente con sus familias, generando demanda de servicios sociales como educación y salud para su núcleo familiar. Debido a lo anterior se califica como moderado para las subestaciones Chivor (-37) y Norte (-40) y como irrelevante para la subestación Bacatá (-34).



✓ **Modificación de la infraestructura social, comunitaria, pública, privada y viviendas**

Ocurre por el desarrollo de actividades en las etapas de construcción y operación del proyecto, que pueden intervenir la infraestructura social, comunitaria (parques, capillas, salones comunales y escuelas, entre otros), pública, privada y viviendas, dando lugar a afectaciones positivas o negativas como reubicación, limitaciones en el uso y compensación en dinero. Con la caracterización predial y socioeconómica realizada para identificar la infraestructura que será intervenida por el proyecto, se encontró que se verán afectadas viviendas e infraestructura privada, como galpones, establos, trapiches, cocheras, oficinas, PTAR, entre otros. Es importante destacar que de acuerdo con el trazado propuesto no se identifica afectación o intervención de infraestructuras de tipo comunitario.

Con respecto a las viviendas, en el recorrido de la servidumbre del proyecto se requerirá el traslado de un total de treinta y cinco (35) construcciones correspondientes a tipología de viviendas, de las cuales 25 fueron identificadas como viviendas habitadas así: una (1) en el municipio de Tabio, una (1) en el municipio de Zipaquirá, cuatro (4) en el municipio de Suesca, tres (3) en el municipio de Chocontá, cuatro (4) en el municipio de Machetá, cinco (5) en el municipio de Tibirita, cuatro (4) en el municipio de Tenza, una (1) en el municipio de Garagoa, una (1) en el municipio de Santa María y una (1) en Macanal.

De acuerdo con lo anterior, se considera que la adquisición de servidumbre puede modificar la infraestructura social en el AID del proyecto de forma moderada, ya que la intensidad se califica como media, considerando que aunque la reubicación de viviendas representa una afectación significativa en términos sociales, la cantidad de viviendas intervenidas es baja respecto al total de viviendas en el área de influencia directa; la extensión del impacto es puntual y en cuanto a la recuperabilidad, el impacto es compensable.



El impacto mencionado no se identifica para las subestaciones teniendo en cuenta que los lugares definidos para la construcción de subestaciones nuevas no presentan población que requiera traslado por lo tanto no se generan cambios en la dinámica de la población de la zona de Chivor II y Norte.

➤ **Impactos sobre el componente espacial**

✓ **Riesgo de accidentes de tránsito**

Corresponde a la probabilidad de que se produzcan accidentes de tránsito como choques o atropellamientos. Esa posibilidad se relaciona con las actividades propias de la construcción del proyecto, relacionada con la Movilización de personal calificada como irrelevante (-35) y la Movilización de maquinaria, materiales y equipos siendo este último calificado como moderado (-38). El riesgo de generación de accidentes se puede presentar principalmente por dos razones, presencia de otros vehículos, semovientes o peatones en las vías utilizadas para el proyecto y segundo por el estado de las vías, sin embargo se considera un impacto mitigable con la implementación de adecuadas medidas de manejo como señalización e información preliminar a la población aferente a las vías utilizadas por el proyecto para transporte de material, equipos y personal.

En el caso de las subestaciones para Chivor II y Bacatá la calificación es irrelevante en el primer caso porque las vías utilizadas corresponden a la vía nacional que tiene ya unas dinámicas de movilidad con las cuales la comunidad se encuentra familiarizada, en el caso de Bacatá el uso de la vía corresponde a las viviendas que se encuentran en la vereda Jacalito, la cual presenta una distribución dispersa de población y por lo tanto menor tránsito con relación a la vía de la subestación Norte, la cual se califica como moderado debido a que se presentan condiciones de movilidad relacionadas con tránsito de volquetas, tránsito de bicicletas y vehículos pequeños al ser una vía de conexión de veredas y de municipios como Gachancipá, Nemocón y Zipaquirá.

➤ **Impactos sobre la dimensión económica**

✓ **Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF**

Corresponde a la afectación que puede producir el proyecto por la limitación al uso del suelo en la servidumbre de la línea; también hace referencia a la intervención del proyecto en predios que se encuentran por debajo de la UAF (definida por cada



municipio) a causa de la constitución de la servidumbre del proyecto, teniendo en cuenta los rangos establecidos en las Resoluciones 041 de 1996 y 1132 de 2013 del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER.

Es necesario aclarar que la constitución de la servidumbre no afecta el normal desarrollo de las actividades productivas de los predios, tampoco limita la tenencia de la propiedad; ya que los cables de transmisión pasan a gran altura (superior a 8 m) de la superficie del suelo y por ende las actividades agrícolas y pecuarias se pueden desarrollar normalmente.

La limitación al uso del suelo en la servidumbre hace referencia puntualmente a construcciones de cualquier tipo, cultivos de alto porte.

La intervención de predios por debajo de las UAF, se analiza en el escenario con proyecto, teniendo en cuenta que con base en la caracterización socioeconómica y predial realizada para el presente estudio, en la condición sin proyecto ya refleja una situación en la que el área de los predios no da cumplimiento a los estándares de la Unidad Agrícola Familiar. Por lo anterior al analizar este impacto se busca determinar principalmente aquellos predios que por su condición (tamaño) requerirán una intervención mayor del 60% que implica un nivel mayor de restricción y áreas remanentes que no posibilitarían contar con áreas remanentes desarrollables.

Con base en lo anterior, en la siguiente tabla se relaciona la cantidad de predios por debajo de las UAF que serán intervenidos por el proyecto por la constitución de la franja de servidumbre.

Tabla 5-6 Predios por debajo de las UAF intervenidos por el proyecto

MUNICIPIO	TAMAÑO DE LA UAF POR MUNICIPIO (ha.)	# TOTAL DE PREDIOS A INTERVENIR	# PREDIOS POR DEBAJO DE UAF A INTERVENIR	% PREDIOS POR DEBAJO DE UAF A INTERVENIR RESPECTO A CANTIDAD TOTAL DE PREDIOS A INTERVENIR
San Luis de Gaceno	13	23	10	43.4%
Santa María	16	47	18	38.2%
Macanal	7	95	70	73.6%
Garagoa	5	76	76	100%

MUNICIPIO	TAMAÑO DE LA UAF POR MUNICIPIO (ha.)	# TOTAL DE PREDIOS A INTERVENIR	# PREDIOS POR DEBAJO DE UAF A INTERVENIR	% PREDIOS POR DEBAJO DE UAF A INTERVENIR RESPECTO A CANTIDAD TOTAL DE PREDIOS A INTERVENIR
Tenza	5	113	106	93,80%
Sutatenza	11	2	2	100%
Guateque	6	2	0	0%
Tibirita	2 - 4 terrenos planos 15 a 25 terrenos ondulados	122	121	99.1%
Machetá	8	114	105	92.1%
Chocontá	6	68	43	63.2%
Suesca	7	51	38	74.5%
Sesquilé	2 - 4 terrenos planos 15 a 25 terrenos ondulados	22	8	36.3%
Gachancipá	2 -3 planos 12 a 16 terrenos ondulados	11	9	81.8%
Nemocón	9	18	9	50%
Cogua	5	62	51	82.2%
Zipaquirá	2 -3 planos 12 a 16 terrenos ondulados	90	75	83.3%
Tabio	2 -3 planos 12 a 16 terrenos ondulados	56	50	89.2%
Subachoque	8	54	13	24%
Madrid	2 -3 planos	59	36	61%

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

MUNICIPIO	TAMAÑO DE LA UAF POR MUNICIPIO (ha.)	# TOTAL DE PREDIOS A INTERVENIR	# PREDIOS POR DEBAJO DE UAF A INTERVENIR	% PREDIOS POR DEBAJO DE UAF A INTERVENIR RESPECTO A CANTIDAD TOTAL DE PREDIOS A INTERVENIR
	12 a 16 terrenos ondulados			
Tenjo	2 -3 planos 12 a 16 terrenos ondulados	8	1	12.5%

Fuente: Información predial analizada a partir de las Resoluciones 041 de 1996 y 1132 de 2013 del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER, 2016.

De acuerdo con la Tabla 5-2, de 1093 predios a intervenir, 841 corresponde a predios que por debajo de la UAF lo que equivale al 76.9%. Los municipios donde serán intervenidos la mayor cantidad de predios por debajo de las UAF son Tibiritá, Tenza y Mchetá. Los municipios con menor cantidad de predios por debajo de las UAF se intervendrán por el proyecto son Tenjo, Sesquilé y Sutatenza. Cabe destacar que el municipio de Guateque es el único en el que no se intervienen ese tipo de predios, situación que se presenta debido a que se intervienen dos predios de este municipio que corresponden a predios mayores a 20 ha.

Se destaca a nivel Departamental, que el mayor porcentaje de intervención de predios por debajo de las UAF se concentra en Boyacá, en promedio se estima que el 73% de los predios intervenidos por el proyecto en este municipio se encuentran por debajo de la UAF, mientras que en Cundinamarca esta situación en promedio refleja un 45%. Lo anteriormente mencionado se presenta principalmente por la cantidad y el tamaño de los predios intervenidos en los Municipios de Tenza y Garagoa.

Ahora bien, el cálculo del grado de afectación se determina de acuerdo con el porcentaje de predios por debajo de las UAF que serán intervenidos por el proyecto en cada municipio, sobre el total de predios a intervenir dentro del mismo. En ese orden, los municipios con mayor afectación, de acuerdo con la caracterización de la línea base (estructura de la propiedad) son Garagoa, Sutatenza, donde la totalidad de los predios que el proyecto intervendrá se encuentran en esa categoría. En los



municipios de Tibirita, Tenza, Machetá, Gachancipá, Cogua, Zipaquirá y Tabio también se presentará un grado de afectación alto, pues más del 80% de los predios a intervenir por el proyecto corresponden a predios por debajo de la UAF. Por otro lado, los municipios con menor grado de afectación son San Luis de Gaceno, Santa María, Sesquilé, Subachoque y Tenjo, donde menos del 50% de los predios a intervenir están por debajo de las UAF.

Sin embargo, se destaca que de la totalidad de predios que se encuentran por debajo de la UAF, el nivel de intervención, es decir el % requerido para la constitución de la servidumbre determina la magnitud del impacto, entre mayor será el % requerido mayor será el impacto. De acuerdo con el nivel de intervención reportado por gestión inmobiliaria de EEB, los niveles de afectación de área superior al 60% son los que generan mayor limitación al uso del suelo.

De acuerdo con la tabla 5-2, del total de predios intervenidos por el proyecto, en 26 la constitución de la servidumbre afectará más del 60% del total de la superficie. En la tabla 5-6 se listan los predios por municipio cuya afectación por constitución de la servidumbre es superior al 60% de la superficie total del mismo.

Tabla 5- 6 Estimación del número de predios con afectación por constitución de la servidumbre, mayor al 60% del total del área.

Municipio	Total de predios por debajo de las UAF intervenidos en el municipio	# de predios con servidumbre mayor al 60% de la superficie	Representatividad
MACANAL	70	1	1,4%
TENZA	106	4	3,8%
TIBIRITA	121	9	7,4%
MACHETÁ	105	2	1,9%
CHOCONTÁ	43	2	4,7%
SUESCA	38	1	2,6%
ZIPAQUIRÁ	75	7	9,3%
TOTAL	558	26	

Fuente: Gestión inmobiliaria EEB, 2016

De acuerdo con lo anterior, si bien, se intervienen en total 558 predios que aun en la situación sin proyecto no cumplen con las áreas mínimas determinadas para las UAF, la intervención mayor al 60% para la constitución de la servidumbre se considera en un 4,66% de los predios intervenidos (26 predios), siendo este el impacto más evidente por efecto del proyecto.

Se destaca igualmente que se analiza como impacto la intervención de predios con relación a su área de terreno, sin embargo no se habla de fragmentación del mismo teniendo cuenta que la franja de servidumbre es aérea y que de acuerdo con la información brindada durante las reuniones informativas con las comunidades del área de influencia, no se generan restricciones para desarrollo de cultivos de bajo porte, ganadería, tránsito de personas, etc.

Al analizar la información, se considera que el impacto es de carácter puntual y presenta una calificación severa (-58), se presenta con mayor énfasis en aquellos predios en los cuales se instalarán sitios de torre.



✓ **Cambio en las fuentes de ingreso**

Ocurre por la presencia de actividades del proyecto, tanto para construcción de líneas de transmisión como para construcción y ampliación de subestaciones, que pueden generar cambios positivos o negativos en las fuentes de ingresos económicos de la población del área de influencia del proyecto. El impacto se encuentra directamente relacionado con la vinculación laboral a las actividades del proyecto, principalmente a aquellas para las que se requerirá mano de obra no calificada.

La contratación de mano de obra local es una actividad que tiene lugar durante la construcción del proyecto, la cual traerá consigo un cambio de corta duración en las fuentes de ingresos de la población, que se valora como positivo. El impacto se identifica también por movilización de personal, movilización de maquinaria, materiales y equipos y la demolición de las fundaciones que pasen el nivel del suelo, debido a que son estas las actividades para las cuales el proyecto demandará la mayor cantidad de mano de obra no calificada.

Es importante destacar que el impacto será temporal, es decir, se manifestará únicamente durante la ejecución del proyecto, tanto para líneas de transmisión como para subestaciones por el tiempo que dure cada actividad; se le otorga intensidad baja extensión sobre toda el área de influencia directa y posibilidad de ocurrencia media y por lo que se considera un impacto positivo de baja importancia.

✓ **Cambio en la dinámica laboral**

Ocurre por la presencia de actividades constructivas del proyecto, que pueden cambiar la oferta y demanda de empleo, así como las condiciones laborales para la población del área de influencia del proyecto. Se traduce en la dinamización del mercado laboral y la generación de mayores niveles de ingresos para la población.

La contratación de mano de obra es la actividad de mayor incidencia en la ocurrencia del impacto, pues es la causa directa del mismo. La naturaleza del impacto se califica como positiva, de modo que la contratación de mano de obra entrará a dinamizar el mercado laboral, es importante tener en cuenta que este cambio será temporal porque la duración de las actividades constructivas del proyecto será corta.

Otras actividades que pueden alterar de forma positiva la dinámica laboral en el área de influencia en las fases de construcción y desmantelamiento es en las cuales implican movilización de personal, maquinaria, materiales y equipos y la demolición de las fundaciones que pasen el nivel del suelo, puesto que se prevé que son las



que demandarán mayor cantidad de mano de obra local y, por ende, las de mayor incidencia en la dinámica laboral del área de influencia.

Es de recordar que el cambio en la dinámica laboral se manifestará de manera temporal, pues será únicamente durante la construcción del proyecto.

✓ **Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales**

Ocurre por actividades del proyecto que implican llegada de población foránea, de lo que se deriva el incremento en la oferta y la demanda de bienes y servicios locales (medicamentos, víveres, papelería, artículos de aseo, alimentación, hospedaje y lavado de ropa, entre otros) por parte de los trabajadores del proyecto, lo cual dinamizará el comercio favoreciendo a la población residente, por lo que se considera como impacto positivo.

El impacto se prevé con naturaleza positiva generado principalmente por las actividades de contratación de mano de obra; movilización de personal y movilización de maquinaria, materiales y equipos, que son las que mayor cantidad de personal requerirán, por lo que pueden ser las de mayor incidencia en el incremento de la demanda de bienes y servicios locales, sin embargo, hay que recordar que este se presentará de manera fugaz, es decir, únicamente durante el tiempo de duración de las actividades. Para el caso de subestaciones, además de estas actividades se identifica la generación del impacto para mantenimiento y modernización de equipos y estructuras.



✓ **Beneficio población colombiana por la ejecución del proyecto**

Se identifica como impacto positivo debido a la puesta en marcha del proyecto, el cual permitirá generar mayor eficiencia y confiabilidad del sistema energético en el país. Igualmente la instalación de un sistema eléctrico permitirá la conexión de líneas de transmisión y la transformación de energía a menores niveles de voltaje para su distribución o transporte, trayendo beneficios a nivel regional para el fortalecimiento de industria y procesos de producción.

✓ **Pago de industria y comercio**

El pago del impuesto de industria y comercio se constituye en los aportes que el proyecto generará a los tres municipios en los cuales se instalan las subestaciones: San Luis de Gaceno, Gachancipá y Tenjo.

El pago de este impuesto se considera un impacto positivo teniendo en cuenta que permitirá a los municipios mencionados contar con ingresos para sus presupuestos locales. Siendo lo anterior identificado como un impacto importante de carácter positivo (+43)

✓ **Crecimiento de la industria local**

Se identifica como impacto positivo debido a la puesta en marcha del proyecto, el cual permitirá generar mayor eficiencia y confiabilidad del sistema energético en el país. Trayendo beneficios a nivel regional para el fortalecimiento de industria y procesos de producción. Siendo este un impacto relevante (+73).

Lo anterior se sustenta en el proceso de crecimiento industrial proyectado y en ejecución que tiene por ejemplo el municipio de Gachancipá, datos presentados en el VIII Congreso de Zonas Francas, Cartagena de Indias. Septiembre 26 de 2014 de la ANI, indican que “Colombia cuenta con cuatro regiones consideradas los polos motores de la economía nacional, ubicados en los principales centros urbanos y aglomeran el 50% de la población del país. Estas cuatro regiones concentran el desarrollo de la industria colombiana: Región I: en el centro del país, Región II: noroccidente del país, Región III: suroccidente del país, Región IV: norte del país (sede de los tres puertos del Mar Caribe). En la Región Central sobresale la importancia e impacto de Bogotá y Cundinamarca”, se referencia también en este sentido los Proyectos Estratégicos de Desarrollo Regional, Ese proceso de integración avanza con la Construcción del Modelo de Ocupación del Territorio (MOT) para la Región Capital, que adelantan las administraciones de Bogotá,



Cundinamarca y un grupo de 25 municipios del departamento, cuya estrategia es optimizar la ocupación del territorio regional, mediante la desconcentración de la población y actividades, a partir centralidades subregionales compactas, con sostenibilidad ambiental, distribución equilibrada de infraestructura y equipamientos” (fuente ANDI. <https://goo.gl/DMmHIM>).

El MOT percibe a la Provincia de Sabana Centro como eje estratégico, particularmente Tocancipá y Gachancipá, son considerados como unos de los principales núcleos industriales de la Región Capital y espacio nodal del eje de innovación y tecnología: Chía- Sopó -Tocancipá -Gachancipá.

Se destaca la presencia del Parque Industrial Prebuild en Gachancipá que concentra como Líneas de producción: Cerámicas, Aluminios, Maderas, Plásticos, Muebles Metálicos y Estantería, Estructura Metal-mecánica Pesada. Que de acuerdo con reportes en diarios especializados en temas de economía como Portafolio, indican inversiones por 250 millones de dólares para la construcción del parque industrial de Gachancipá.

Finalmente la industria local ha estado igualmente en las proyecciones de las administraciones municipales, particularmente en el municipio de Gachancipá desde el año 2011 se contempló la adopción de una unidades de planificación rural (UPR) del área de actividad industrial a través del decreto 10 de marzo de 2011.cuyo objetivo para el desarrollo y consolidación del área definida para la UPR de Actividad Industrial Oriental y para la selección y precisión del Modelo Urbanístico presenta como lineamientos:

- La conformación y constitución de un “Centro Industrial” para la zona nororiental del municipio de incidencia regional y de integración con la cabecera municipal y el resto del Municipio.
- La integración Regional y Ambiental de la UPR, tanto en su posicionamiento como espacio ordenador y articulador, como con la asociación, vinculación y aporte a los elementos principales del sistema general de áreas de protección y espacio público.
- La armonización con los Sistemas Generales o Estructurantes definidos por el POT, que tienen directa incidencia en el contorno del Área de la UPR.

➤ Impactos sobre la cultura

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS



✓ **Alteración de patrones culturales**

Dada por las actividades propias de construcción de la línea de transmisión, la constitución de servidumbres y la puesta en marcha del proyecto, la cual generará nuevas condiciones en los predios de los propietarios que implicarán conocer e implementar las medidas necesarias de “convivencia con la línea de transmisión” esta situación puede generar una alteración en la cotidianidad de la población, sin embargo, se considera que con la implementación de medidas de manejo relacionadas con la información directa a los propietarios y líderes de las diferentes veredas del área de influencia puede ser mitigado, razón por la cual se califica como un impacto moderado (-36).

En el caso de las subestaciones Chivor 2, Norte y Bacatá se identifica el cambio o alteración en los patrones culturales, teniendo en cuenta que para la construcción de estas infraestructuras se requiere movilización de personal y contratación de mano de obra que no sea local (técnica especializada) durante un tiempo más permanente con relación a las actividades de montaje de torres (se calcula 1 año para construcción de subestaciones nuevas) razón por la cual la mano de obra vinculada puede asentarse en las veredas o municipios más cercanos a las subestaciones, quienes al ser población foránea puede llevar consigo nuevas formas de relacionamiento con los demás, diferentes formas de vestir o costumbres ajenas a la población residente en el área de influencia. Por lo anterior se califica como impacto moderado para las subestaciones Chivor (-37) y Norte (-43) y como irrelevante para Bacatá (-33) distinción dada debido a la magnitud y tiempo de intervención en cada una de las subestaciones contempladas en el proyecto.

✓ **Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje**

Este impacto ha sido referenciado a lo largo de los espacios participativos con las comunidades, así como en las reuniones, mesas de trabajo, puntos de información que se han desarrollado a fin de dar cumplimiento a los lineamientos de participación; la comunidad ha manifestado que la percepción sobre la modificación del paisaje es evidente particularmente en aquellas zonas donde ya se encuentran en operación otras líneas de transmisión, como es el caso de los municipios de Tenjo, Tabio y Madrid, San Luis de Gaceno, Santa María, Macanal y Garagoa, siendo los municipios de sabana en los que el impacto es más evidente debido a las condiciones topográficas de la zona con relación a los municipios de Boyacá.

En el caso de municipios como Gachancipá, Nemocón, Cogua la construcción y puesta en marcha de la línea de transmisión y la Subestación Norte ha generado en



la comunidad una percepción negativa de los pobladores en la modificación del paisaje siendo identificado como un impacto con calificación entre moderado y severo, dada principalmente por la sinergia que generan otros proyectos que se tienen contemplados para conexión en la Subestación Norte.

➤ **Impactos sobre la organización comunitaria**

✓ **Generación de expectativas**

Ocurre por el desarrollo o la posibilidad de avance de actividades del proyecto, que pueden generar expectativas positivas y/o negativas en las comunidades del área de influencia respecto a los impactos que este puede generar. Es importante señalar que por la incidencia de otros proyectos de transmisión de energía y otros proyectos lineales, sobre los cuales las comunidades refieren impactos ambientales y sociales, es determinante en la generación de expectativas frente al proyecto.

La contratación de mano de obra, constitución de servidumbres, la adecuación de sitios de torre y montaje de las estructuras, generan en la población expectativas frente a la seguridad de la población, la generación de empleo, y expectativas particulares sobre consecuencias a cuerpos de agua y a las actividades agropecuarias que se han generado en la comunidad debido a desinformación se consideran como impacto severo (-56). En general, se evidencia que las expectativas negativas que tienen las comunidades del AID frente a la construcción y ampliación de subestaciones se presentan principalmente por las experiencias desfavorables que se han vivido con proyectos anteriores y existentes.

Otro tema en torno al cual la comunidad manifiesta expectativas negativas es la afectación a la salud animal y humana por los campos electromagnéticos generados por la transmisión de energía, esto se basa en mitos que circulan en los municipios del área de influencia. También se manifiesta preocupación e inconformidad con el proyecto por la alteración al paisaje. En los municipios de San Luis de Gaceno y Santa María las inconformidades giran principalmente alrededor del posible incumplimiento de los acuerdos que establezca la empresa con la comunidad y los propietarios directamente afectados, ya que esto ha sucedido antes con otros proyectos.

La aparición de estas expectativas se ve favorecida por las experiencias que han dejado otros proyectos lineales y puntuales en el área de influencia. Considerando lo anterior, se describe el impacto para las diferentes actividades propias de la



construcción y ampliación de las subestaciones Chivor II, Norte y Bacatá y la instalación de las líneas de transmisión asociadas.

- Topografía, localización y replanteo (-52): el impacto por esta actividad también se identifica únicamente para la instalación de líneas de transmisión y hace referencia a la generación de expectativas negativas relacionadas con la presencia de personal y equipos, el ingreso a predios sin permiso de los propietarios, así como con los posibles daños en los mismos (cultivos, pastos, cercas, etc.). Estas son expectativas que se manifiestan de forma poco reiterativa y por parte de una mínima proporción de los propietarios, por lo que el impacto se califica como irrelevante.
- Socialización del proyecto (-81): esta actividad genera expectativas tanto negativas como positivas, teniendo en cuenta que el objetivo de la actividad es brindar a las comunidades y a las autoridades municipales información clara y veraz sobre el proyecto, contrarrestando así los mitos y la desinformación sobre el mismo, que son los principales causantes de las expectativas negativas, el impacto se valora como positivo.
- Constitución de servidumbre para líneas de transmisión, adquisición de predios para construcción de subestaciones: esta actividad genera expectativas negativas en la comunidad respecto a la limitación en el uso del suelo, el incumplimiento de acuerdos con los propietarios y la disminución en el valor de los predios, que son algunos de los factores por los que se manifiesta mayor rechazo hacia el proyecto. Como se mencionó antes, la comunidad ha creado estas expectativas con base en las experiencias que, según informan, han vivido con otros proyectos.
- Contratación de mano de obra: genera expectativas negativas frente a la llegada de población foránea, que son manifestadas de manera recurrente por la población del área de influencia.
- Movilización de personal (-41): las expectativas que se generan se asocian a la llegada de personas foráneas y la consecuente alteración de la tranquilidad, sin embargo, el efecto sobre la manifestación del impacto es indirecto, pues la actividad que genera las expectativas es la contratación de mano de obra.
- Movilización de maquinaria, materiales y equipos: genera expectativas frente a la afectación de las vías existentes, que en su mayoría están en deterioro, la periodicidad con la que se presentan dichas expectativas es baja y su duración es fugaz, en tanto que prevalecen mientras se ejecutan las actividades. Por estos motivos el impacto generado por la actividad se considera moderado.



- Operación de maquinaria: las expectativas a que esta actividad da lugar se relacionan con la generación de ruido y la alteración de la tranquilidad de los habitantes del área de influencia directa, dado que el impacto se produce únicamente dentro de esta, la importancia otorgada es moderada.
- Adecuación de plazas de tendido: por ser una actividad de carácter temporal, la duración del impacto es igual, de modo que se considera moderado.
- Rocería, tala y poda: la afectación a la vegetación es uno de los impactos por los que más se genera rechazo frente al proyecto, ya que esta expectativa se genera a partir de la rocería, tala y poda, el impacto se valora con un importancia moderada. Esta actividad no genera el impacto generación de expectativas de manera significativa en la construcción de subestaciones, ya que la intervención es puntual y de baja intensidad por la cobertura presente en las áreas a construir.
- Descapote y excavación; y cimentación, relleno y compactación: por la duración de las actividades y dado que las expectativas se generan de manera específica en los habitantes del área de influencia directa, el impacto resulta irrelevante.
- Montaje y vestida de estructuras; y tendido y tensionado de cables conductores y cable de guarda: Estas actividades son propias de la instalación de líneas de transmisión y la generación de expectativas por su desarrollo están relacionadas con la alteración del paisaje y se presenta durante un corto período de tiempo cesando cuando son terminadas, por lo que el impacto es moderado.
- Transmisión de energía: las autoridades municipales y las comunidades del área de influencia poseen expectativas negativas respecto a efectos de los campos electromagnéticos sobre la salud, que se han originado a partir de información difundida por opositores del proyecto en varios municipios. La actividad directamente relacionada con esas expectativas es la transmisión de energía. Para el caso de subestaciones el impacto se da únicamente para la construcción de las subestaciones Chivor II y Norte, pues la subestación Bacatá ya existe y su ampliación sólo incrementará en baja medida las expectativas que ya existen por los efectos negativos atribuidos a la transmisión de energía, considerándose así como impacto de importancia moderada.
- Generación y manejo de residuos: la posibilidad de ocurrencia del impacto por esta actividad es baja, además la generación de expectativas tendrá lugar principalmente entre los habitantes del área de influencia puntual, de allí que el impacto se considere irrelevante.



- Reconformación del sitio de torre: esta actividad propia de instalación de líneas de transmisión, genera expectativas sobre la disminución del riesgo de caída de la torre, que es una preocupación que manifiesta algunos habitantes del área de influencia, es por esto que el impacto se considera positivo.
- Desmantelamiento de estructuras en subestaciones: el impacto será positivo porque es una actividad que supone la vuelta hacia las condiciones sociales y ambientales iniciales, frente a lo cual es medianamente probable que se generen expectativas positivas en la población.

En el caso de la subestación para Chivor II el impacto generación de expectativas de califica como irrelevante (-24) calificación dada por las particularidades de la zona donde se proyecta la construcción de esta infraestructura que corresponde a un predio de gran extensión y no se encuentra población aferente al mismo.

En el caso de la subestación Bacatá se identifica el impacto de generación de expectativas como moderado particularmente para las actividades de adecuación de accesos y transporte de maquinaria, teniendo en cuenta que en el caso de esta subestación en la vereda Jacalito de Tenjo ya se encuentran unas instalaciones en operación.

Finalmente para el caso de la subestación Norte la generación de expectativas para la totalidad de las actividades se califican entre moderados y severos, debido a que en la actualidad no se encuentran este tipo de infraestructuras en la zona, se encuentra población en zonas aferentes a la subestación y se constituye en una zona de tránsito constante de comunidades que se trasladan entre Gachancipá, Nemocón y Zipaquirá.

✓ **Generación de conflictos causados durante la elaboración de los estudios**

En el caso de las líneas de transmisión, las actividades de topografía el ingreso a predios, actividades que generan intervención al suelo durante la etapa de estudios por ejemplo las prospecciones arqueológicas y las socializaciones del proyecto han generado conflictos con la comunidad debido a los ingresos realizados y a la oposición que tiene la población frente al proyecto, particularmente las comunidades ubicadas en la sabana norte de Bogotá: Gachancipá, Nemocón, Cogua, Zipaquirá, Subachoque, Tabio, Madrid y Tenjo, y las comunidades del Valle de Tenza, lideradas por el municipio de Tenza. Debido a esta situación, se presentaron restricciones de ingreso para levantamiento de información en algunos predios situación que requirió complementar la información de los estudios con base en



fuentes secundarias. El impacto debido a la situación que se ha presentado a lo largo del proyecto y los planteamientos de algunas comunidades en los escenarios de participación se califica como moderado (-52)

En el caso de la subestación para Chivor II el impacto generación de conflictos se califica como irrelevante (-20) calificación dada por las particularidades de la zona donde se proyecta la construcción de esta infraestructura que corresponde a un predio de gran extensión y no se encuentra población aferente al mismo y cuyo propietario se encuentra a favor del proyecto.

En el caso de la subestación Bacatá se identifica el impacto con la misma calificación que para la subestación Chivor II, dada principalmente por la existencia de una infraestructura en operación en la actualidad reduciendo particularmente para el caso de la subestación la generación de conflictos durante la etapa de estudios ambientales.

Finalmente para el caso de la subestación Norte la generación de conflictos se ha dado de manera constante debido a la percepción negativa que tiene la población del proyecto y de la instalación de esta infraestructura en su territorio, situaciones que se generan debido a que se encuentra población en zonas aferentes a la subestación y se constituye en una zona de tránsito constante de comunidades que se trasladan entre Gachancipá, Nemocón y Zipaquirá., se considera para esta subestación como un impacto moderado (-49), teniendo en cuenta que es mitigable con la implementación de adecuadas medidas de manejo.

✓ **Modificación en la gestión y organización comunitaria**

Ocurre por la presencia de actividades del proyecto que pueden generar o interferir en las relaciones internas, el funcionamiento y las actividades de las organizaciones comunitarias presentes en el área de influencia, afectando negativa o positivamente su capacidad para gestionar proyectos. Para el escenario con proyecto el impacto depende de factores como los cambios que el proyecto genera en las relaciones comunitarias e institucionales, las necesidades e intereses de las comunidades y las expectativas de estas frente al proyecto. En relación con lo anterior, se ha identificado en el capítulo de línea base en la dimensión político-organizativa las diferentes organizaciones sociales y el mapa de percepción frente al proyecto

La socialización del proyecto ha generado en las comunidades, principalmente en el departamento de Cundinamarca, la conformación de veedurías y comités para hacer contraposición al desarrollo del proyecto. Se prevé entonces que a lo largo de la ejecución del proyecto puede seguirse fortaleciendo la gestión y organización



comunitaria. De igual manera, en la adquisición de servidumbre para líneas de transmisión, adquisición de predios para subestaciones y contratación de mano de obra se prevé mayor gestión y organización comunitarias que se podrán ver reflejadas en una participación activa de las JAC y de las veedurías y comités conformados en los procesos que adelantará la empresa. Tomando en consideración esto, se otorga al impacto carácter positivo, con intensidad media, extensión sobre toda el área de influencia directa, persistencia temporal y posibilidad de ocurrencia media.

➤ **Impactos sobre el patrimonio arqueológico**

✓ **Afectación del patrimonio arqueológico**

El proyecto de infraestructura de interconexión eléctrica trae implicaciones de manera directa de posible afectación sobre el patrimonio arqueológico en aquellos lugares en los que puede existir algún tipo de vestigio arqueológico soterrado en el suelo. Esta condición hace que las probabilidades de hallazgo estén totalmente sujetas a probabilidades muy azarosas y es a partir de los hallazgos, que podemos establecer un potencial para el área de influencia del proyecto.

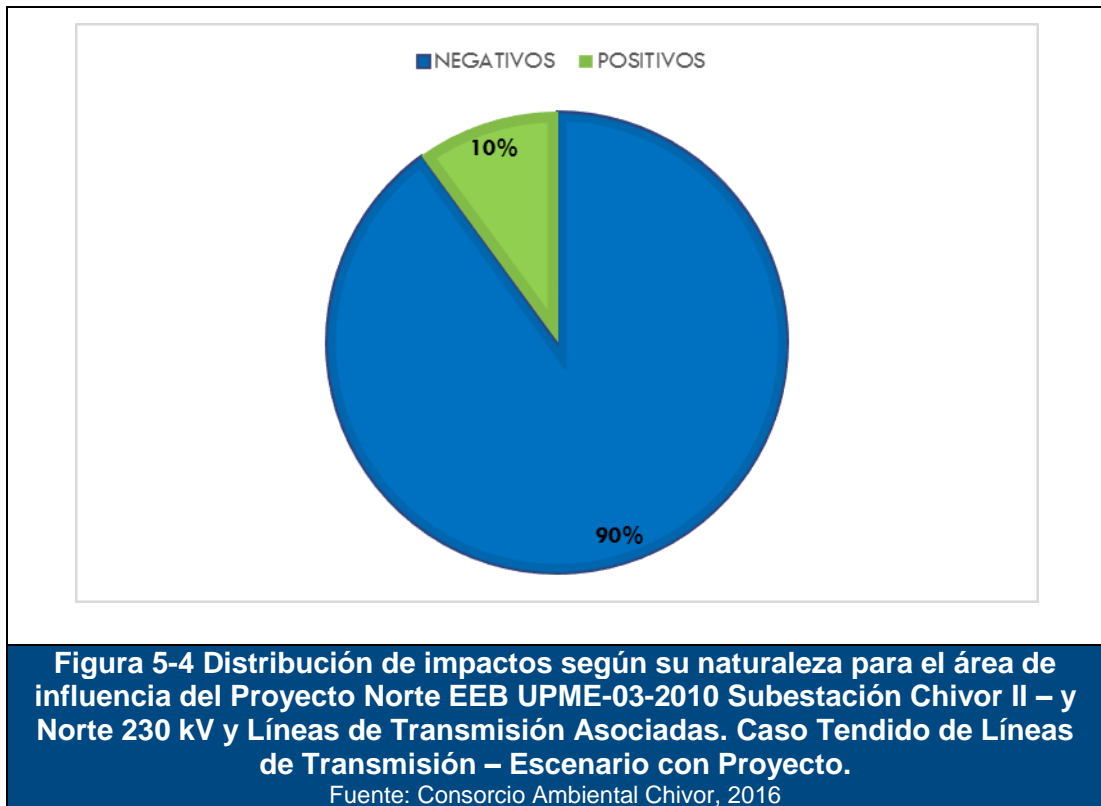
Por lo anterior, se justifica la evaluación realizada, puesto que en condiciones normales todo el territorio nacional está sujeto a que cualquier intervención sobre el suelo y subsuelo afecte o genere impactos sobre el patrimonio arqueológico. Por ello, cuando se evaluó los impactos sin proyecto, se tomó en cuenta esa condición, dando como resultado una calificación de impactos sobre el patrimonio arqueológico, *moderado*. Ahora que evaluamos el proyecto y a la luz de los resultados obtenidos en campo, suben muy pocos los puntos en la valoración, quedando aun con calificación de impactos, *moderado*, puesto que el presente proyecto, tan grande como lo es, que abarca dos departamentos y casi dos decenas de municipios, los resultados obtenidos en el subsuelo han sido negativos y los sitios arqueológicos identificados han sido muy pocos.

5.1.3. Resultados de la evaluación de impactos

A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la evaluación de impactos ambientales para el escenario “Con Proyecto” la cual se realizó, de acuerdo con la metodología consignada en el Capítulo 1 del presente documento. Los resultados cuantitativos para cada impacto y actividad se presentan en el Anexo “Capítulo 5 – Matrices de Evaluación de Impactos Ambientales”.

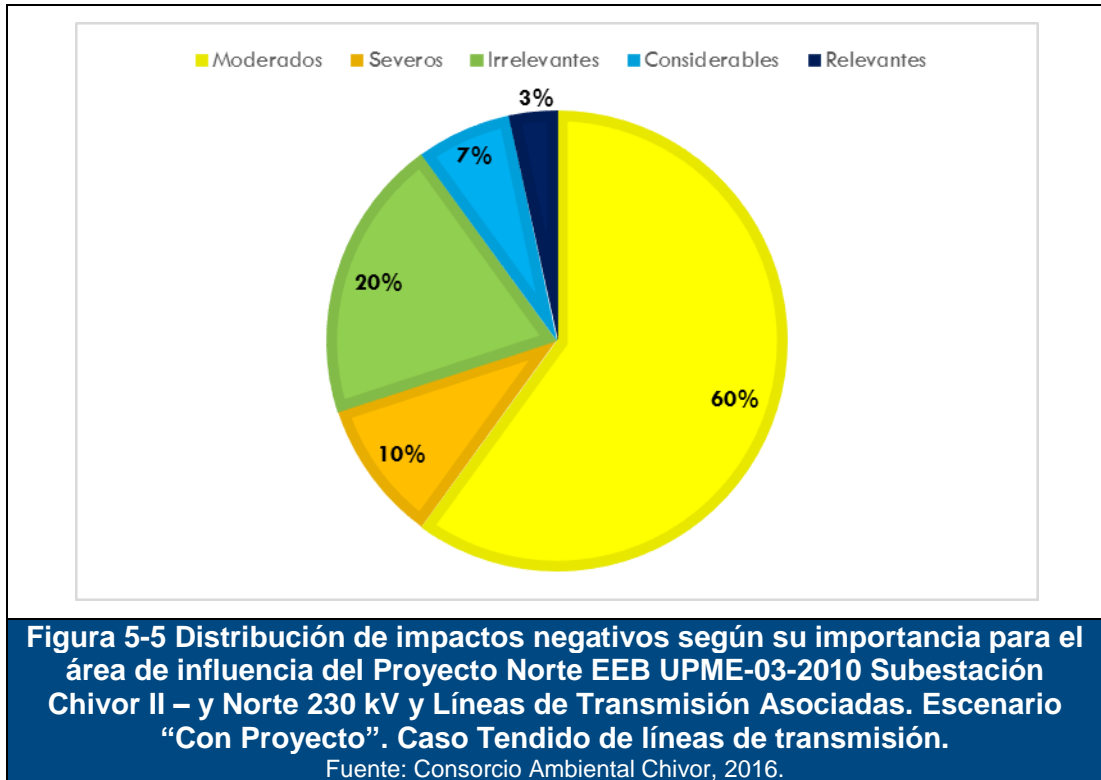
5.1.3.1. Tendido de Líneas de Transmisión

Para este caso, los impactos de naturaleza negativa corresponden al 90% de los 30 impactos identificados para todas las actividades, mientras que los impactos de naturaleza positiva ocupan el 10% restante del total de impactos como se muestra en la Figura 5-4.



Los impactos de naturaleza negativa se distribuyen en las categorías de importancia severa (10%), moderada (60%) e irrelevante (20%) como se muestra en la Figura 5-5. Para las actividades propias del tendido de líneas de transmisión no se presentan impactos de importancia crítica.

Por su parte, los impactos positivos para el tendido de líneas de transmisión presentan una importancia de considerable (7%) y relevantes (3%). Figura 5-5.



Estos impactos se distribuyen entre el medio abiótico biótico y socioeconómico como se observa en la Figura 5-6. Los impactos severos solo se presentan sobre el medio socioeconómico y corresponden a la intervención de la infraestructura social, comunitaria, pública, privada y viviendas; a la percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje, así como a la generación de expectativas.

Por su parte los impactos positivos también corresponden al medio socioeconómico principalmente en las etapas de construcción y operación y mantenimiento. Estos impactos positivos hacen referencia a: cambio en las fuentes de ingreso, cambio en la dinámica laboral y beneficio de la población colombiana por la ejecución del proyecto. Igualmente se presentan impactos con esta naturaleza sobre el medio abiótico principalmente en la etapa de operación y mantenimiento para las actividades de mantenimiento de servidumbre y mantenimiento electromecánico; y en la etapa de desmantelamiento (en caso de presentarse) por las actividades de

desmonte de estructuras y reconfiguración del terreno que revierten efectos sobre el paisaje y el suelo.

En la Figura 5-6, se presenta la distribución de impactos de naturales negativa y positiva en cada uno de los medios evaluados, referentes a socioeconómico, biótico y físico.

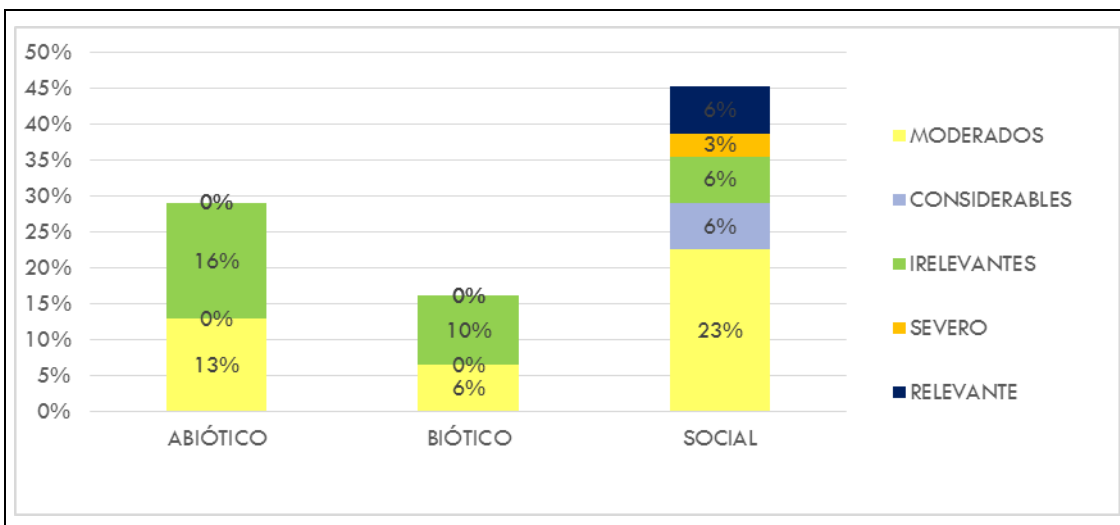
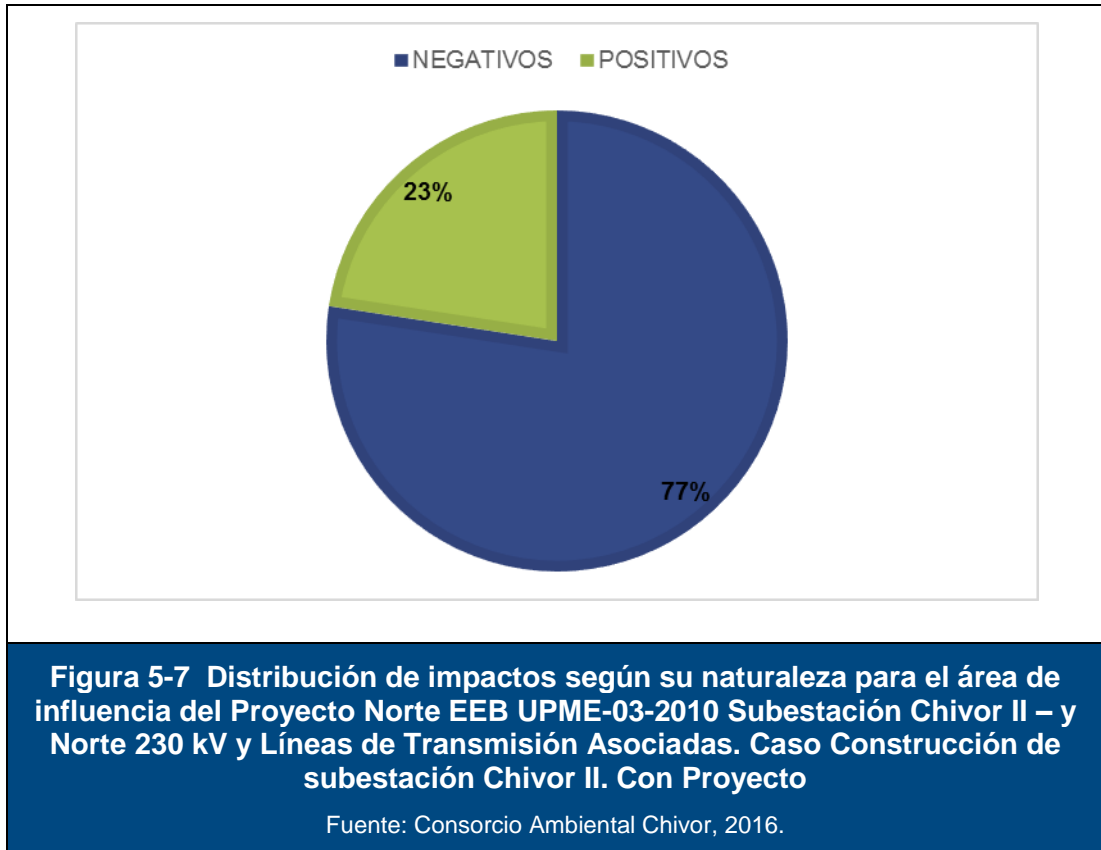


Figura 5-6 Distribución de impactos negativos y positivos según medio y rango de importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario “Con Proyecto”. Caso Tendido de líneas de transmisión. Con Proyecto

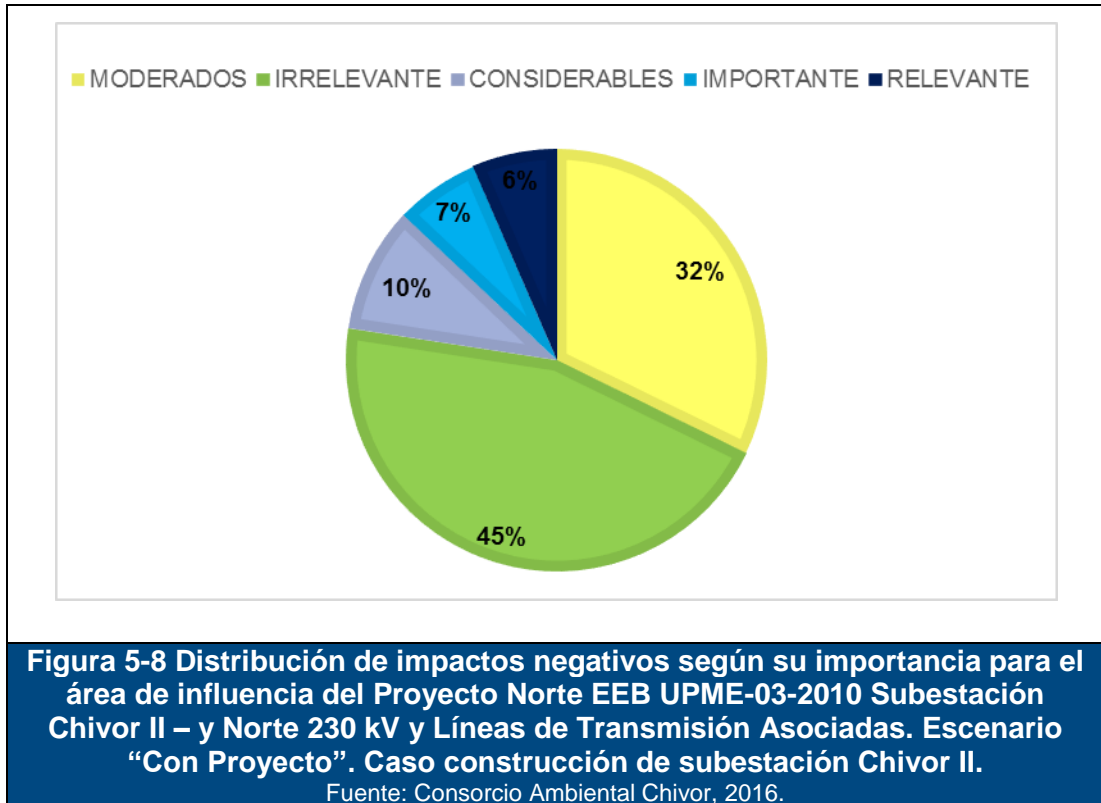
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

5.1.3.2. Construcción de Subestación Chivor II

Para la construcción de la nueva subestación Chivor II, se identificaron interacciones en 31 impactos y 23 actividades, de las cuales el 77% corresponde a impactos de naturaleza negativa y el 23% restante de naturaleza positiva. (Figura 5-7).



Del 77% correspondiente a impactos de naturaleza negativa, el 45% (correspondiente a catorce impactos) pertenecen a la categoría “irrelevantes y el 32% correspondiente a 10 impactos pertenecen a la categoría Moderados. Por su parte para los impactos positivos se tiene que el 10% de los impactos son considerables, el 6% relevantes y 7% importantes. (Figura 5-8).



Estos impactos de naturaleza negativa se presentan principalmente sobre el medio socioeconómico ya que corresponde al 13% de los impactos moderados y 19% de los irrelevantes. El único impacto severo se presenta sobre la actividad de descapote y excavación en el medio biótico y corresponde a la modificación de la cobertura vegetal.

Por otra parte, los impactos positivos se presentan también sobre el medio socioeconómico (23%) por el cambio en los niveles de ingreso, la dinámica laboral y la demanda de bienes y servicios locales para las actividades de contratación y movilización de personal, maquinaria y equipos, así como por el fortalecimiento de la gestión institucional en la fase de pre construcción. Así mismo, se valúa como impacto positivo el pago de industria y comercia al municipio donde se localiza la subestación, el crecimiento de la industria local y el beneficio de la población colombiana por la implementación del proyecto.

Seguidamente se presentan impactos positivos sobre algunas actividades del medio abiótico por el efecto preventivo sobre la erosión, geotecnia, así como por reconformación del terreno y retiro de equipos durante la fase de abandono.

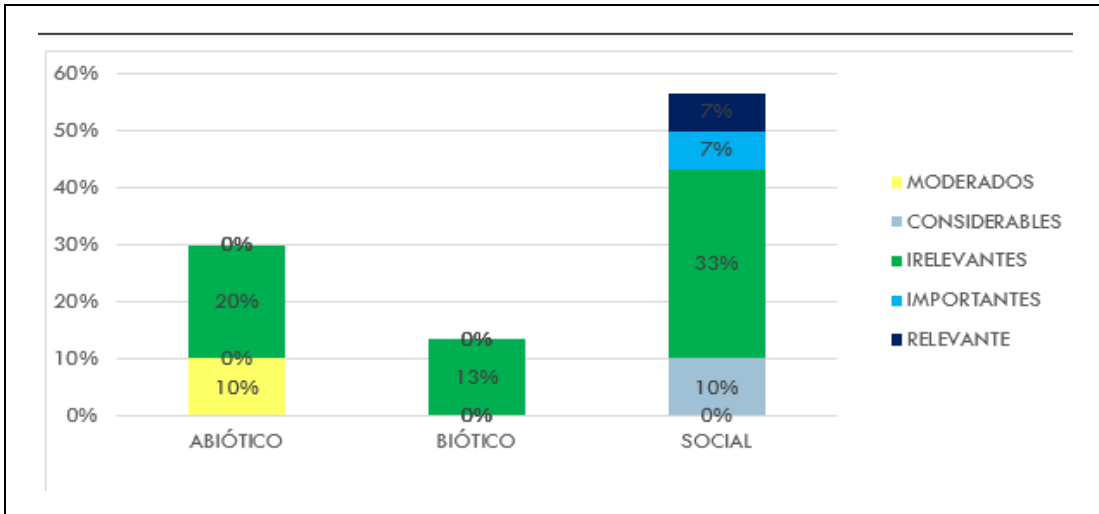
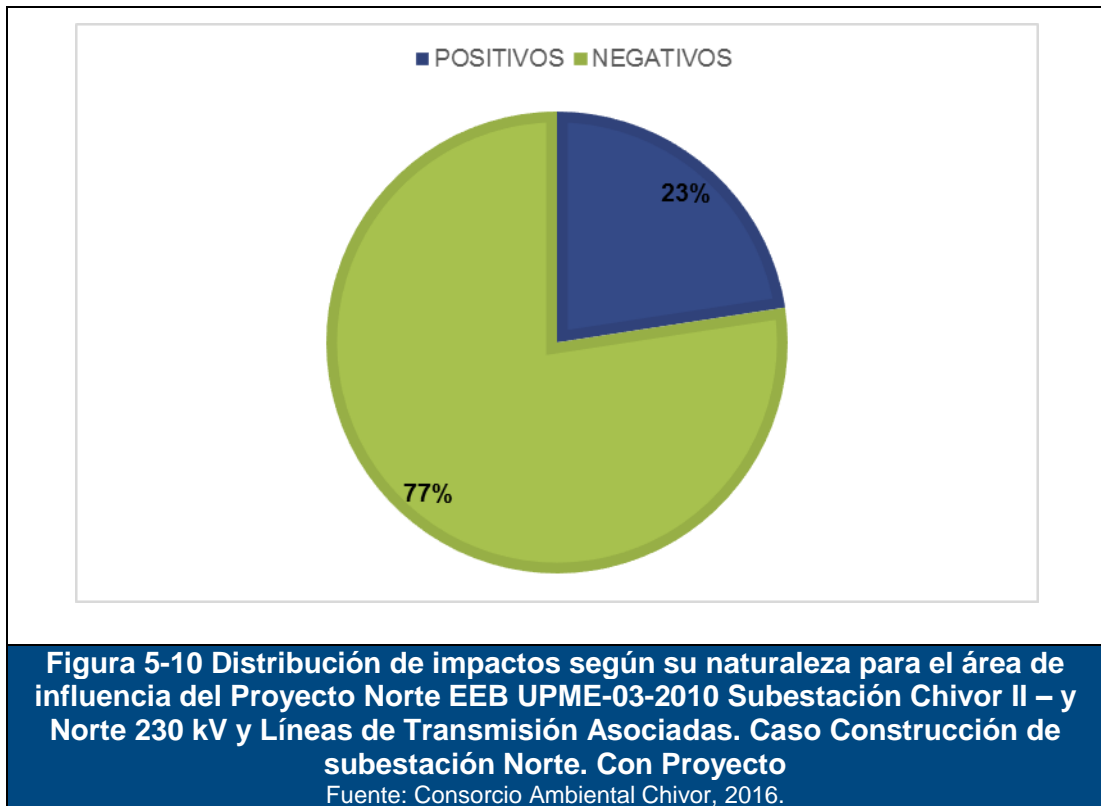


Figura 5-9 Distribución de impactos negativos y positivos según medio y rango de importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario “Con Proyecto”. Caso construcción de subestación Chivor II. Escenario Con Proyecto

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

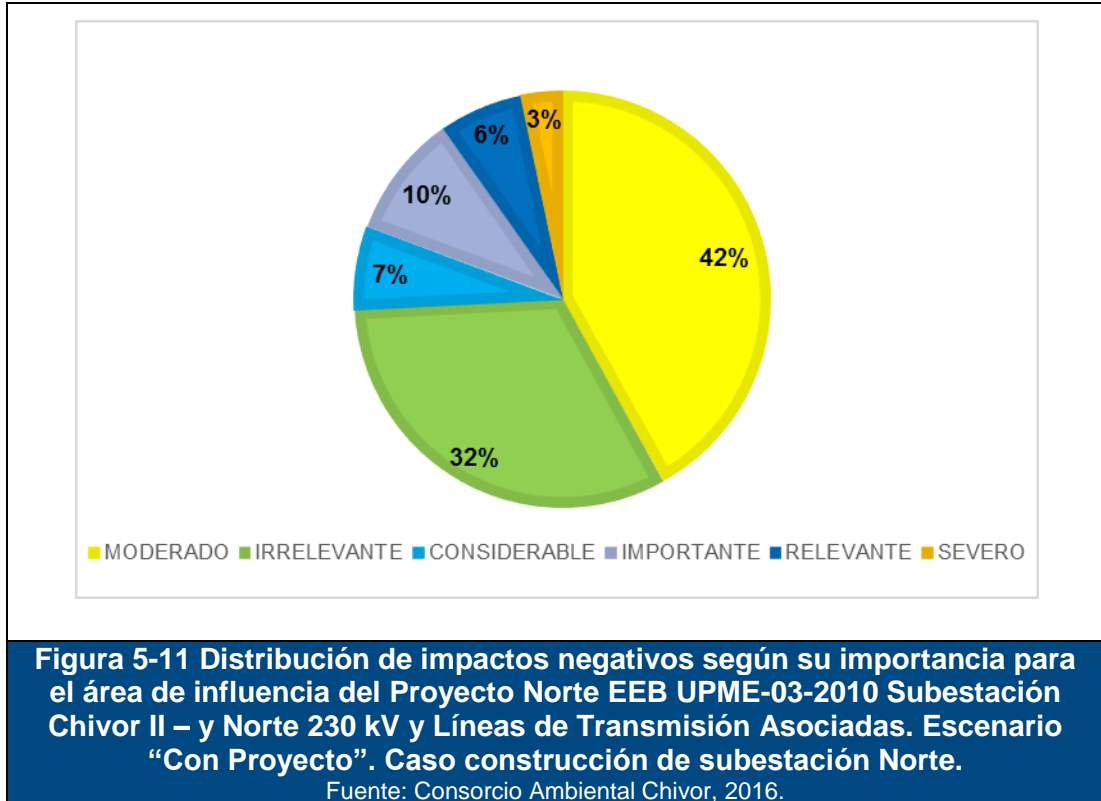
5.1.3.3. Construcción de Subestación Norte

Para la construcción de la nueva subestación Norte, se identificaron interacciones al igual que para la Subestación Chivor II, de las cuales el 77% corresponde a impactos de naturaleza negativa y el 23% restante de naturaleza positiva. (Figura 5-7).



Del 77% correspondiente a impactos de naturaleza negativa, el 32% (correspondiente a diez impactos) pertenecen a la categoría “irrelevantes” y el 42% pertenecen a la categoría Moderados. En esta evaluación se identificó un impacto severo en el medio socioeconómico y cultural correspondiente a la percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje.

Por su parte, para los impactos positivos se tiene que el 10% de los impactos son importantes, el 7% relevantes y 6% considerables. (Figura 5-8).



Estos impactos de naturaleza negativa se presentan principalmente sobre el medio socioeconómico, ya que corresponde al 23% de los impactos moderados y 6% de los irrelevantes. El único impacto severo se presenta en este medio correspondiente a Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje.

Por otra parte, los impactos positivos se presentan en su totalidad sobre el medio socioeconómico (23%) por el cambio en los niveles de ingreso, la dinámica laboral y la demanda de bienes y servicios locales para las actividades de contratación y movilización de personal, maquinaria y equipos, así como por el fortalecimiento de la gestión institucional en la fase de pre construcción. Así mismo, se valúa como impacto positivo el pago de industria y comercia al municipio donde se localiza la subestación, el crecimiento de la industria local y el beneficio de la población colombiana por la implementación del proyecto.

A continuación se presenta la distribución de los impactos por medio evaluado.

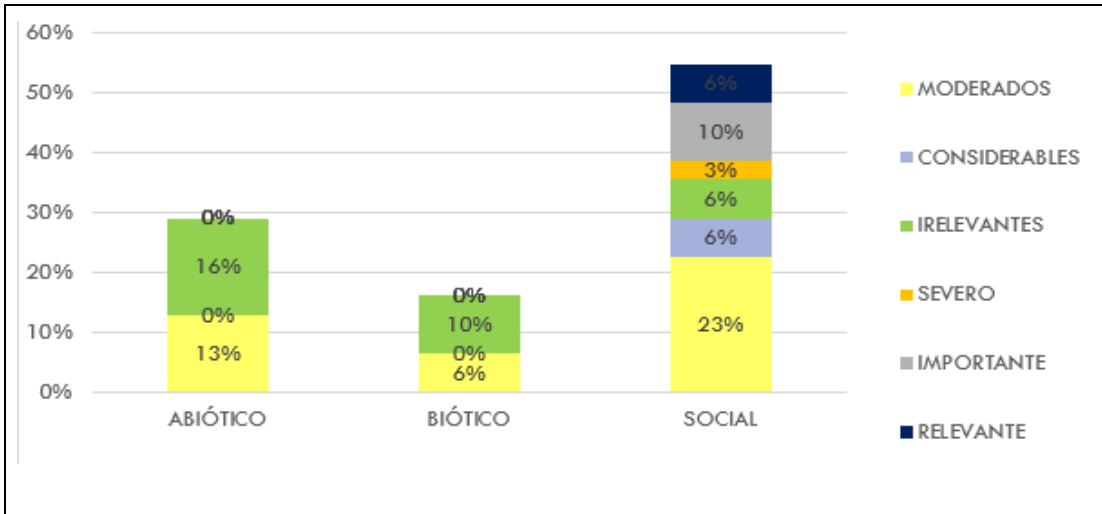
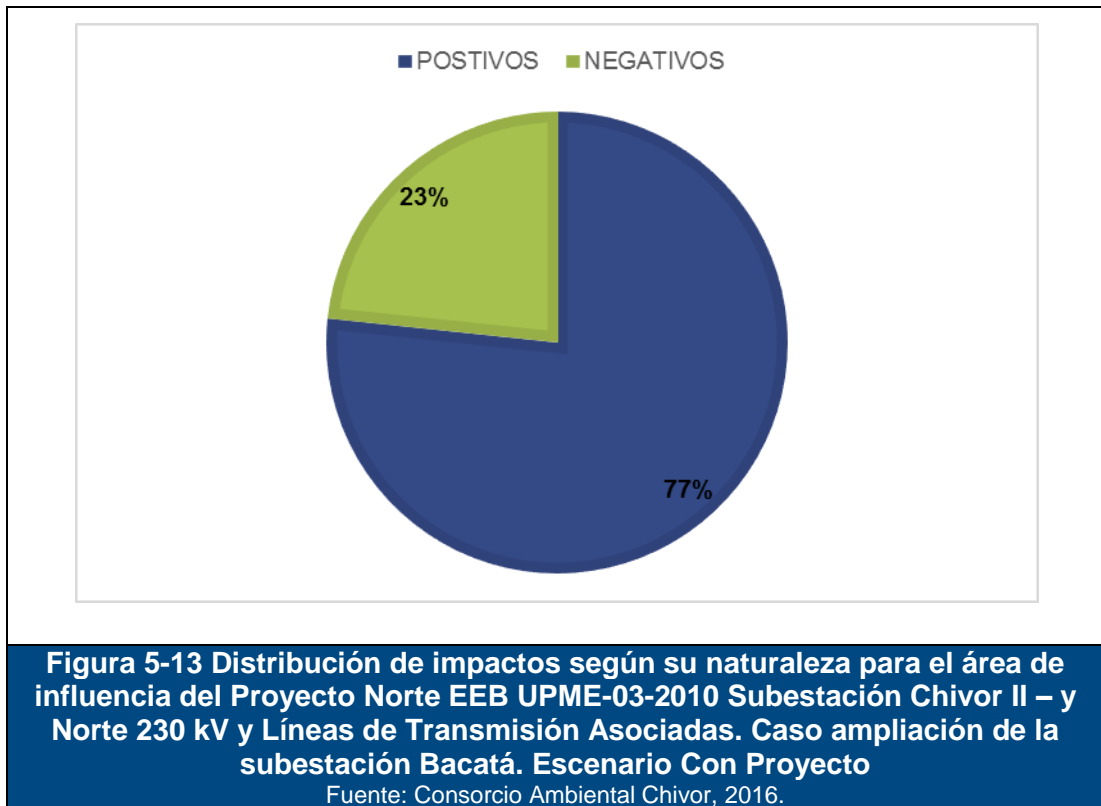


Figura 5-12 Distribución de impactos negativos y positivos según medio y rango de importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario “Con Proyecto”. Caso construcción de subestación Norte. Escenario Con Proyecto

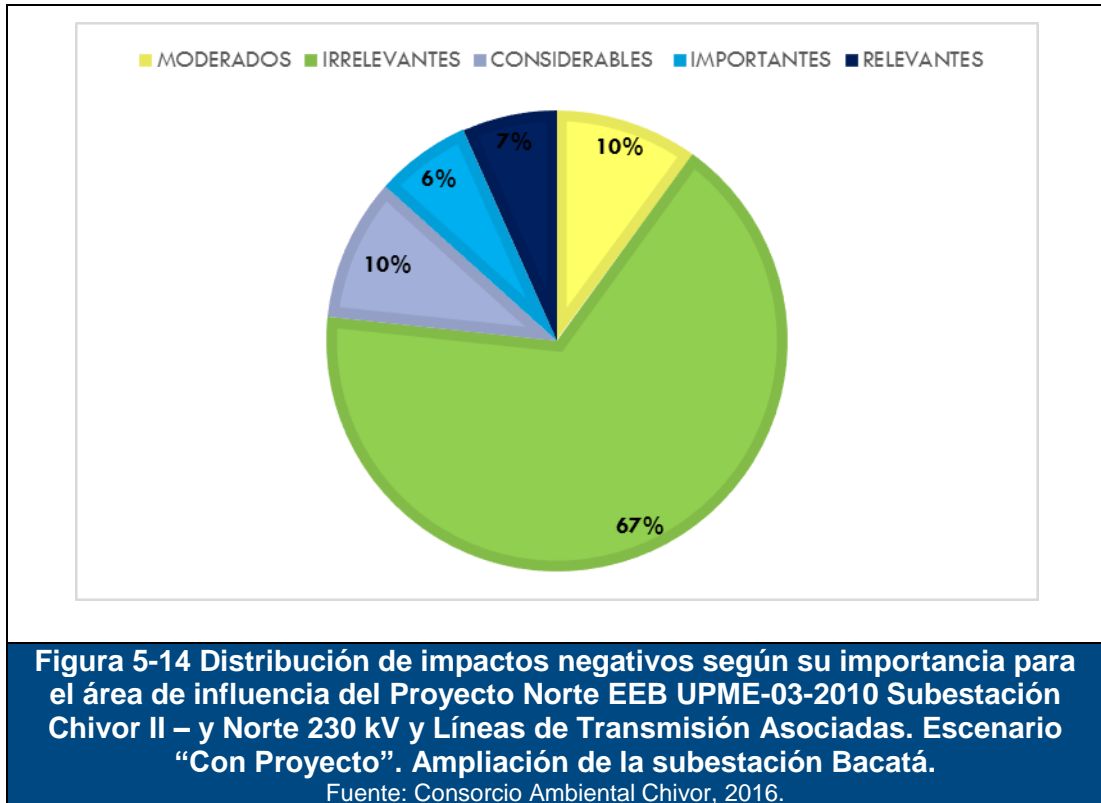
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

5.1.3.4. Subestación Bacatá

En el caso de la ampliación de la subestación Bacatá, se identificaron interacciones en 23 actividades y 30 impactos, de las cuales el 23% corresponden a impactos de naturaleza positiva, mientras que el 77% restante representan impactos de naturaleza negativa. (Figura 5-13).



De acuerdo con la distribución de los impactos negativos, en el caso de la ampliación de la subestación Bacatá no se presentan impactos de importancia severa. El 67 % de los impactos negativos para este caso son de importancia irrelevante y el 10 % de importancia moderada. (Figura 5-14). Por su parte, en cuanto a los impactos positivos se tiene que 10% corresponden a considerables, el 7% a relevantes y el 6% a importantes.



La mayoría de estos impactos negativos se presenta sobre el medio socioeconómico como se muestra en la Figura 5-14, representado el 33% de los impactos de importancia irrelevantes. Por su parte los impactos moderados se presentan únicamente en el medio abiótico (10%) correspondientes a: cambios en los procesos erosivos, cambio en las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del suelo y cambios en los niveles de radiointerferencias e inducciones eléctricas.

A continuación, en la Figura 5-15 se presenta la distribución de impactos para los medios físico, biótico y socioeconómico evaluados para la ampliación de la subestación Bacatá.

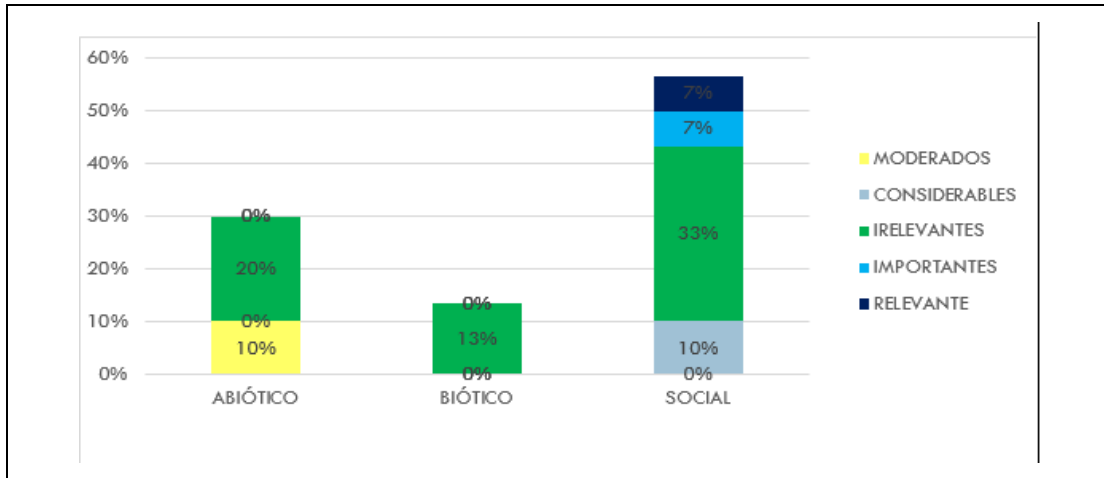


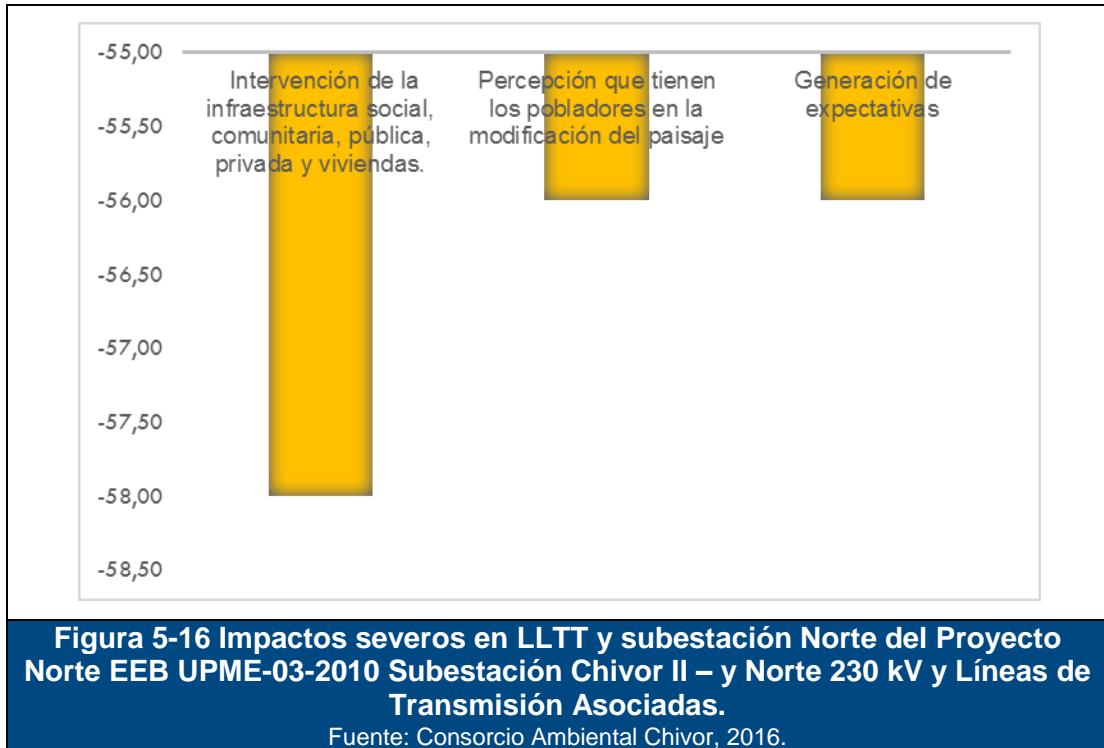
Figura 5-15. Distribución de impactos negativos y positivos según medio y rango de importancia para el área de influencia del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y Líneas de Transmisión Asociadas. Escenario “Con Proyecto”. Caso ampliación de la subestación Bacatá. Escenario Con Proyecto

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

Como se puede evidenciar en la Figura 5-15 los impactos positivos para el caso de la ampliación de la subestación Bacatá, se presentan sobre el medio socioeconómico para las categorías “considerable, “importante” y “relevante”.

5.1.3.5. Impactos ambientales significativos.

Como impactos ambientales significativos, se consideran aquellos cuya calificación representa un nivel de importancia ambiental “severo”. Ninguno de los impactos generados durante el desarrollo de las etapas del proyecto fue “crítico”. “. A continuación se presentan los tres (3) impactos identificados para la construcción de la línea de transmisión (LLTT) que presentaron una importancia “severa”. Estos impactos pertenecen al medio socioeconómico. Es importante mencionar, que además de la construcción de la LLTT, también se identificó un impacto “severo” en la construcción de la subestación Norte denominado Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje. Para las subestaciones Chivor II y Bacatá no se identificaron impactos con este nivel de importancia.



5.1.3.6. Conclusiones

- Para el escenario “Con Proyecto” no se calificaron impactos negativos con nivel de importancia “crítico”.
- **En el caso del tendido de líneas de transmisión los impactos calificados con un nivel de importancia “severa” corresponden a:** intervención de la infraestructura social, comunitaria, pública, privada y viviendas, Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje y Generación de expectativas.
- **Para el caso de la subestación Norte, se presenta únicamente un impacto severo correspondiente a** Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje.
- El componente más afectado por impactos significativos resulta ser el socioeconómico identificado y valorado de esta manera considerando los



inconvenientes que se han desarrollado con las comunidades durante la elaboración de los estudios.

- Los impactos negativos moderados se presentan en su mayoría sobre el medio abiótico mientras que los irrelevantes se distribuyen más homogéneamente entre el medio abiótico y el socioeconómico.
- Los impactos positivos corresponden en su mayoría al medio socioeconómico, principalmente identificados para las actividades de pre construcción y operación y mantenimiento.
- En menor medida se identificaron impactos de naturaleza positiva sobre el medio abiótico y biótico, los cuales corresponden en su mayoría a actividades de mantenimiento y de abandono.

5.1.4. Análisis de impactos acumulativos y sinérgicos

En el presente numeral, se desarrolla la evaluación y análisis de los impactos sinérgicos y acumulativos que se pueden generar por la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta los diferentes proyectos ubicados en el área de influencia.

5.1.4.1. Definiciones

A continuación se presenta la definición de impactos acumulativos y sinérgicos, descrita en los Términos de Referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles, emitidos mediante la Resolución 751 del 26 de marzo de 2015, por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Lo anterior debido a que para los proyectos de líneas de transmisión, no existen una definición de impactos sinérgicos y acumulativos.

- **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.²⁴

- **Impactos Sinérgicos:**

Impactos de distintos orígenes que interactúan y cuya incidencia final es mayor a la suma de los impactos parciales. Los impactos pueden tener origen en un único proyecto o estar distribuidos en varios proyectos situados en una región próxima²⁵.

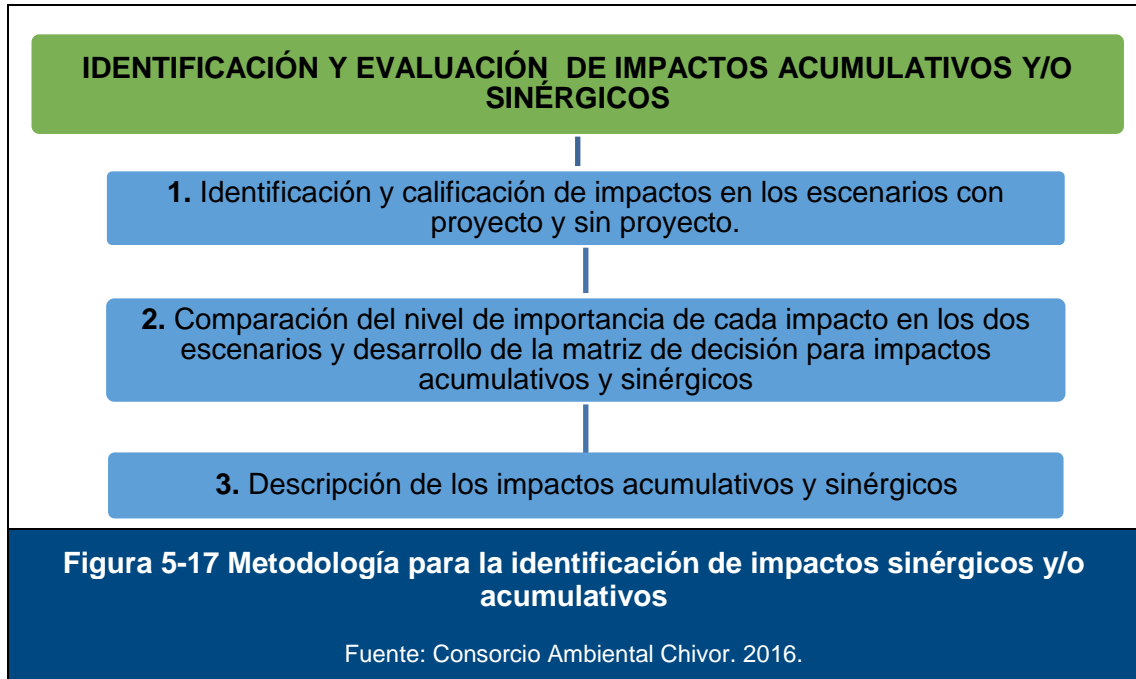
5.1.4.2. Metodología

- **Proyectos existentes**

Con el fin de evaluar los posibles impactos que se pueden producir, potencializar y prolongarse en el tiempo, como efecto del desarrollo de las actividades del proyecto UPME 03-2010 y la presencia simultánea de actividades relacionadas con la operación proyectos existentes en una misma área, se realizó el siguiente proceso de identificación y evaluación de impactos sinérgicos y acumulativos, permitiendo obtener herramientas para el diseño de medidas de manejo para compensar y/o mitigar sus efectos (Figura 5-17).

²⁴ Adaptado de: SUEZ ENERGY CENTRAL AMERICA – SECA. Evaluación de los impactos acumulativos y sinérgicos del proyecto de dos mares: Resumen Ejecutivo. República de Panamá. S.n. 2009. 17 p.

²⁵ Adaptado de: GRUPO BANCO MUNDIAL. Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social. s.l. Corporación Financiera Internacional - IFC, 2012. 6 p



✓ **Identificación y evaluación de impactos en los escenarios con proyecto y sin proyecto**

Se realizó previamente una identificación y análisis de los impactos bajo los escenarios con y sin proyecto, detalladas al inicio de este capítulo

✓ **Comparación del nivel de importancia de cada impacto en los dos escenarios y desarrollo de la matriz de decisión para impactos acumulativos y sinérgicos.**

Con el fin de identificar los posibles impactos sinérgicos y acumulativos se realizó una comparación del nivel de importancia de cada impacto en los dos escenarios: con y sin proyecto, para este último específicamente se tuvieron en cuenta las actividades denominadas “Desplazamiento por vías existentes” y “otros proyectos lineales”, las cuales involucran la operación de proyectos Viales, férreos, eléctricos y de hidrocarburos que presentan cruce con el área de influencia del proyecto UPME 03-2010. A continuación en la Tabla 5-5 se presenta la matriz de decisión, en donde la confluencia de impactos de los dos

escenarios, arrojan impactos sinérgicos y acumulativos mientras se presente el cruce de categorías: moderado/severo, moderado/crítico, severo/severo, severo/crítico, crítico moderado, crítico/severo y crítico/crítico.

Es importante aclarar que los impactos sinérgicos son considerados como una variante de los impactos acumulativos, teniendo en cuenta que también son el resultados de la manifestación de dos o más proyectos, acciones y/o actividades, sin embargo dentro del análisis que se realiza en el siguiente paso, se diferenciará su efecto como resultado de la ejecución del proyecto.

✓ **Descripción de los impactos acumulativos y sinérgicos**

Una vez identificados los potenciales impactos acumulativos y sinérgicos, se procedió a realizar la descripción y análisis de los mismos, teniendo en cuenta los cruces que presenta el proyecto con infraestructura existente en su área de influencia directa, de acuerdo con la matriz de decisión presentada en la Tabla 5-5.

Tabla 5-5 Matriz para la identificación de impactos sinérgicos y acumulativos

		Escenario con proyecto			
		Irrelevante	Moderado	Severo	Crítico
Desplazamiento por vías existentes y otros proyectos	Irrelevante				
	Moderado				Sinérgico y/o acumulativo
	Severo			Sinérgico y/o acumulativo	Sinérgico y/o acumulativo
	Crítico		Sinérgico y/o acumulativo	Sinérgico y/o acumulativo	Sinérgico y/o acumulativo

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016.

- **Proyectos futuros**

Para la identificación de impactos acumulativos y/o sinérgicos resultantes de la sobreposición del proyecto UPME 03-2010 con proyectos actuales y futuros, se tuvieron en cuenta los siguientes escenarios presuntivos: cruce de proyectos en etapa de diseño, cruce de proyectos en etapa constructiva y cruce de proyecto en

etapa operativa considerando el tipo de infraestructura intersectada como se muestra en la Tabla 5-6. Los proyectos en etapa de diseño aun no tienen licencia ambiental.

Tabla 5-6 Identificación impactos sinérgicos y acumulativos por cruce con proyectos futuros

	Proyectos futuros licenciados	Tipo de infraestructura existente	ESCENARIO 1		ESCENARIO 2	
			Construcción/Construcción		Construcción/Operación	
			SI*	AC**	SI*	AC**
Chivor II (San Luis)-Norte-Bacatá LT 230 kV (UPME 03-2010)	Proyecto A	Vía Línea de transmisión Red férrea Infraestructura petrolera				
	Proyecto B					

*SI: Impacto Sinérgico/AC:**Impacto Acumulativo

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016.

De acuerdo con los resultados obtenidos para cada uno de los escenarios planteados, se llevará a cabo el análisis respectivo de los potenciales impactos acumulativos y sinérgicos identificados en comparación con la caracterización del medio correspondiente.

5.1.4.3. Infraestructura existente y futura que presenta cruce con el proyecto UPME 03-2010

De acuerdo con la superposición del proyecto UPME 03-2010 con la infraestructura existente en el área de influencia del proyecto, se registran cruces con 28 proyectos en etapa operativa y 3 en etapa de diseño, de los cuales 9 pertenecen a líneas de transmisión eléctrica, 19 a vías, 1 a red férrea y 2 a infraestructura petrolera. A continuación en la Tabla 5-7 se presenta la infraestructura involucrada.

Tabla 5-7 Infraestructura existente y futura que presenta cruce con el proyecto UPME 03-2010

No	Infraestructura	Etapa	Localización	
			Vereda	Municipio
1	LT 115 kV Chivor - Aguaclara	Operativa	El Cairo	San Luis de Gaceno
2	Vía Santa María - San Luis de Gaceno		Arrayanes	San Luis de Gaceno
3	LT 230 kV Chivor - Chivor II		Arrayanes	San Luis de Gaceno
4	LT 230 kV Chivor - Sochagotá - Guatiguará		Santacecilia	Santa María
5	Vía Macanal - San Luis de Muceno		Peña Blanca	Macanal
6	Vía Las Juntas – Garagoa		Caracol	Garagoa
7	Vía Sutatenza – Tenza		Rucha	Tenza
8	Vía Tibirita - La Capilla		Fugunta	Tibirita
9	LT 115 kV Sesquilé – Guateque		Resguardo Bajo	Machetá
10	Vía Machetá – Guateque		Resguardo Bajo	Machetá
11	Vía El Sisga – Machetá		Boquerón	Machetá
12	Vía Sesquilé - Chocontá (Autopista)		Saucio	Chocontá
13	Ferrocarril Chocontá		Chinata	Chocontá
14	Poliducto Sebastopol – Bogotá		San Vicente	Suesca
15	Vía La Playa – Suesca		Cacicazgo	Suesca
16	Vía Nemocón – Suesca		Boitiva	Sesquile
17	Vía de Acceso SE. Norte		San Jose	Gachancipá
18	Gasoducto La Belleza – Bogotá		Agua Clara	Nemocón
19	LT 115 kV Norte - Ubaté (futura)	Diseño	Agua Clara	Nemocón
20	Vía Zipaquirá – Nemocón	Operativa	Mortiño	Cogua
21	Vía Zipaquirá – Boquerón		Mortiño	Cogua
22	LT 115 kV Zipaquirá - Ubaté - Peldar		Mortiño	Cogua
23	Vía Cogua – Zipaquirá		Susagua	Cogua



No	Infraestructura	Etapa	Localización	
			Vereda	Municipio
24	Vía Zipacon Cogua			
25	Vía Zipaquirá – Pacho		El Centro	Zipaquirá
26	Vía Subachoque – Tabio		Canica Alta	Subachoque
27	Vía Subachoque – Tenjo		Galdamez	Subachoque
28	LT 500 kV Primavera – Bacatá		Valle del Abra	Madrid
29	Vía La Punta – Tenjo		Carrasquilla	Madrid
30	LT 500 kV Bacatá- Nueva Esperanza	Diseño	Carrasquilla	Tenjo
31	LT 500 kV Sogamoso - Norte Tequendama		San José	Gachancipá

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016.

De otra parte, se llevó a cabo la diferenciación de cruces con infraestructura existente por cada uno de los tramos definidos para el proyecto, resultando que se presentan 2 cruces en los tramos Chivor - Chivor II (San Luis) 230 kV y Chivor II (San Luis) – Rubiales, 22 en el tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV y 20 en el tramo el Norte - Bacatá 230 kV, para un total de 46 cruces a lo largo del proyecto (Tabla 5-8).

Tabla 5-8 Cruces Infraestructura existente y futura con Proyecto UPME 03-2010

Cruces Infraestructura existente y futura con Proyecto UPME 03-2010							
Chivor - Chivor II (San Luis) 230 kV							
Cruce	Infraestructura	Operador	Nombre	Punto Cruce		Localización	
				Este	Norte	Vereda	Municipio
1	LT Existe a 115 kV	ENERCA	Chivor - Aguacalara	1099678,49	1027501,554	El Cairo	San Luis de Gaceno
2	Vía	S/I	Santa María - San Luis de Gaceno	1097488,351	1025142,72	Arrayanes	San Luis de Gaceno
Chivor II (San Luis) - Rubiales							
Cruce	Infraestructura	Operador	Nombre	Punto Cruce		Localización	
				Este	Norte	Vereda	Municipio
3	LT Existente a 115 kV	ENERCA	Chivor - Aguacalara	1099734,956	1027497,318	El Cairo	San Luis de Gaceno
4	Vía	S/I	Santa María - San Luis de Gaceno	1097515,84	1025134,016	Arrayanes	San Luis de Gaceno
Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV							
Cruce	Infraestructura	Operador	Nombre	Punto Cruce		Localización	
				Este	Norte	Vereda	Municipio
5	Vía	S/I	Santa María - San Luis de Gaceno	1097299,122	1025253,648	Arrayanes	San Luis de Gaceno
6	LT Existente a 115 kV	ENERCA	Chivor - Aguacalara	1097557,612	1028154,266	Arrayanes	San Luis de Gaceno
7	LT Existente a 230 kV	EEB	Chivor - Chivor II	1097176,092	1028635,818	Arrayanes	San Luis de Gaceno
8	LT Existente a 230 kV	ISA	Chivor - Sochagota - Guatiguará	1095315,821	1034647,365	Santacecilia	Santa María
9	Vía	S/I	Macanal - San Luis de Gaceno	1087349,76	1042976,623	Peña Blanca	Macanal
10	Vía	S/I	Las Juntas - Garagoa	1076528,47	1049859,474	Caracol	Garagoa
11	Vía	S/I	Sutatenza - Tenza	1073423,646	1050951,903	Rucha	Tenza
12	Vía	S/I	Sutatenza - Tenza	1073264,111	1050942,237	Rucha	Tenza
13	Vía	S/I	Sutatenza - Tenza	1073205,412	1050928,126	Rucha	Tenza



Cruces Infraestructura existente y futura con Proyecto UPME 03-2010							
14	Vía	S/I	Tibirita - La Capilla	1064124,609	1052248,267	Fugunta	Tibirita
15	LT Existente a 115 kV	ISA - EBSA	Sesquilé - Guateque	1053274,476	1053674,809	Resguardo Bajo	Macheta
16	Vía	S/I	Macheta - Guateque	1052907,831	1053240,351	Resguardo Bajo	Macheta
17	Vía	S/I	El Sisga - Macheta	1046361,4	1055658,16	Boquerón	Macheta
18	LT Existente a 115 kV	ISA - EBSA	Sesquilé - Guateque	1046018,325	1055868,206	Boquerón	Macheta
19	Vía	S/I	Sesquilé - Chocontá (Autopista)	1041788,238	1056723,575	Saucio	Chocontá
20	Ferrocarril	S/I	S/I	1041681,26	1056725,348	Saucio	Chocontá
21	Ferrocarril	S/I	S/I	1041183,81	1056733,613	Tilata	Chocontá
22	Ferrocarril	S/I	S/I	1039754,351	1056567,402	Chinata	Chocontá
23	Ferrocarril	S/I	S/I	1039536,482	1056536,002	Chinata	Chocontá
24	Poliducto	Ecopetrol	Sebastopol - Bogotá	1035195,827	1054438,111	San Vicente	Suesca
25	Vía	S/I	La Playa - Suesca	1031582,351	1053709,65	Cacicazgo	Suesca
26	Vía		Nemocón - Suesca	1030563,334	1051518,98	Boitiva	Sesquilé
Norte - Bacatá 230 kV							
Cruce	Infraestructura	Operador	Nombre	Punto Cruce		Localización	
				Este	Norte	Vereda	Municipio
27	Vía	S/I	Vía de Acceso SE. Norte	1022792,214	1049290,998	San José	Gachancipá



Cruces Infraestructura existente y futura con Proyecto UPME 03-2010							
28	Gasoducto	Ecopetrol	La Belleza - Bogotá	1018029,597	1050373,449	Agua Clara	Nemocón
29	LT Futura 115 kV	Codensa	Norte - Ubaté	1017797,462	1050439,935	Agua Clara	Nemocón
30	Vía	S/I	Zipaquirá - Nemocón	1016135,894	1051446,766	Mortiño	Cogua
31	Vía	S/I	Zipaquirá - Boquerón	1013604,23	1051175,035	Mortiño	Cogua
32	Vía	S/I	Zipaquirá - Boquerón	1013518,774	1051100,912	Mortiño	Cogua
33	Vía	S/I	Zipaquirá - Boquerón	1013506,082	1051077,478	Mortiño	Cogua
34	Vía	S/I	Zipaquirá - Boquerón	1013462,605	1050997,213	Mortiño	Cogua
35	LT Existente 115 kV	Codensa	Zipaquirá - Ubaté - Peldar	1013494,138	1051055,427	Mortiño	Cogua
36	Vía	S/I	Zipaquirá - Boquerón	1013393,011	1050751,931	Mortiño	Cogua
37	Vía	S/I	Zipaquirá - Boquerón	1012957,012	1050202,11	Mortiño	Cogua
38	LT Existente 115 kV	Codensa	Zipaquirá - Ubaté - Peldar	1012569,634	1050400,53	Rincón Santo	Cogua
39	Vía	S/I	Cogua - Zipaquirá	1011182,492	1050456,82	Susagua	Cogua
40	Vía	S/I	Zipacón - Cogua	1010097,25	1049996,16	Susagua	Cogua
41	Vía	S/I	Zipaquirá - Pacho	1006492,841	1047566,62	El Centro	Zipaquirá
42	Vía	S/I	Subachoque - Tabio	995525,769	1037751,621	Canica Alta	Subachoque

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Proyecto UPME-03-2010

Diciembre 2016



Cruces Infraestructura existente y futura con Proyecto UPME 03-2010							
43	Vía	S/I	Subachoque - Tenjo	992128,828	1033631,346	Galdamez	Subachoque
44	LT Existente 500 kV	ISA	Primavera - Bacatá	986698,373	1026578,136	Valle del Abra	Madrid
45	Vía	S/I	La Punta - Tenjo	986805,447	1024392,695	Carrasquilla	Madrid
46	LT Futura 500 kV	EPM	Bacatá - Nueva Esperanza	988522,6055	1022590,861	Carrasquilla	Tenjo
47	LT Futura 500 kV	EEB	Sogamoso-Norte- Tequendama	1022660,67	1049375,88	San José	Gachancipá

*S/I: Sin información

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016.

A continuación se presenta la descripción por tramos de cada una de las infraestructuras interceptadas por el proyecto UPME 03-2010.

- **Tramo Chivor - Chivor II (San Luis) 230 kV**

- ✓ **Cruce 1: LT 115 kV Chivor – Aguaclara**

La línea de transmisión eléctrica Chivor-Aguaclara (115kV) se encuentra operada por ENERCA S.A. E.S.P, cuenta con una longitud de 32 km y cruza con el tramo Chivor - Chivor II (San Luis) entre las estructuras CHI-II T1A y CHI-II T1A, como se observa en la Figura 5-18, tal intersección se ubica en la vereda Arrayanes del municipio de San Luis de Gaceno.

- ✓ **Cruce 2: Vía Santa maría – San Luis de Gaceno**

Entre las estructuras CHI-II T10 A y CHI-II T10 A del tramo Chivor II (San Luis) – Norte 230 kV, se encuentra el cruce con la vía Santa María – San Luis de Gaceno, ubicado en la vereda Arrayanes del municipio de San Luis de Gaceno (Figura 5-18).

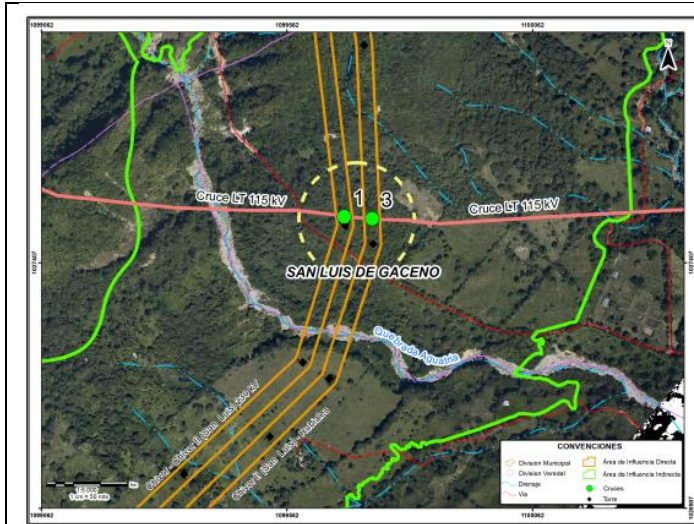
- **Tramo Chivor II (San Luis) - Rubiales 230 kV**

- ✓ **Cruce 3: LT 115 kV Chivor – Aguaclara**

La línea de transmisión eléctrica Chivor-Aguaclara (115kV) cruza con el tramo Chivor II (San Luis) - Rubiales, entre las estructuras CH II RT9 y CH II RT10, como se observa en la Figura 5 2, tal intersección se ubica en la vereda El Cairo del municipio de San Luis de Gaceno.

- ✓ **Cruce 4: Vía Santa maría – San Luis de Gaceno**

Entre las estructuras CHII RT1N y CHII RT2 del tramo Chivor II (San Luis) - Rubiales, se encuentra el cruce con la vía Santa María – San Luis de Gaceno, ubicado en la vereda Arrayanes del municipio de San Luis de Gaceno (Figura 5-18).



Cruces 1 y 3: LT 115 kV Chivor – Aguaclara



Cruces 2, 4 y 5: Vía Santa María – San Luis de Gaceno

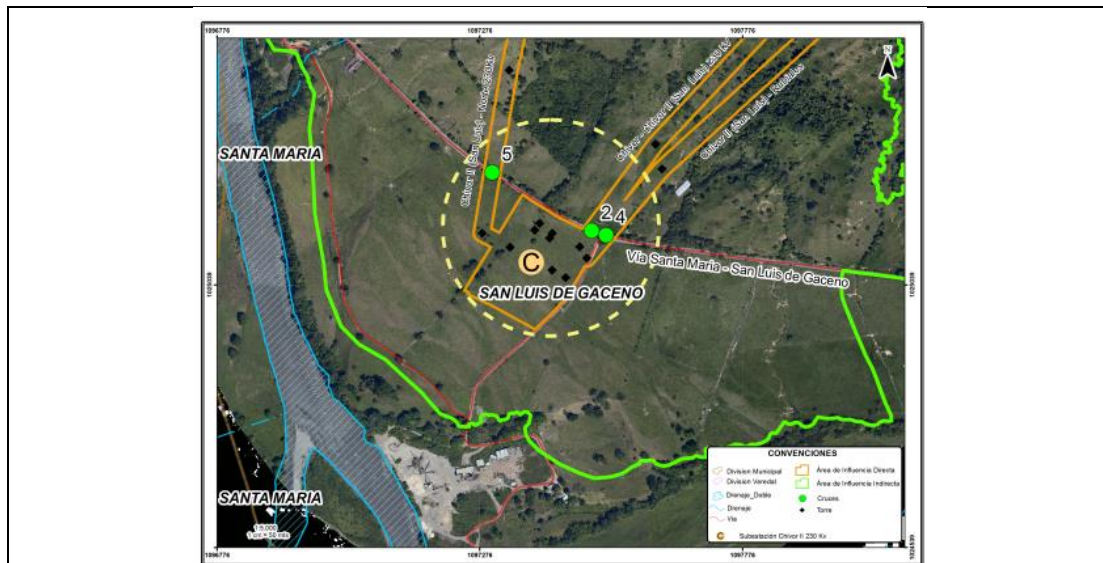
Figura 5-18 Cruces de los tramos Chivor - Chivor II (San Luis) 230 kV y Chivor II (San Luis) – Rubiales 230 kV con proyectos de infraestructura existente

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- **Tramo Chivor II (San Luis) – Norte 230kV**

- ✓ **Cruce 5: Vía Santa María – San Luis de Gaceno**

Entre las estructuras CHII N1N y CHII N2 del tramo Chivor II (San Luis) - Norte, se encuentra el cruce con la vía Santa María – San Luis de Gaceno, ubicado en la vereda Arrayanes del municipio de San Luis de Gaceno (Figura 5-19).



Cruces 2, 4 y 5: Vía Santa María – San Luis de Gaceno

Figura 5-19 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la vía Santa María- San Luis de Gaceno

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

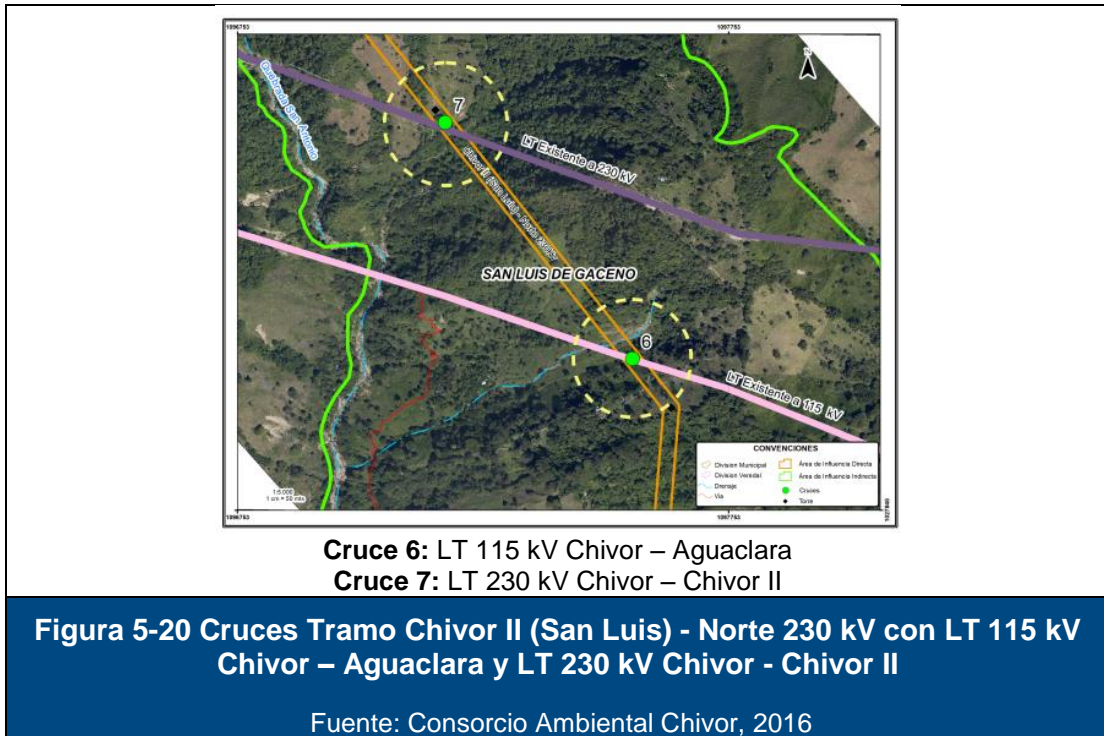
- ✓ **Cruce 6: LT 115 kV Chivor – Aguaclara**

La línea de transmisión eléctrica Chivor-Aguaclara (115kV) cruza con el tramo Chivor II (San Luis) - Rubiales, entre las estructuras CHII N6 y CHII N7NN, como se observa en la Figura 5-20, tal intersección se ubica en la vereda El Cairo del municipio de San Luis de Gaceno.

- ✓ **Cruce 7: LT 230 kV Chivor - Chivor II**

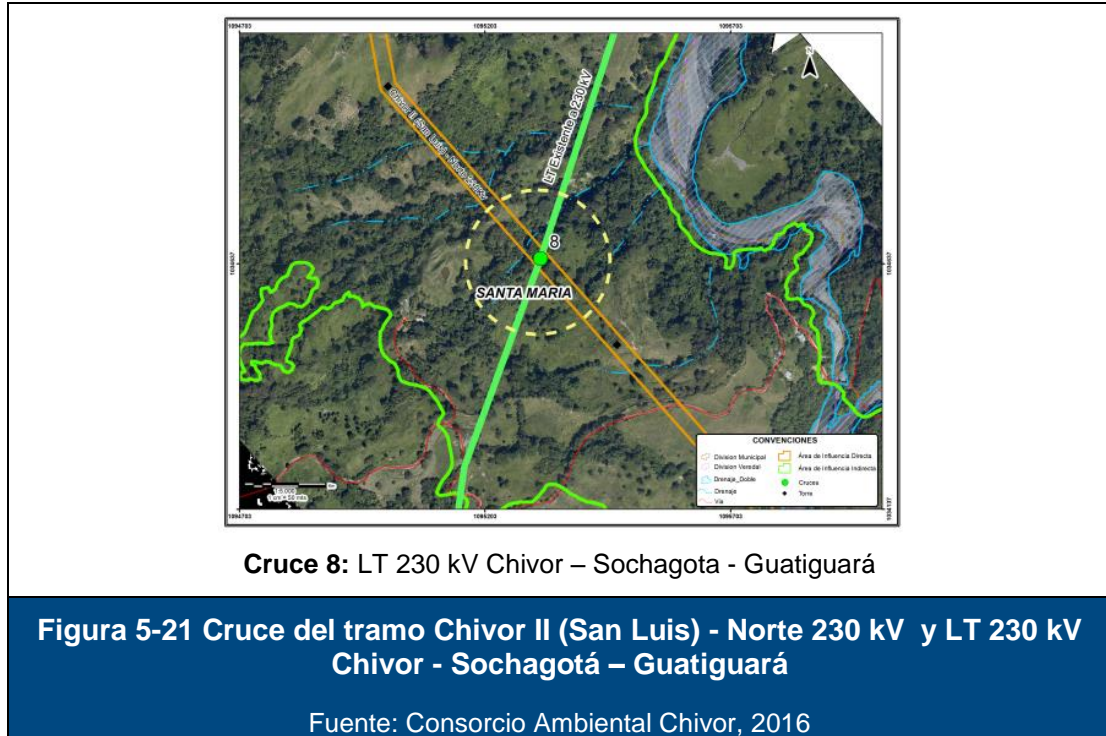
La línea LT 230 kV Chivor – Chivor II entre las estructuras CHII N7NN y CHII N 7AN se cruza con el proyecto Chivor II (San Luis) – Norte 230kV, operada por la Empresa de Energía de Bogotá, se encuentra ubicada en la vereda Arrayanes del

municipio de San Luis de Gaceno, en la Figura 5-20 se presenta la localización y el punto de cruce con el proyecto.



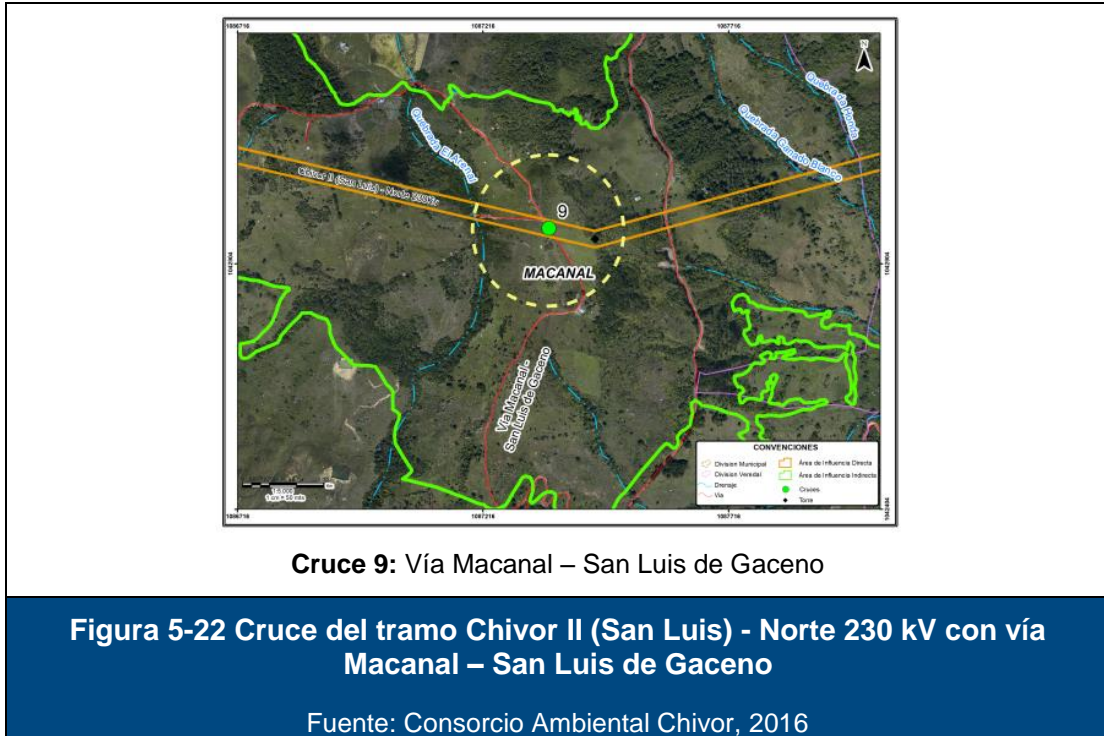
✓ **Cruce 8: LT 230 kV Chivor - Sochagotá – Guatiguará**

Entre las estructuras CHII N15 y CHII N16 de la línea Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV se cruza con la línea Chivor – Sochagotá – Guatiguara 230 kV operada por la empresa ISA, en la vereda Santacecilia del municipio de Santa María. (Ver Figura 5-21).



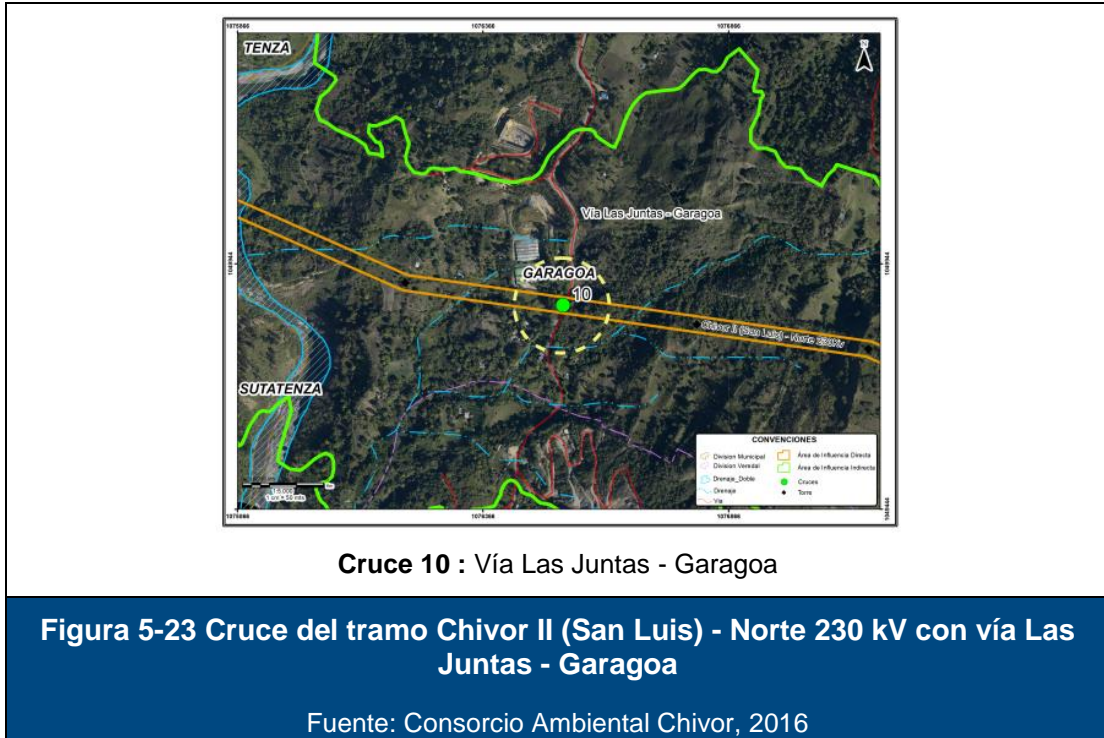
✓ **Cruce 9: Vía Macanal - San Luis de Gaceno**

En la vereda Peña Blanca del municipio de Macanal entre las torres CHII N38 y CHII N39 de la línea de Chivor II (San Luis) – Norte 230kV se encuentra el cruce con la vía Macanal – San Luis de Gaceno, como se observa en la siguiente figura.



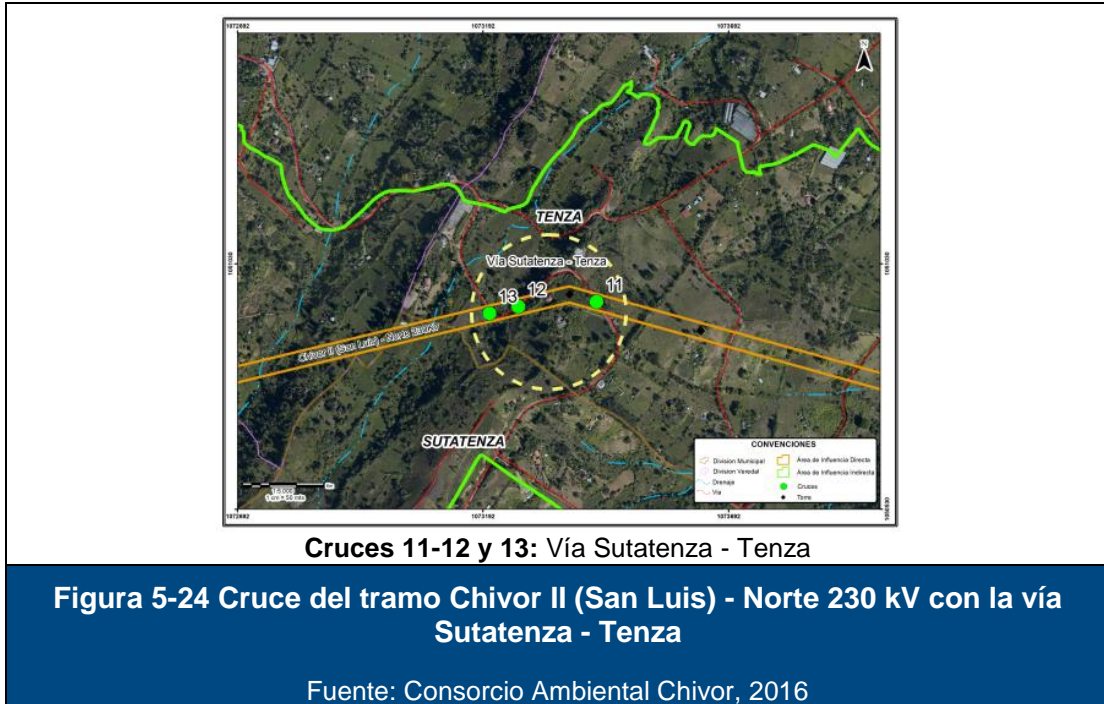
✓ **Cruce 10: Vía Las Juntas – Garagoa**

Entre las torres CHII N64 y CHII N65 de la línea Chivor II (San Luis) – Norte 230kV, ubicada en la vereda Caracol del municipio de Garagoa, se presenta cruce con la vía Las Juntas – Garagoa, (Ver Figura 5-23)



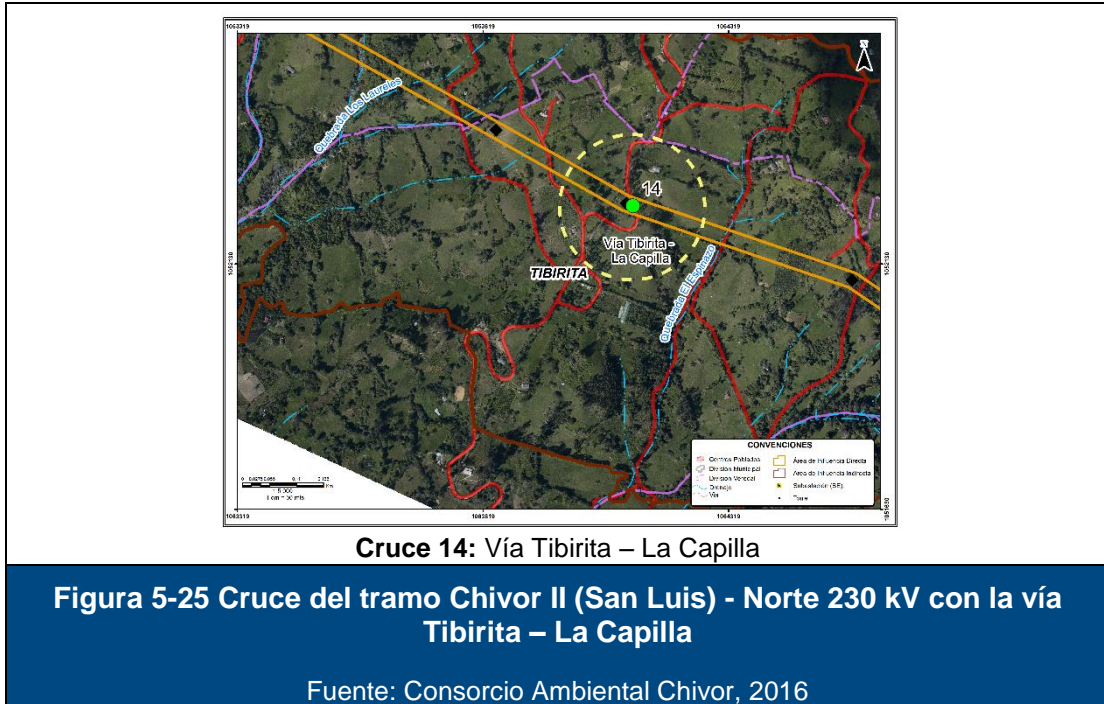
✓ **Cruce 11-12 y 13: Vía Sutatenza – Tenza**

Entre las estructuras CHII N69, CHII N70 y CHII N71 de la línea Chivor II (San Luis) – Norte 230 kV se encuentran los cruces con la vía Sutatenza – Tenza como se evidencia en la siguiente figura, los mismos se encuentran en el municipio de Tenza en la vereda Ruchoa.



✓ **Cruce 14: Vía Tibirita - La Capilla**

Entre las estructuras CHII N88NN y CHII N89 de la línea Chivor II (San Luis) – Norte 230 kV, se presenta un cruce con la vía Tibirita – La Capilla en el municipio de Tibirita, vereda Fugunta. (Ver Figura 5-25).

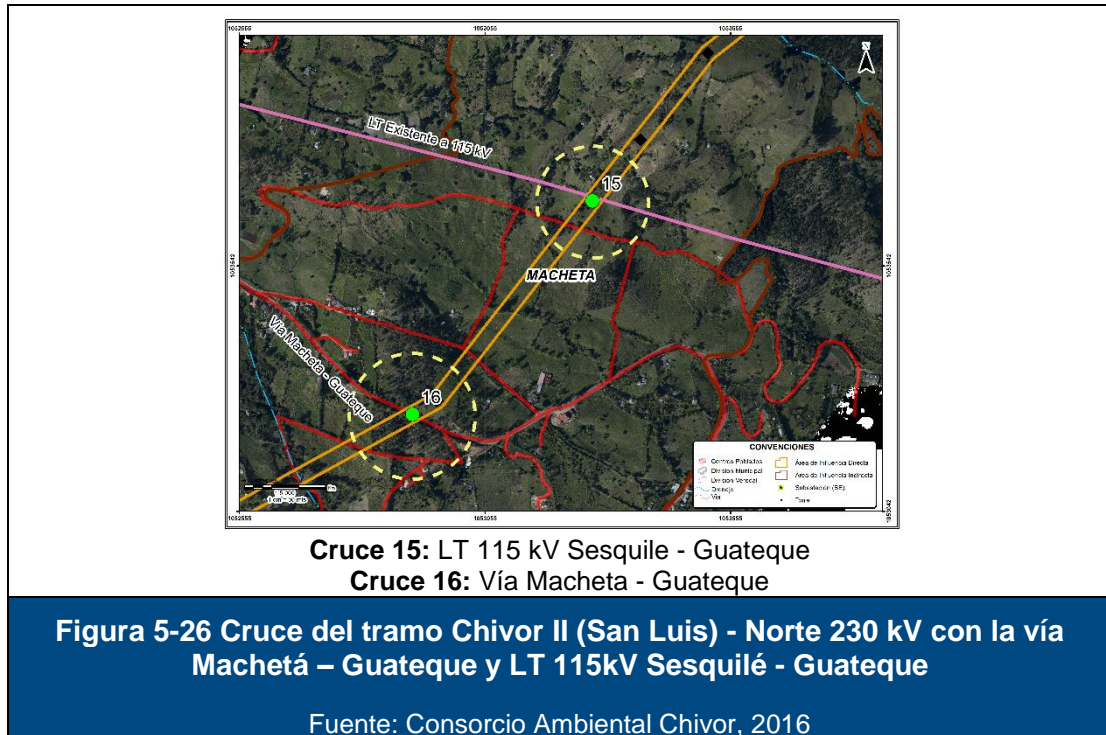


✓ **Cruce 15: LT 115 kV Sesquilé – Guateque**

Entre las estructuras CHII N110N Y CHII N 111 de la línea Chivor II (San Luis) – Norte 230 kV, se encuentra el cruce con la línea Sesquilé – Guateque LT 115 kV, en la vereda Resguardo Bajo del municipio de Machetá (Ver Figura 5-26).

✓ **Cruce 16: Vía Machetá – Guateque**

Entre las estructuras CHII N111 y CHII N112 de la línea Chivor II (San Luis) – Norte 230 kV, se encuentra el cruce con la vía Machetá – Guateque en la vereda Resguardo Bajo del municipio de Machetá, como se evidencia a continuación:

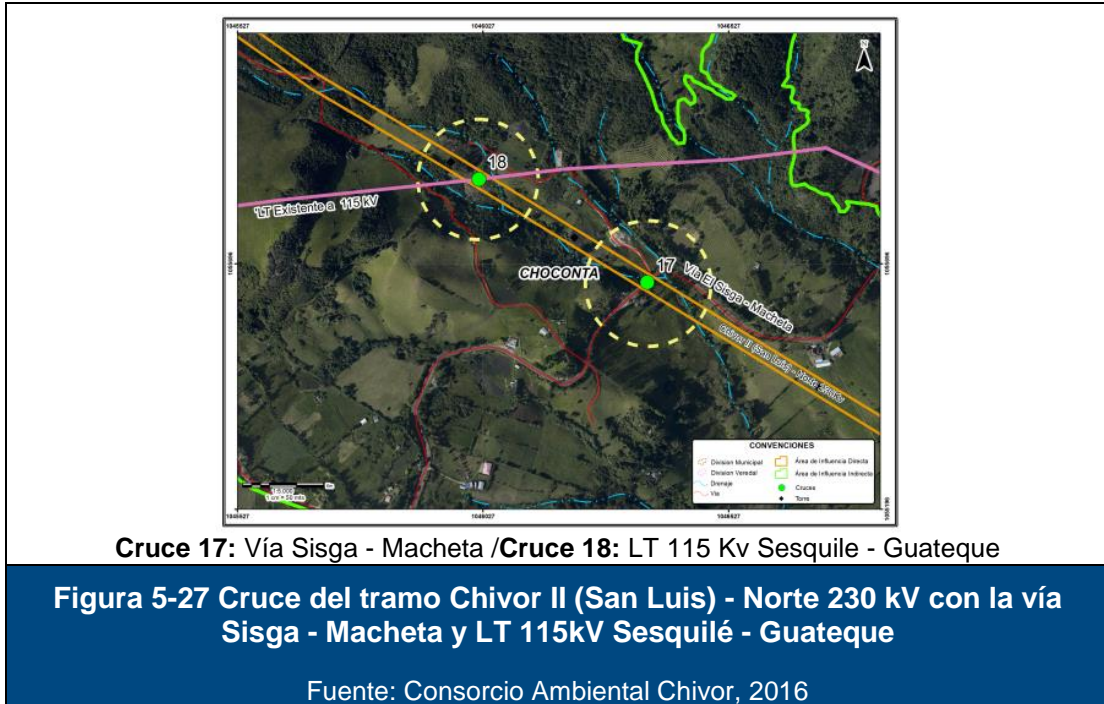


✓ **Cruce 17: Vía El Sisga – Macheta**

Como se observa en la Figura 5-27 entre las estructuras CHII N124N y CHII N125NN de la línea Chivor II (San Luis) – Norte 230 kV, se encuentra el cruce con la vía El Sisga – Machetá, en la vereda Resguardo Bajo del municipio de Machetá.

✓ **Cruce 18: LT 115 kV Sesquilé - Guateque**

Entre las estructuras CHII N125N y CHII N127 de la línea Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV se cruza la línea Sesquilé – Guateque 115 kV operada por ISA-EBSA el punto de cruce se ubica en la vereda Boquerón del mismo municipio. (Ver Figura 5-27).

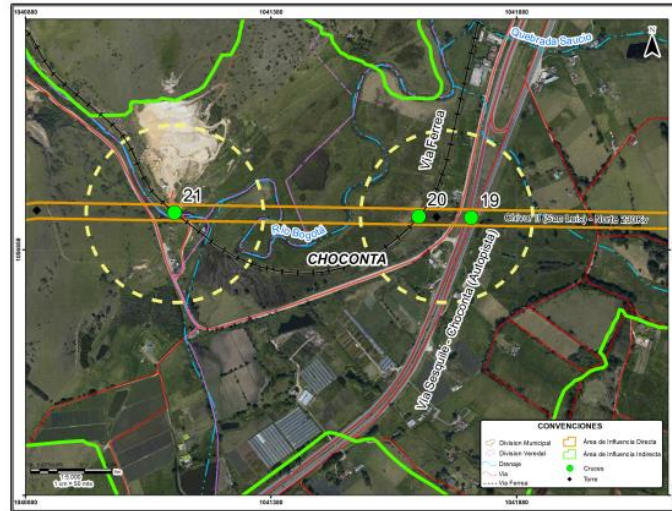


✓ **Cruce 19: Vía Sesquilé - Chocontá (Autopista)**

En la vereda Saucio del municipio de Chocontá entre las torres CHII N136 y CHII N137 de la línea Chivor II (San Luis) – Norte 230 kV, se encuentra el cruce con la autopista Sesquile – Chocontá como se evidencia en la Figura 5-28.

✓ **Cruce 20 – 21 – 22 Y 23: Ferrocarril Chocontá**

En las veredas Saucio, Tilatá y Chinata del municipio de Chocontá la línea Chivor II (San Luis) – Norte 230 kV, se presentan cruces con el ferrocarril entre las estructuras CHII N137 y CHII N138, CHII N140, CHII N141 y CHII N142 como se observa en la siguiente figura:



Cruce 19: Vía Sesquilé – Chocontá (Autopista)
Cruce 20 – 21 – 22 Y 23: Ferrocarril Chocontá

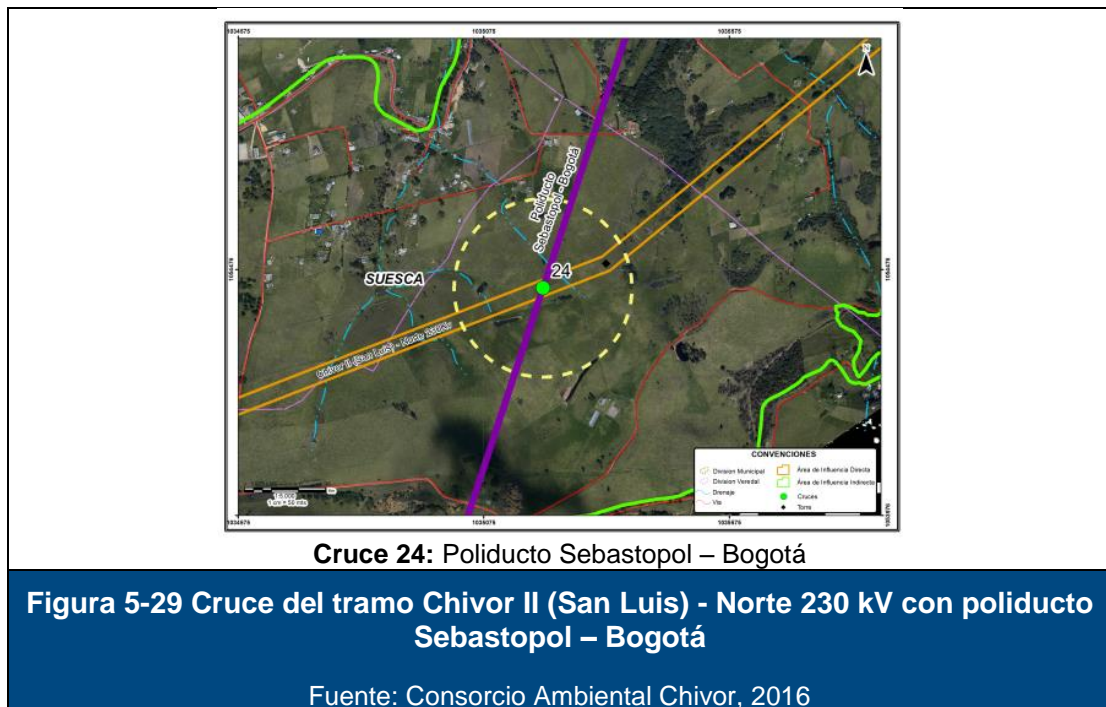
Figura 5-28 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la vía Sesquilé - Chocontá y el Ferrocarril Chocontá

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

✓ **Cruce 24: Poliducto Sebastopol – Bogotá**

Entre las estructuras CHII N150 y CHII N151 de la línea Chivor II (San Luis) – Norte 230 kV se presenta el cruce con el poliducto Sebastopol – Bogotá operado por la empresa ECOPELROL, ubicado en la vereda San Vicente del municipio de Suesca.

La estructura más cercana de la línea Chivor II (San Luis) 230 kV se encuentra aproximadamente a 140 m del ducto por lo tanto no se generaran impactos sobre el mismo. (Ver Figura 5-29).



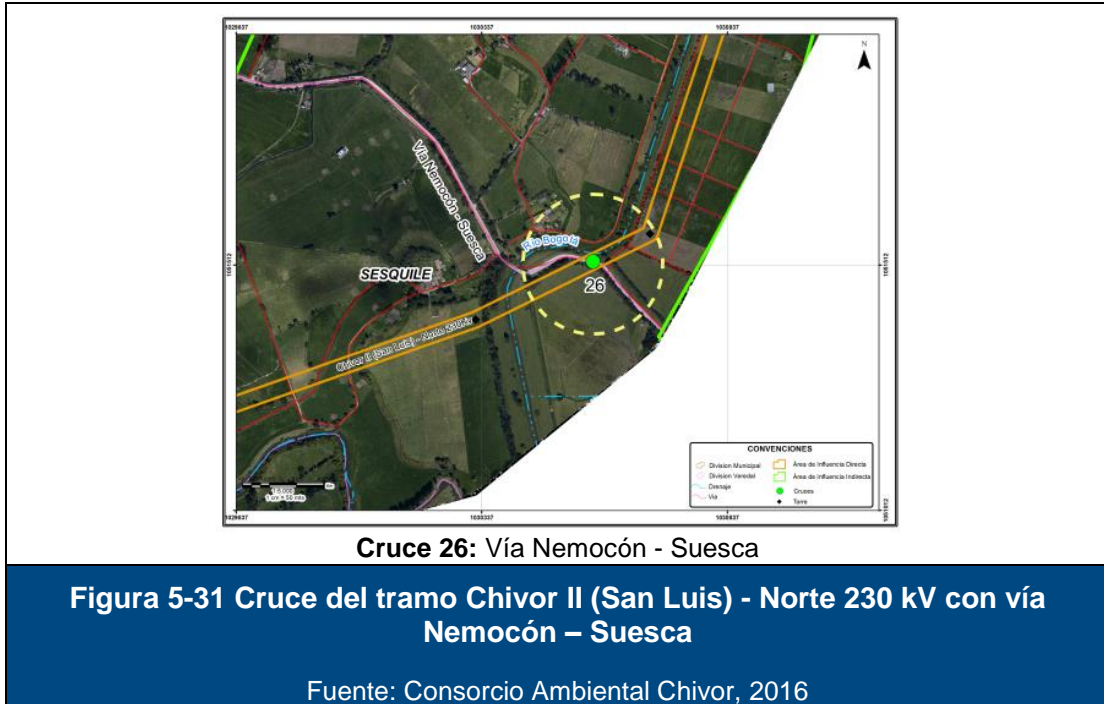
✓ **Cruce 25: Vía La Playa – Suesca**

Entre las estructuras CHII N157 y CHII N158 de la línea Chivor II (San Luis) – Norte 230 kV, se encuentra el cruce con la vía La Playa – Suesca, el cual se encuentra en la vereda Cacicazgo del municipio de Suesca, como se observa a continuación:



✓ **Cruce 26: Vía Nemocón – Suesca**

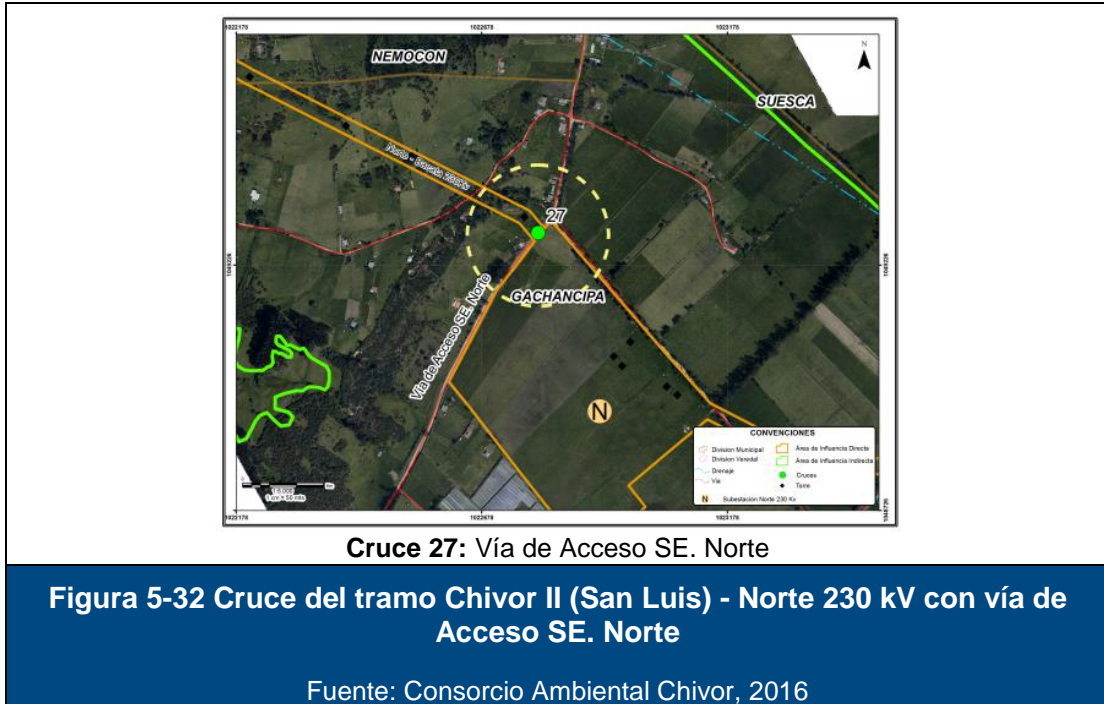
En el municipio de Sesquilé en la vereda Bolivia se encuentra la vía Nemocón – Suesca la cual cruza entre las estructuras CHII N164N y CHII N165N de la línea Chivor II (San Luis) – Norte 230 kV. (Ver Figura 5-31).



- **Tramo Norte – Bacatá 230 kV**

- ✓ **Cruce 27: Vía de Acceso SE. Norte**

Entre las estructuras NB1N y NB2N de la línea Norte – Bacatá 230 kV se encuentra el cruce con la vía de acceso de la Subestación Norte como se observa en la siguiente figura:

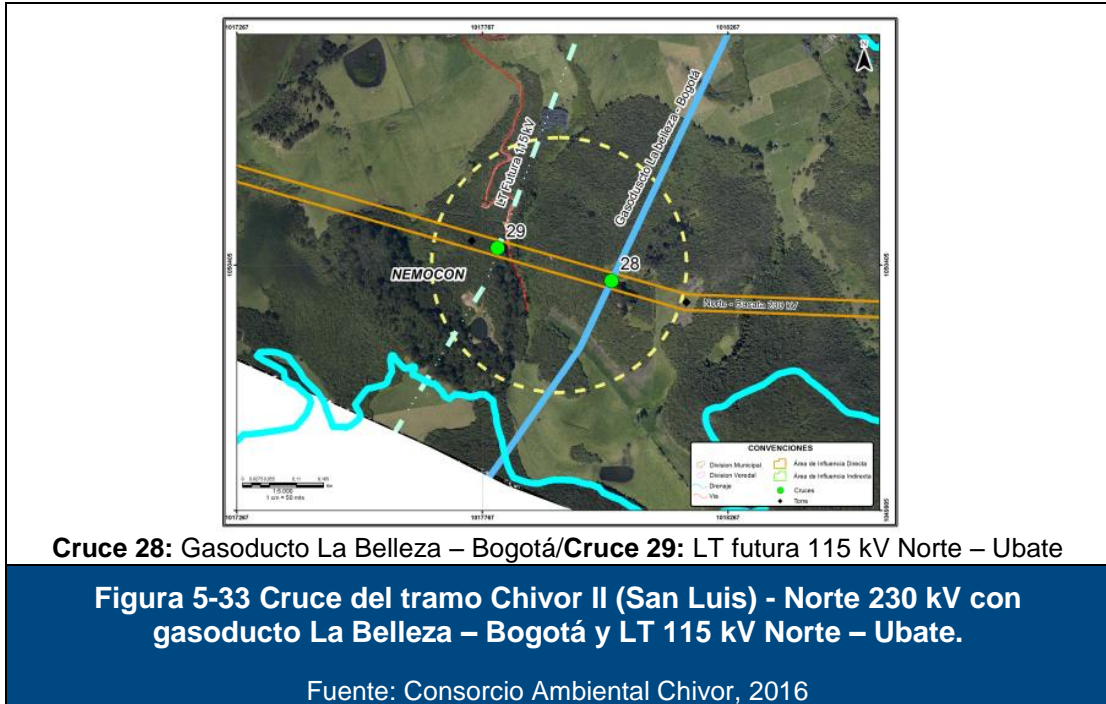


✓ **Cruce 28: Gasoducto La Belleza – Bogotá**

En el municipio de Nemocón, entre las estructuras NB10 y NB11 de la línea Norte - Bacatá 230 kV, se presenta el cruce con el gasoducto La Belleza – Bogotá operado por la empresa ECOPETROL, la línea no genera ningún impacto al gasoducto ya que la estructura más cercana se encuentra aproximadamente a 160 m del ducto. (Ver Figura 5-33).

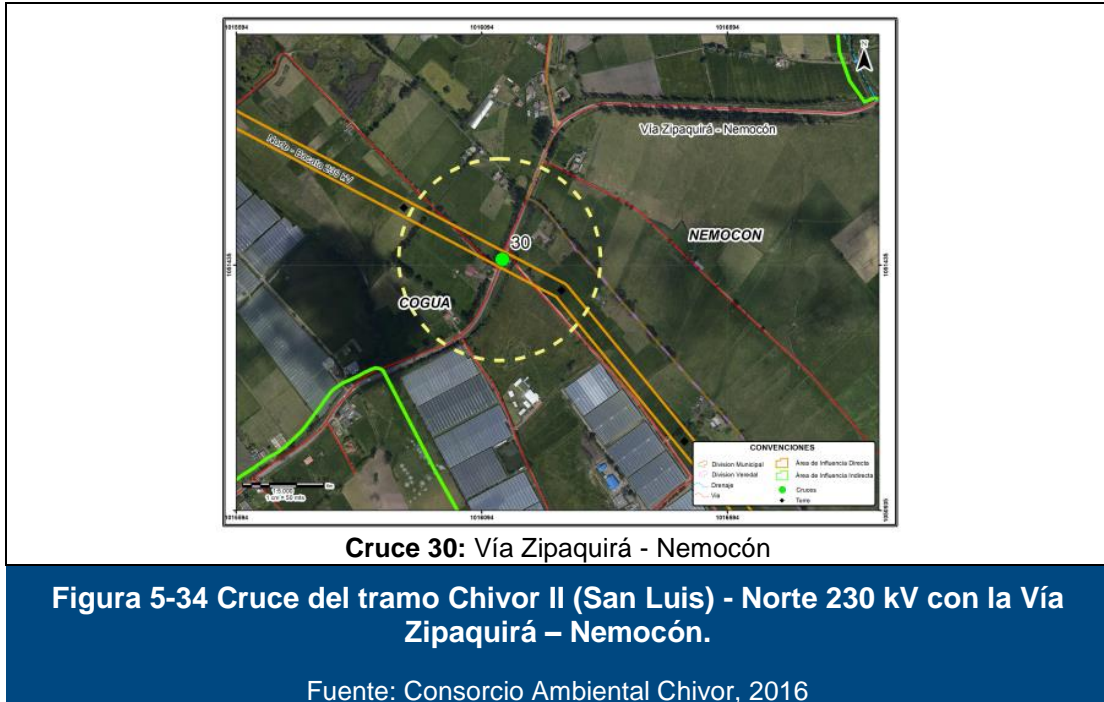
✓ **Cruce 29: LT 115 kV Norte - Ubaté (futura)**

En el municipio de Nemocón, Cundinamarca, en la vereda Agua Clara la línea Norte - Bacatá 230 kV cruza con la línea futura Norte – Ubaté 115kV, entre las estructura sNB10 y NB11, la empresa Codensa se encargará de la operación de la línea eléctrica (Ver Figura 5-33).



✓ **Cruce 30: Vía Zipaquirá – Nemocón**

Como se observa en la siguiente figura entre las estructuras NB15 y NB16 de la línea Norte – Bacatá 230 kV, se encuentra el cruce con la vía Zipaquirá en la vereda Mortiño del municipio de Cogua (Figura 5-34).

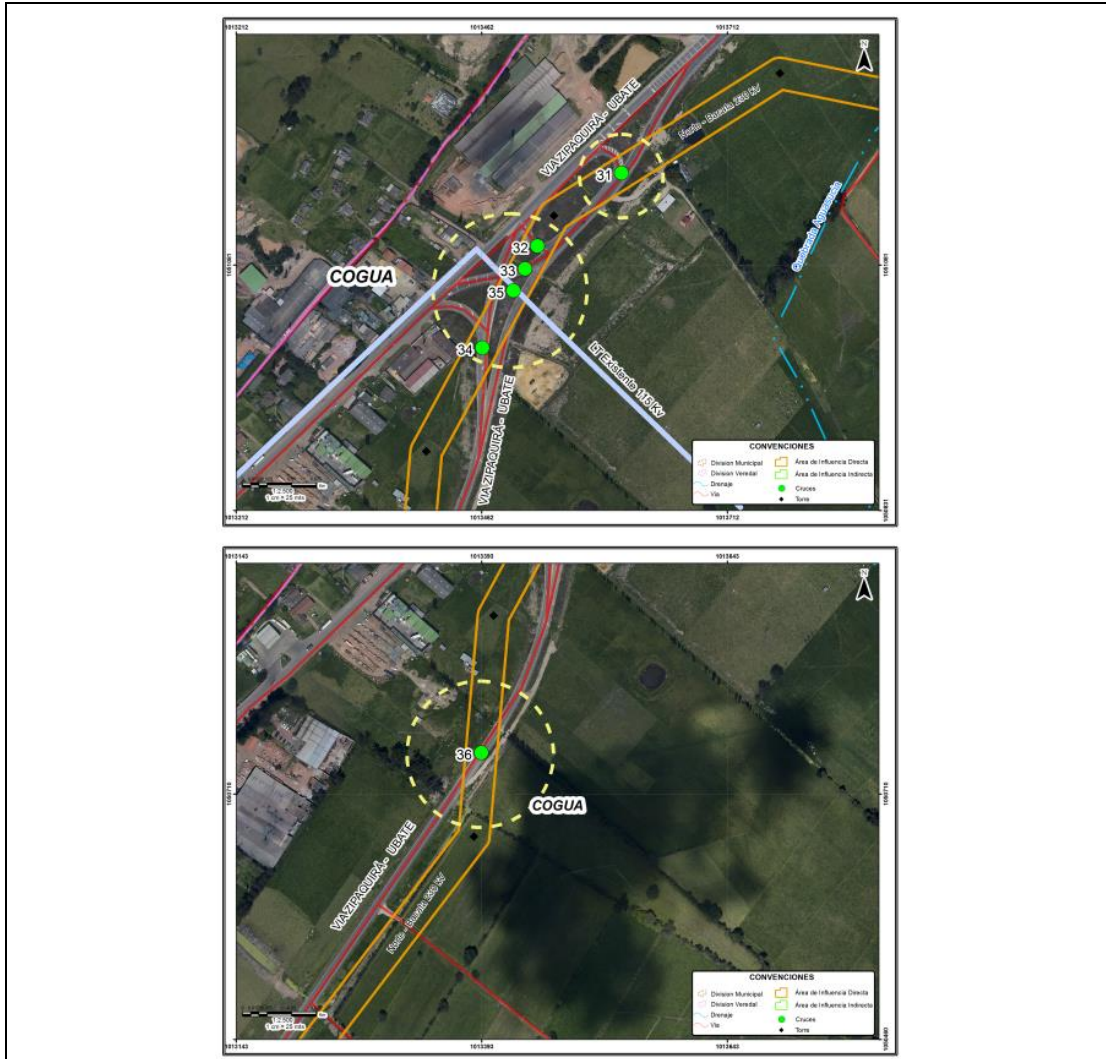


✓ **Cruce 31-32-33 – 34 – 36 y 37: Vía Zipaquirá – Boquerón**

Entre las estructuras NB21N, NB21AN, NB22N, NB22AN, NB23AN y NB24 de la línea Norte – Bacatá 230 kV se encuentran los cruces con la vía Zipaquirá – Boquerón como se evidencia en la Figura 5-35.

✓ **Cruce 35 y 38: LT 115 kV Zipaquirá - Ubaté – Peldar**

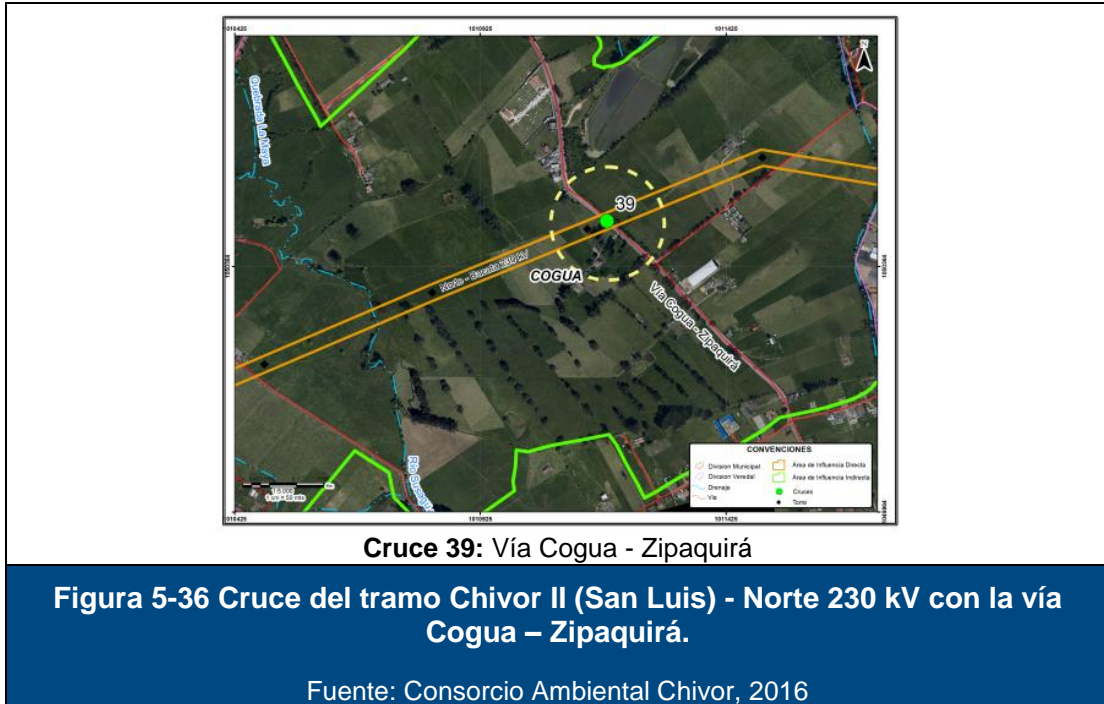
La línea Zipaquirá – Ubaté – Peldar 115kV cruza entre las estructuras NB21AN-NB22N y NB24-NB25 de la línea Norte – Bacatá 230kV, ubicada en la vereda Mortiño del municipio de Cogua y operada por la empresa Codensa. (Ver Figura 5-35)





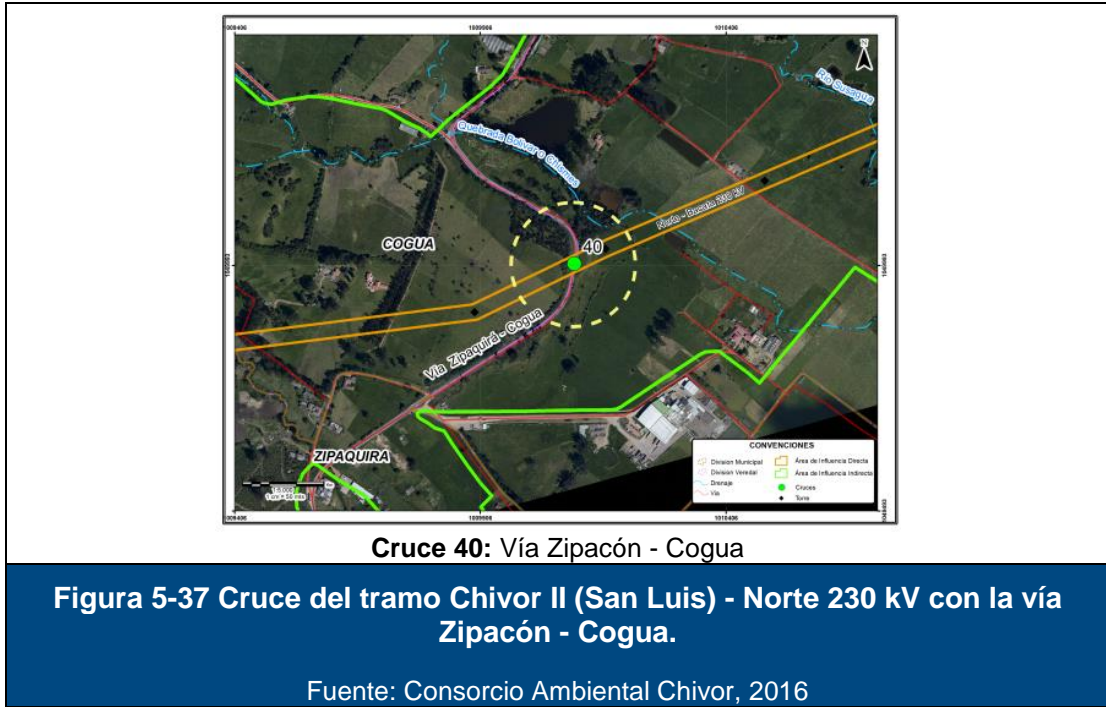
✓ **Cruce 39: Vía Cogua – Zipaquirá**

En la vereda Susagua del municipio de Cogua se cruza la vía Cogua – Zipaquirá con las estructuras NB27 y NB28 de la línea Norte – Bacatá 230 kV (Ver Figura 5-36).



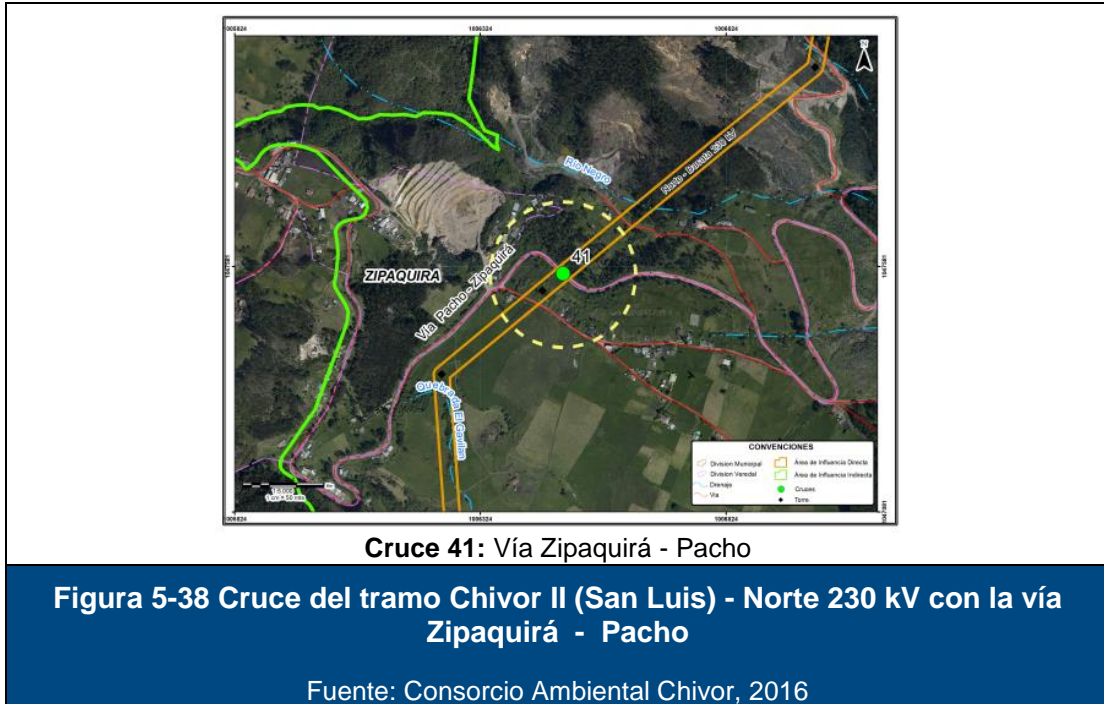
✓ **Cruce 40: Vía Zipacón – Cogua**

En la vereda Susuaga del municipio de Cogua entre las estructuras NB31 y NB32 de la línea Norte – Bacatá 230 kV se cruza la vía Zipacón – Cogua como se observa en la siguiente figura.



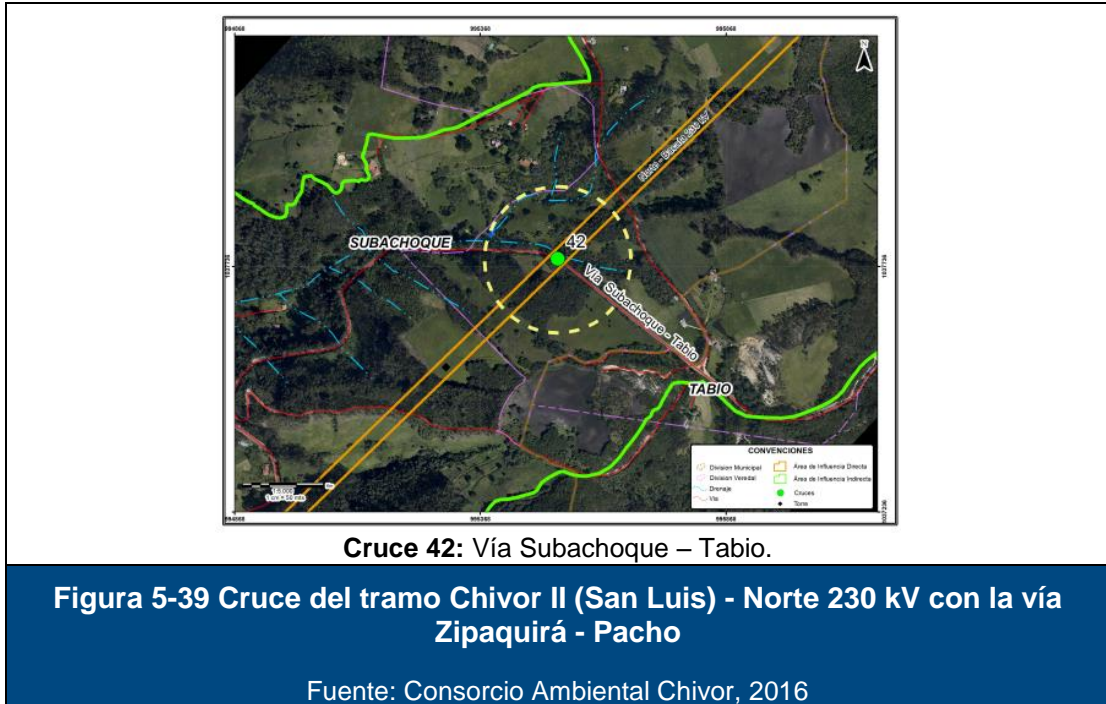
✓ **Cruce 41: Vía Zipaquirá – Pacho**

Entre las estructuras NB43N y NB43AN de la línea Norte – Bacatá 230 kV, se encuentra el cruce con la vía Zipaquirá – Pacho, ubicada en la vereda El Centro del municipio de Zipaquirá, Cundinamarca. (Ver Figura 5-38).



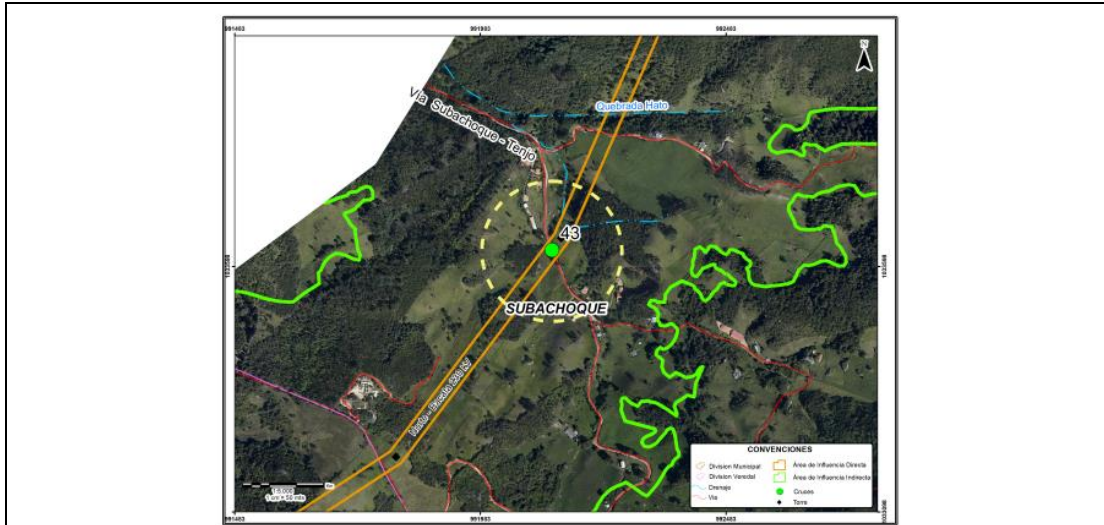
✓ **Cruce 42: Vía Subachoque – Tabio**

Entre las estructuras NB82N y NB83 de la línea Norte – Bacatá 230 kV, ubicadas en el municipio de Subachoque, se cruzan con la vía Subachoque – Tabio, como se observa en la siguiente figura.



✓ **Cruce 43: Vía Subachoque – Tenjo**

La línea Norte – Bacatá 230 kV cruza con la vía Subachoque – Tenjo entre las estructuras NB96N y NB97N, en la vereda Galdamez del municipio de Subachoque como se evidencia a continuación:



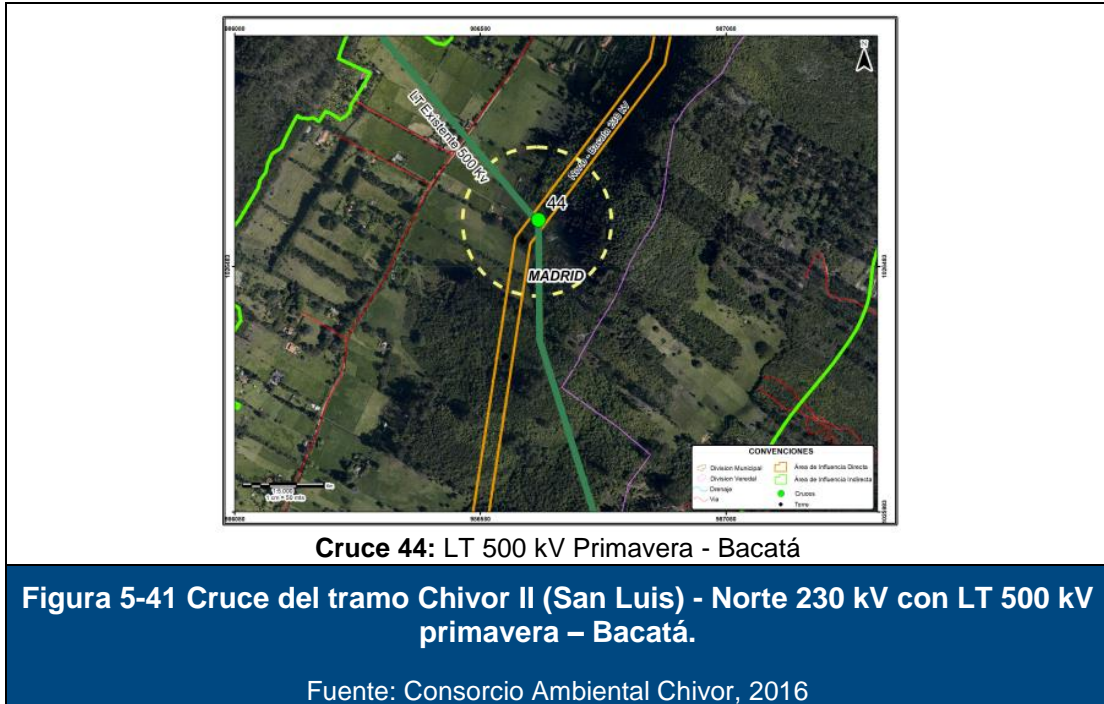
Cruce 43: Vía Subachoque – Tenjo.

Figura 5-40 Cruce del tramo Chivor II (San Luis) - Norte 230 kV con la vía Subachoque – Tenjo.

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

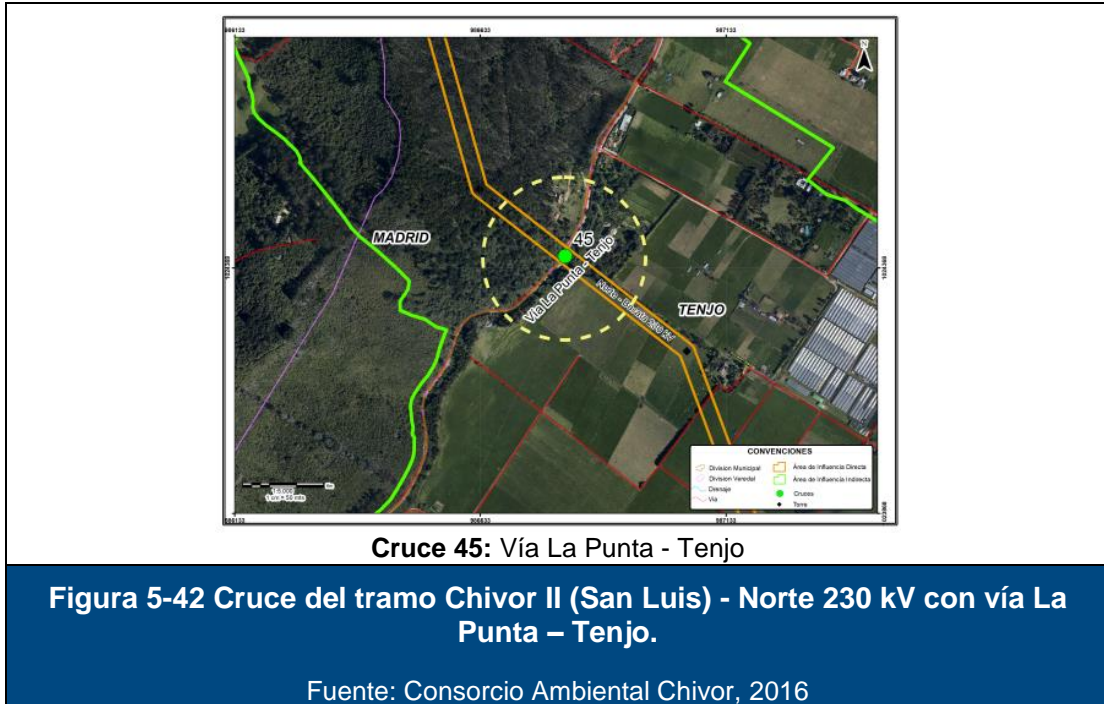
✓ **Cruce 44: LT 500 kV Primavera – Bacatá**

La línea Norte Bacatá 230kV cruza con la línea Primavera – Bacatá 500 kV, entre las estructuras NB115 - NB116, las cuales están ubicadas en el municipio de Madrid, Cundinamarca en la vereda Valle del Abra, donde cuenta con una estructura de 44 m de altura y el tipo de torre es C4z2. Ver anexo CAP2/DISEÑOS (Ver Figura 5-41). En el Capítulo 2 del presente estudio, se especifican los tipos de estructuras utilizadas en el proyecto Norte.



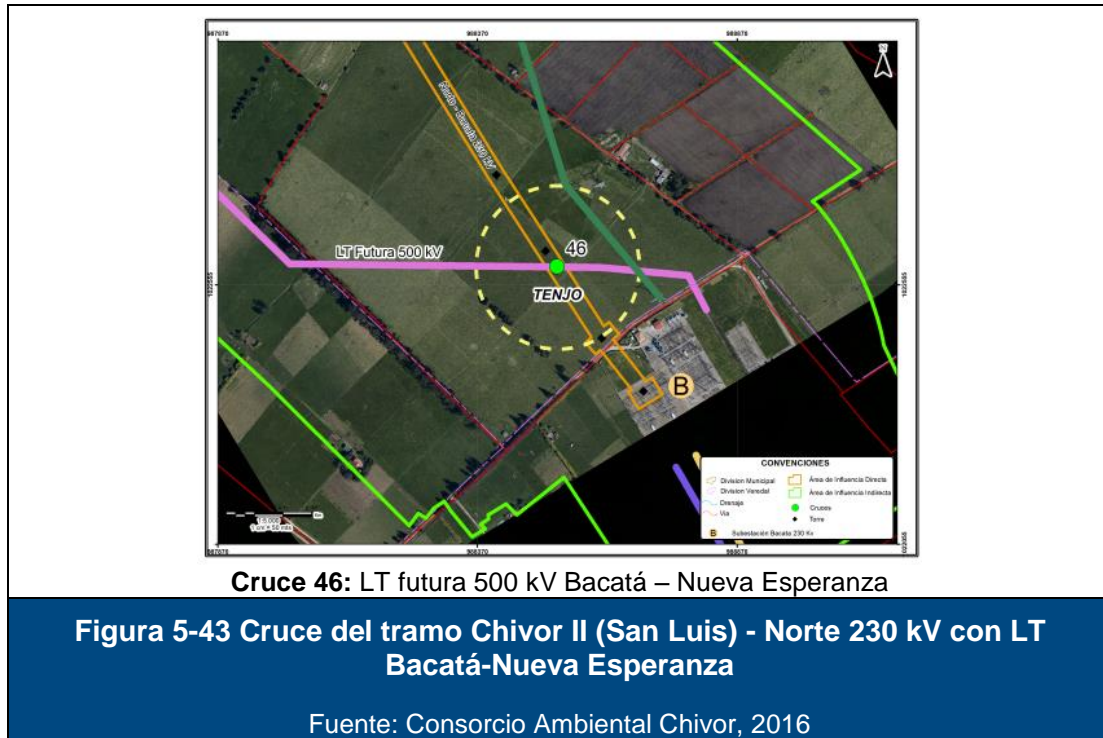
✓ **Cruce 45: Vía La Punta – Tenjo**

En la vereda Carrasquilla del municipio de Madrid entre las estructuras NB121N y NB122 de la línea Norte – Bacatá 230 kV se encuentra el cruce con la vía La Punta – Tenjo. (Ver Figura 5-42).



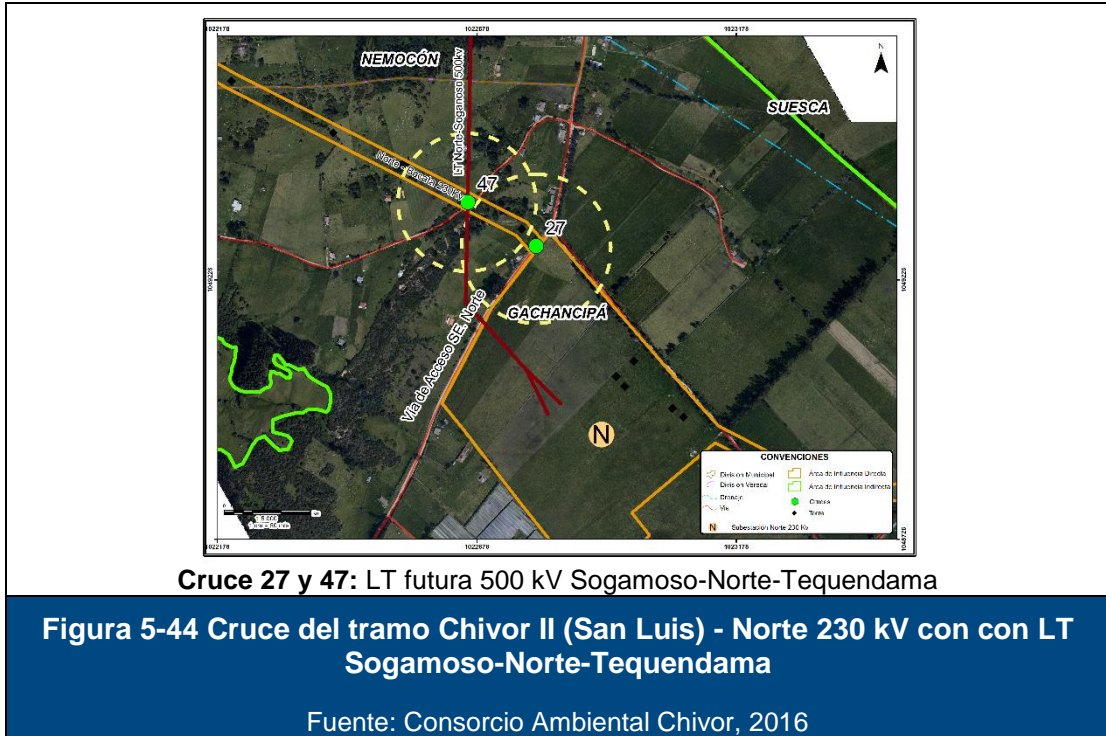
✓ **Cruce 46: LT 500 kV Bacatá- Nueva Esperanza (futura)**

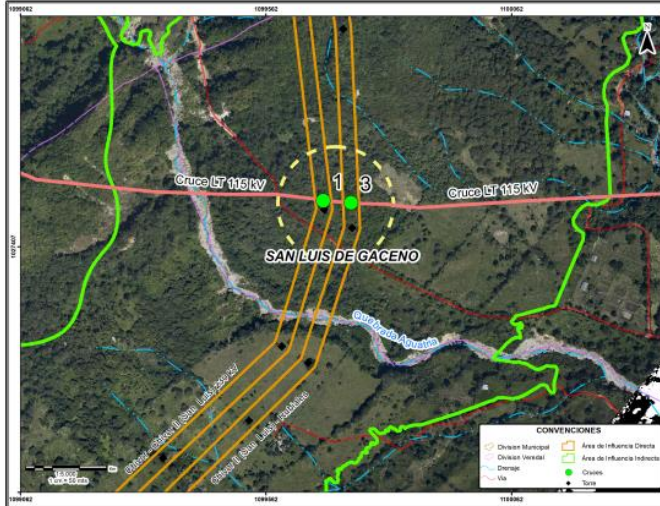
En el municipio de Tenjo, Cundinamarca, en la vereda Carrasquilla el proyecto Bacatá – Nueva Esperanza 500kV cruza con la línea Norte – Bacatá 230kV, la cual pasa por las estructuras NB127AN y NB128N, la empresa EPM opera esta línea eléctrica.



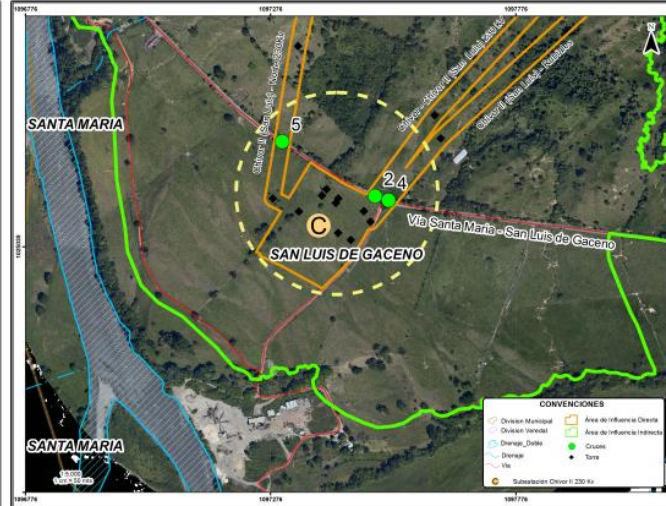
✓ **Cruce 47: LT 500 kV Sogamoso- Norte- Tequendama (futura)**

El proyecto "Subestación Norte 500 kV y Líneas de Transmisión Norte – Tequendama 500 kV y Norte – Sogamoso 500 kV, Primer Refuerzo de Red del Área Oriental, Obras que hacen parte de la Convocatoria UPME 01 de 2013" a cargo de la Empresa de Energía de Bogotá, cuenta con una longitud total de 382, 51 km y se sitúa geográficamente en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, en jurisdicción de las Corporaciones Autónomas Regionales de Cundinamarca (CAR), Boyacá (CORPOBOYACÁ) y Santander (CAS). Este proyecto futuro, presenta cruce con el tramo Norte Bacatá 230kV a la altura de la vereda San José en el municipio de Gachancipá entre las estructuras NB1N y NB2N





Punto 1

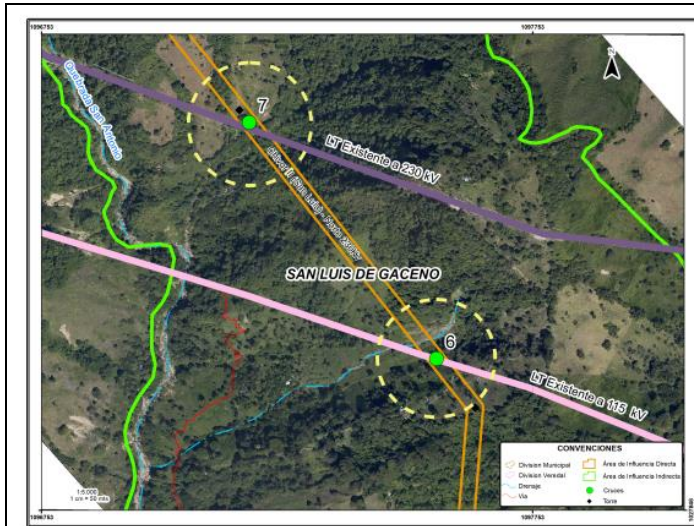


Punto 2

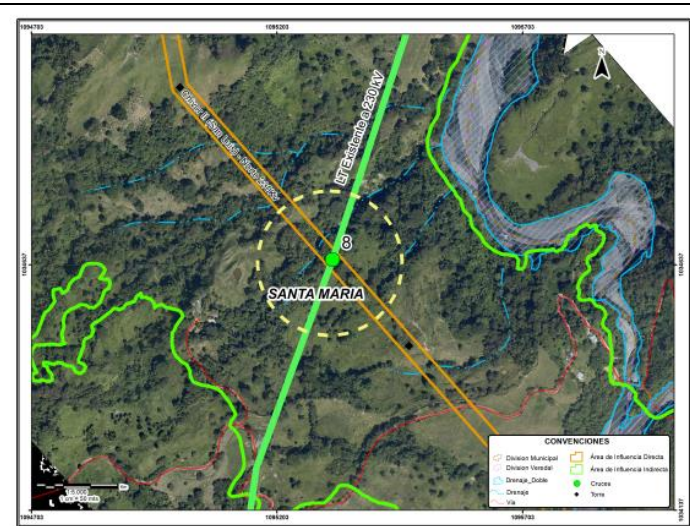
Figura 5-45 Cruce del tramo Chivor - Chivor II (San Luis) 230 kV y tramo Chivor II (San Luis) - Rubiales con infraestructura existente

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.





Punto 6 y 7

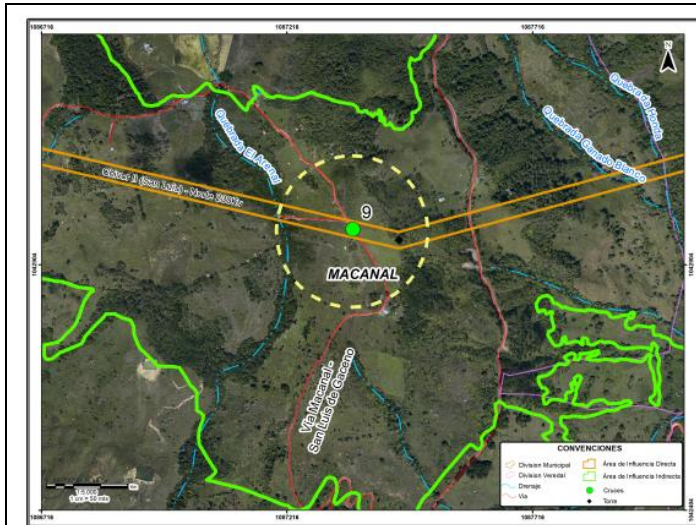


Punto 8

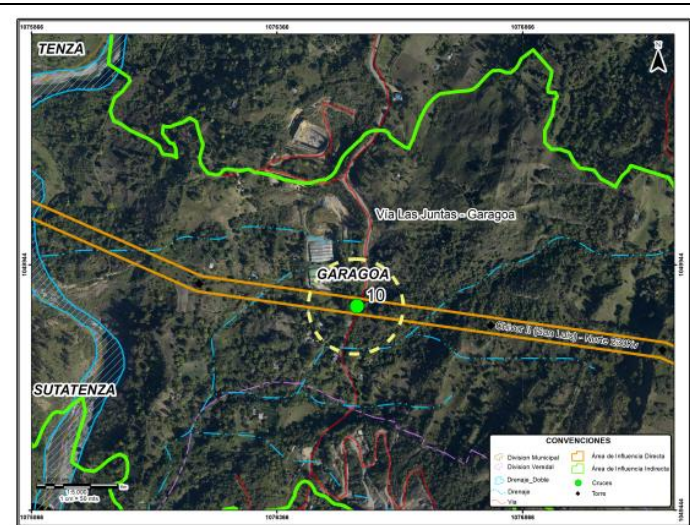
CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Proyecto UPME-03-2010

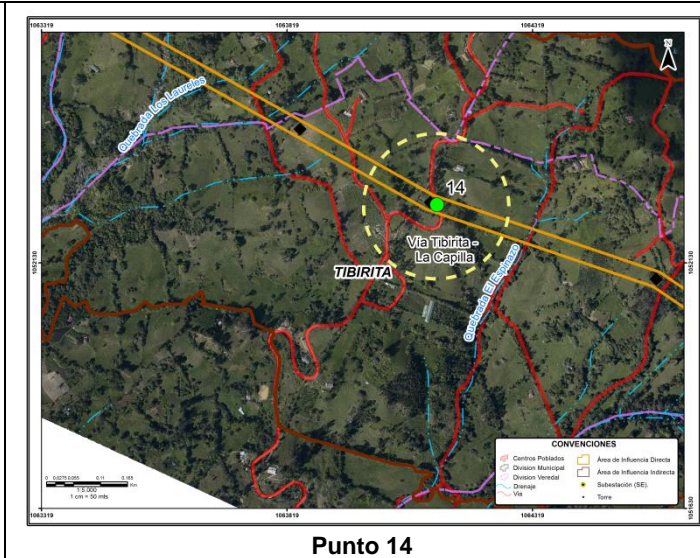
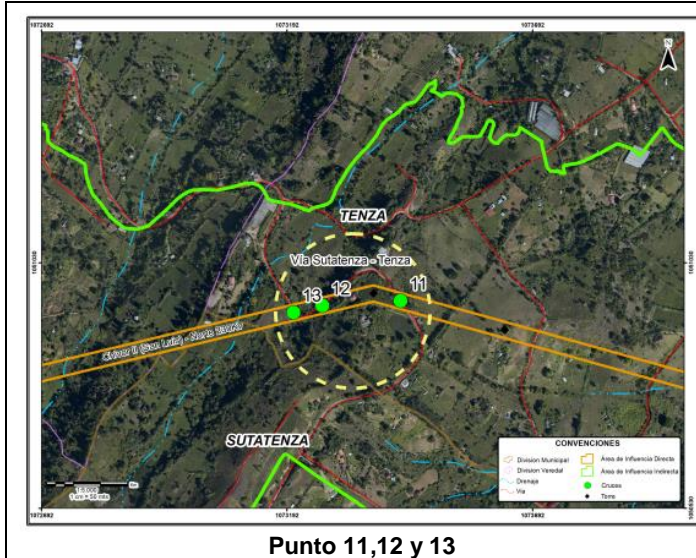
Diciembre 2016

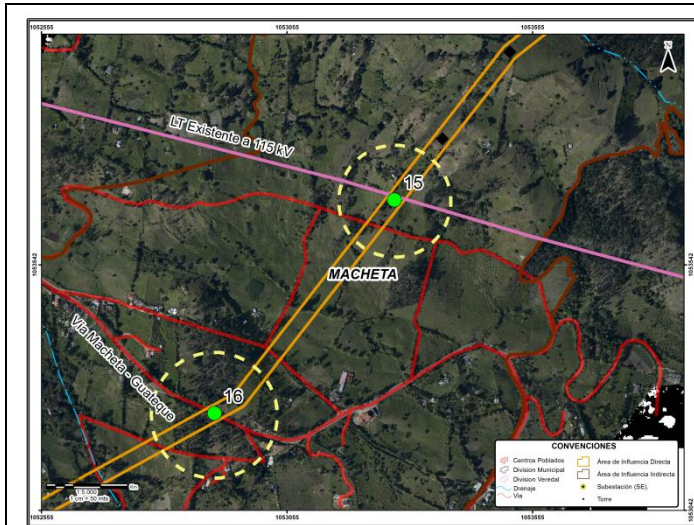


Punto 9

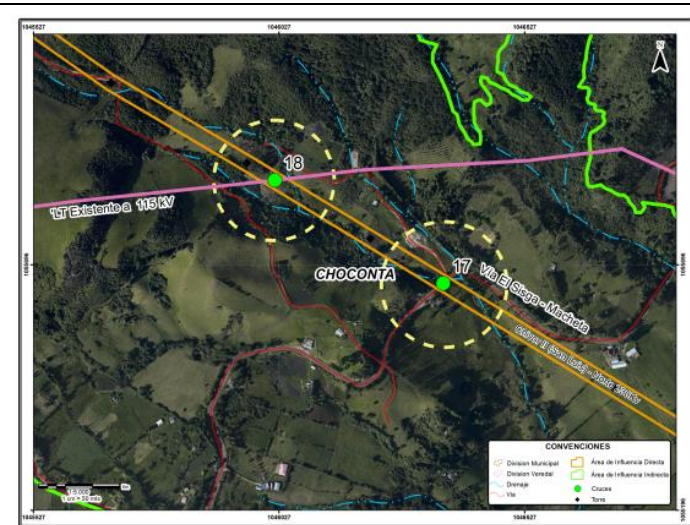


Punto 10

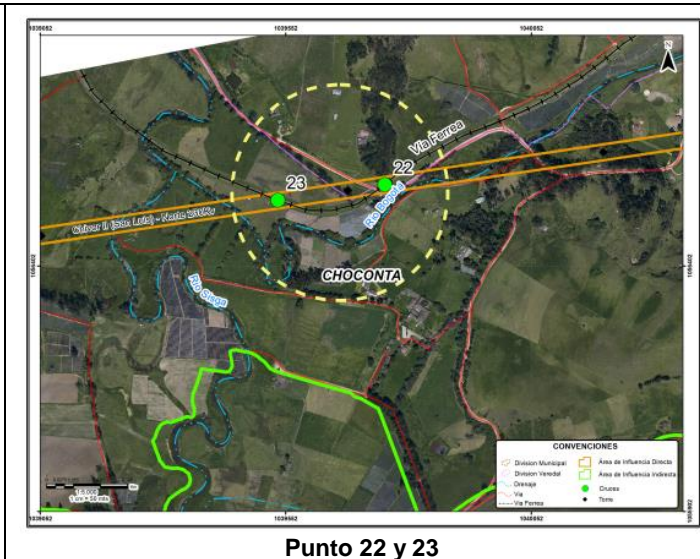
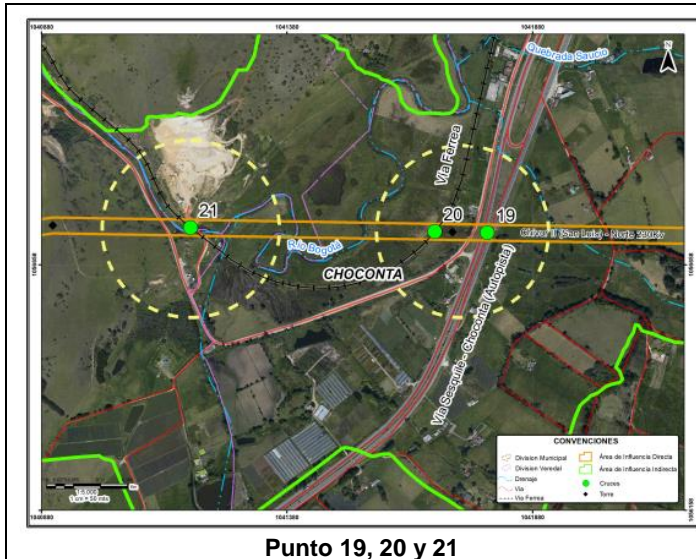


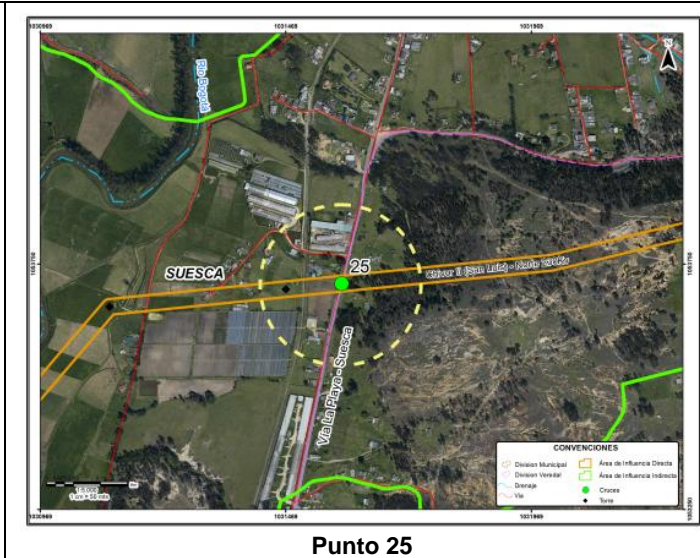
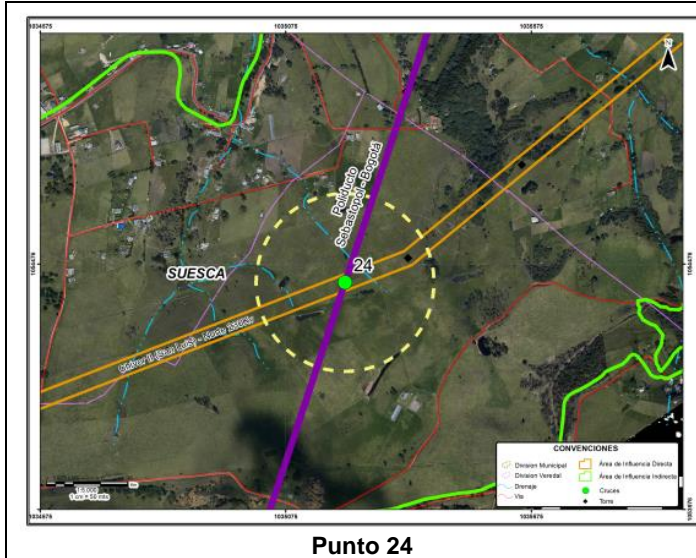


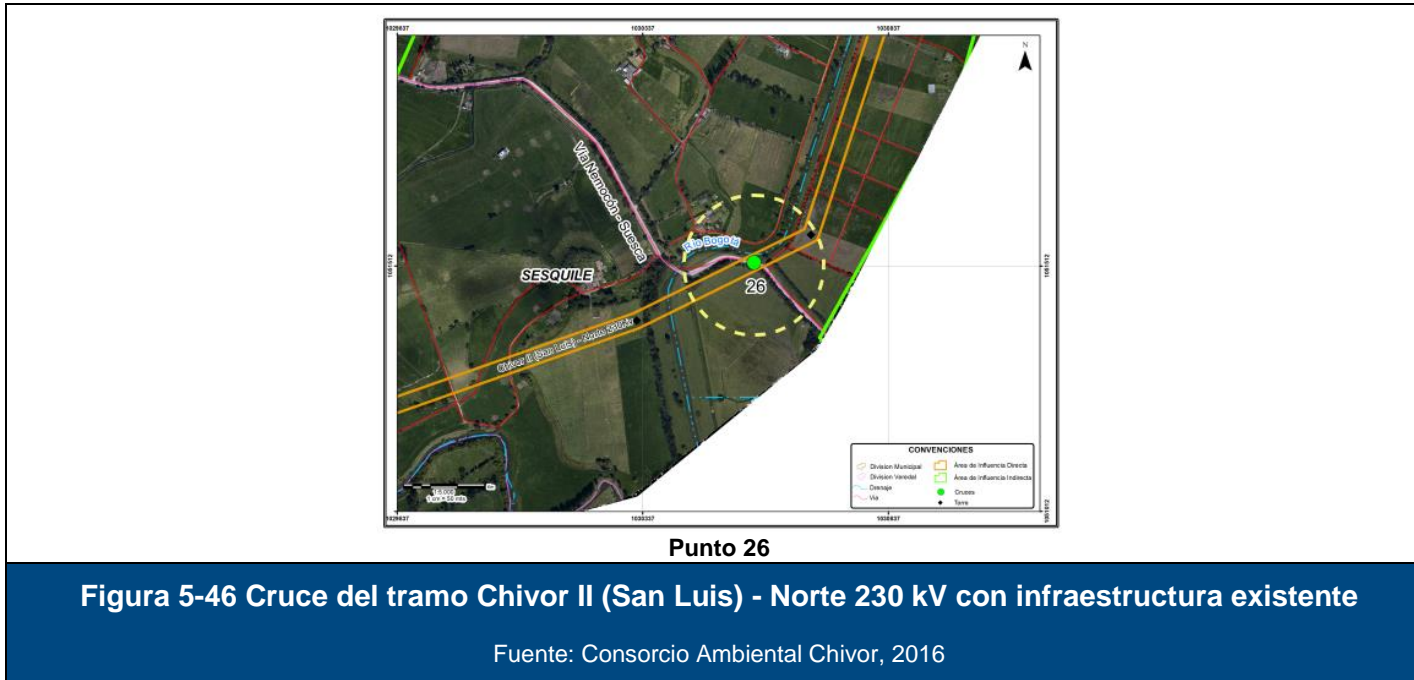
Punto 15 y 16



Punto 17 y 18

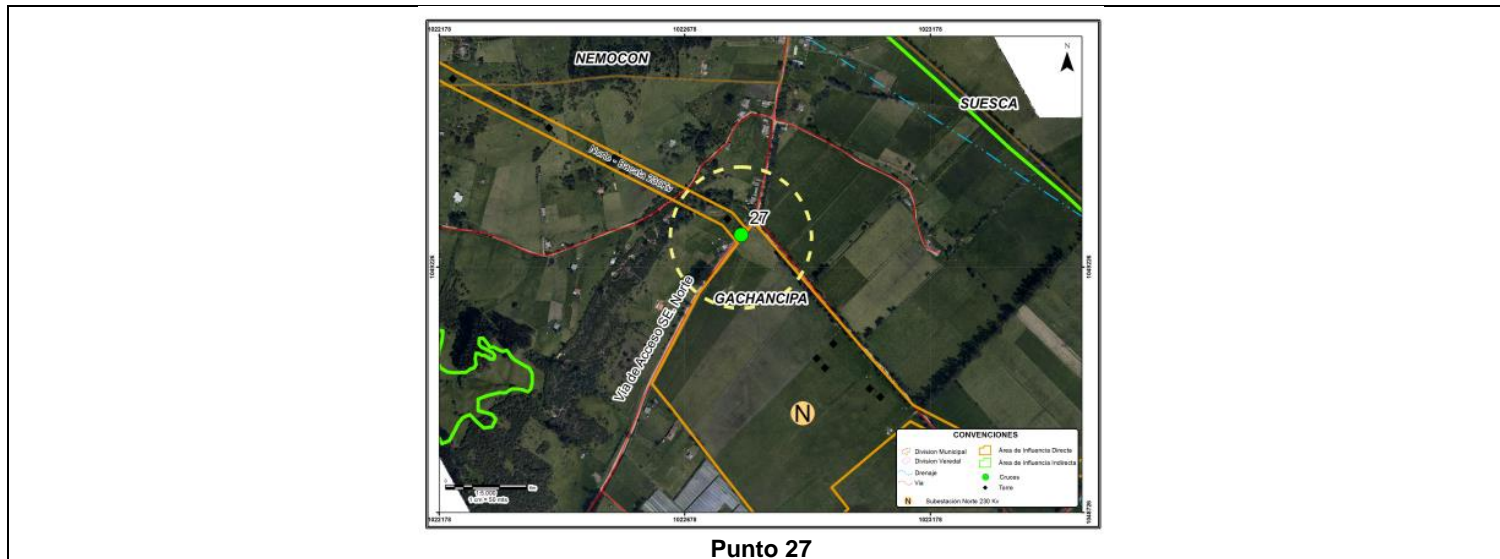


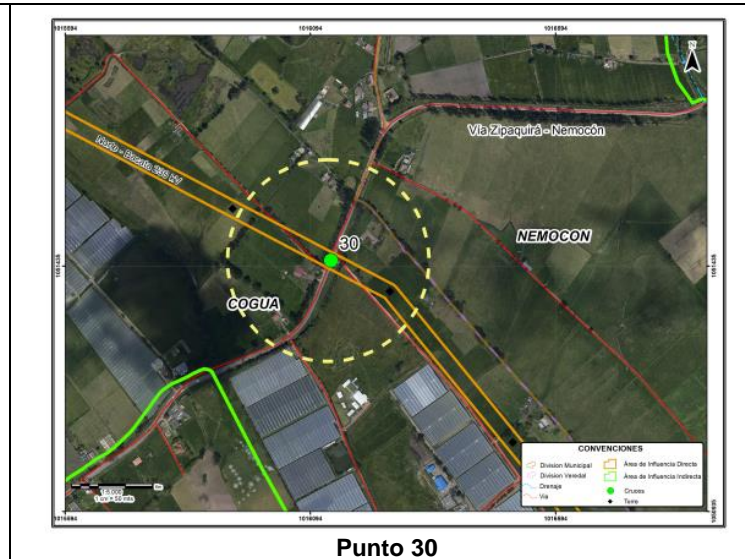
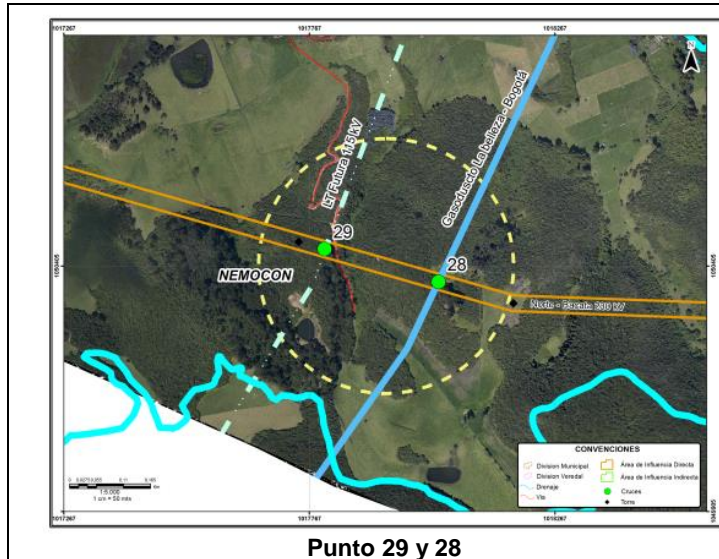


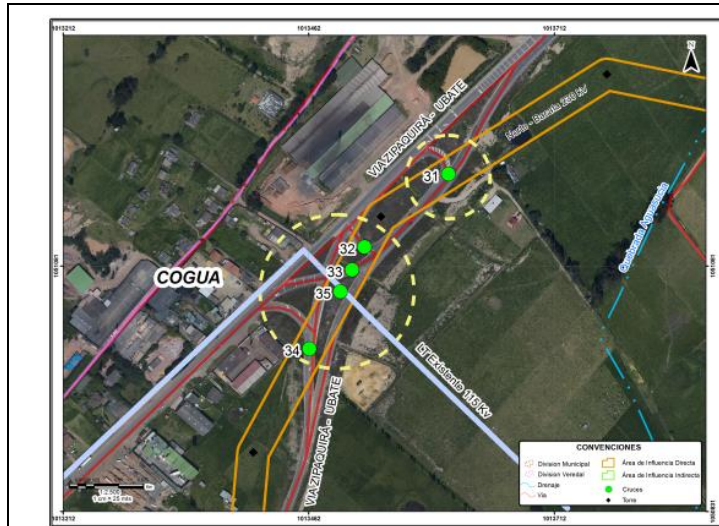


La representación gráfica de los cruces del tramo Norte - Bacatá 230 kV con proyectos existentes se muestran en la Figura 5-47, en donde prevalece la intersección con infraestructura Vial en los municipios de Gachancipá, Cogua,

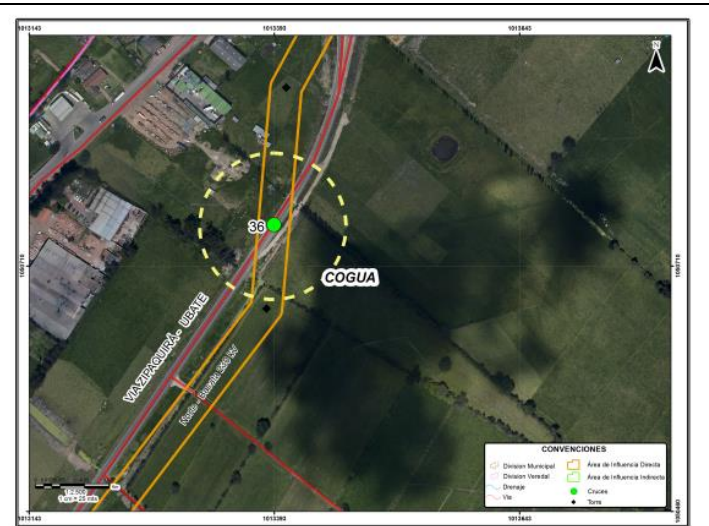
Zipaquirá, Subachoque y Madrid, también se presentan cruces con líneas de transmisión de baja y alta tensión en Nemocón, Cagua, Madrid y Tenjo, así como cruce con el gasoducto La Belleza- Bogotá.



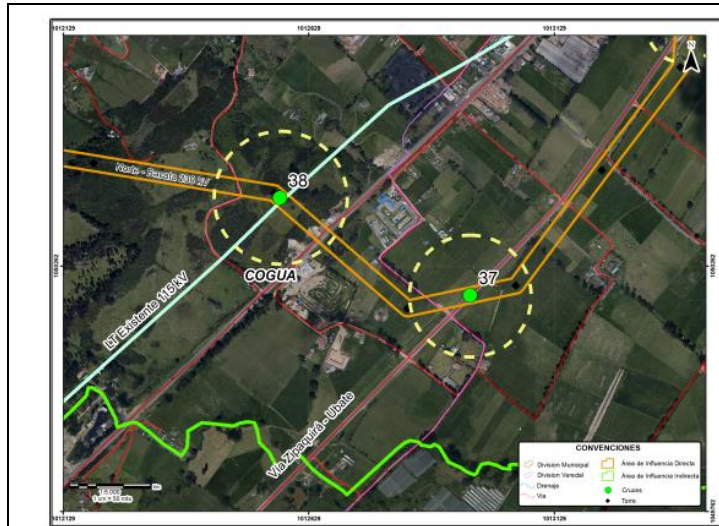




Punto 31, 32, 33, 34 y 35



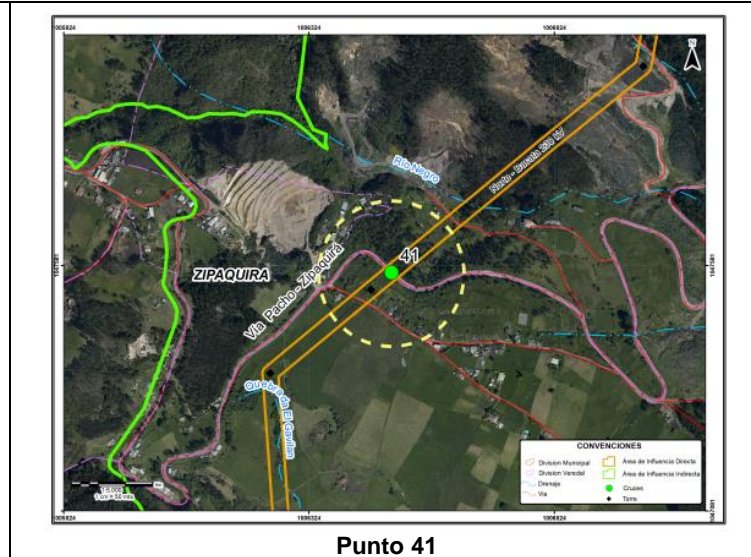
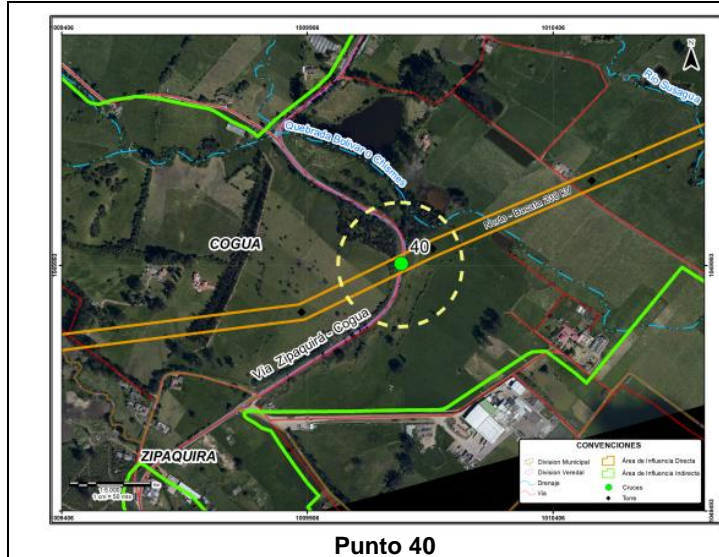
Punto 36

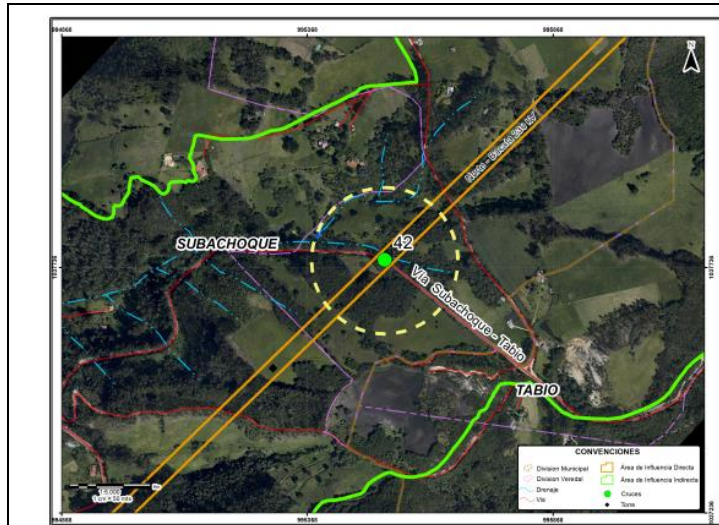


Punto 37 y 38

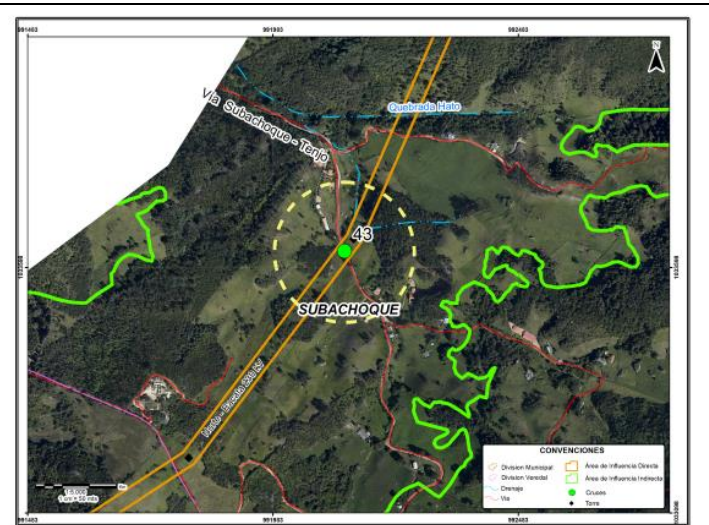


Punto 39

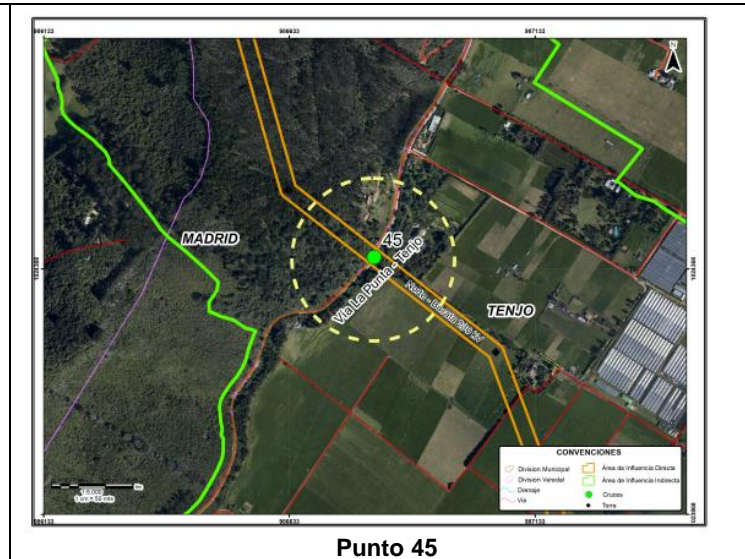
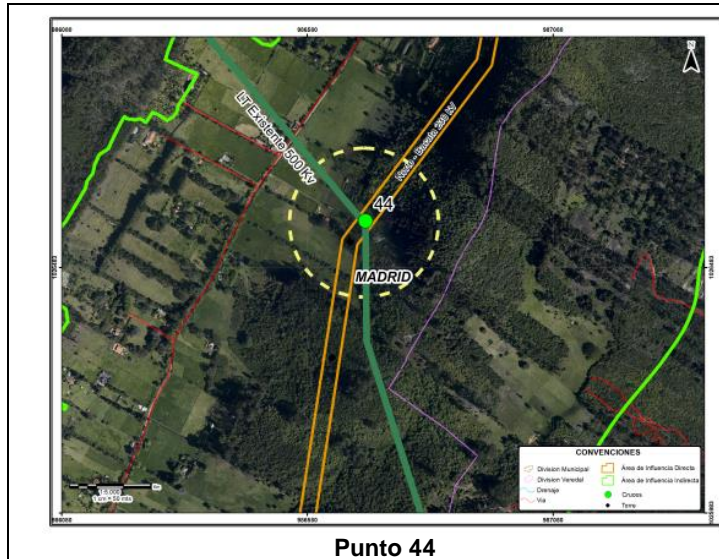


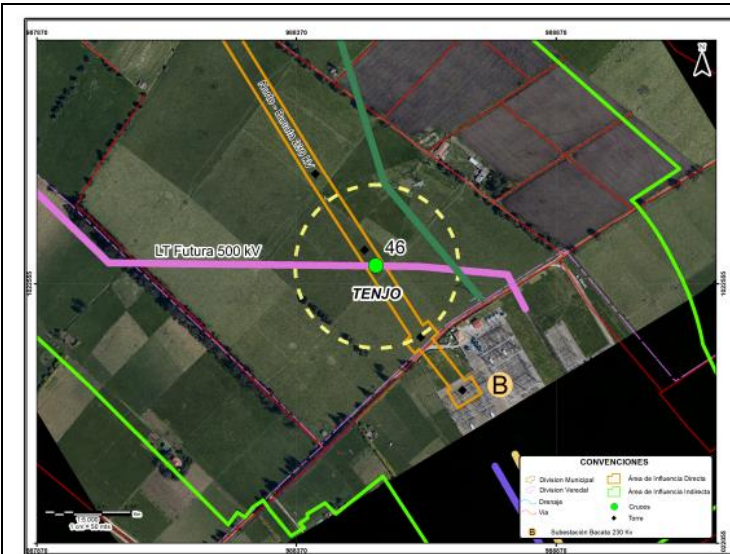


Punto 42

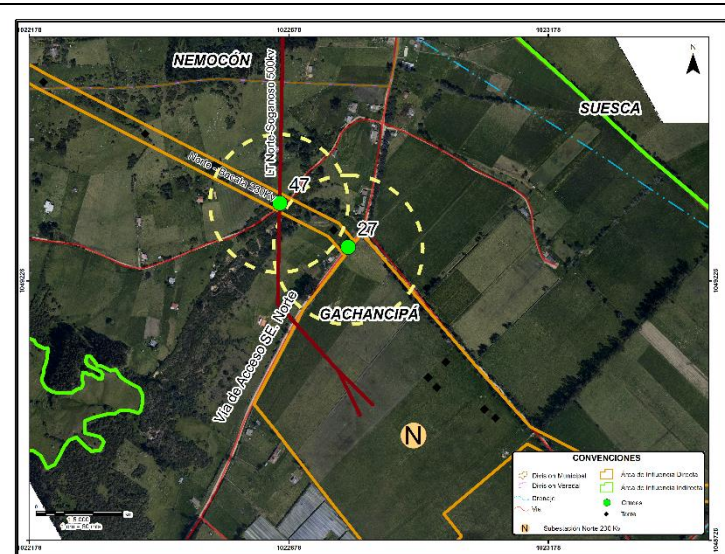


Punto 43





Punto 46



Punto 47

Figura 5-47 Cruce del tramo Norte - Bacatá 230 kV con infraestructura existente

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016.

5.1.4.4. Resultados

➤ Proyectos existentes

Teniendo en cuenta la metodología y la matriz de decisión establecidas para determinar los impactos sinérgicos y acumulativos con proyectos existentes (Tabla 5-7), se llevó a cabo el respectivo cruce de importancia del impacto entre los dos escenarios evaluados, considerando en el escenario sin proyecto solo las actividades denominadas “Desplazamiento por vías existentes” y “otros proyectos lineales” (Ver Anexos Capítulo 5).

Como resultado de dichas interacciones se identificaron dos impactos que cumplen con los condicionantes para definirse como sinérgicos y acumulativos, los cuales hacen referencia al “Cambio a la calidad visual del paisaje” y “Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF” asociados a la línea de transmisión Chivor II (San Luis)-Norte-Bacatá (Tabla 5-9).

En relación al “Cambio a la calidad visual del paisaje”, este impacto en el escenario sin proyecto presenta una importancia moderada como resultado del desplazamiento por vías existentes y severa a causa de otros proyectos lineales, mientras que en el escenario con proyecto la importancia se define como severa debido a las actividades de descapote y excavación en sitios de torre, así como por el montaje y vestida de estructuras.

El impacto “Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF” en el escenario sin proyecto se encuentra categorizado como severo debido a la presencia de otros proyectos lineales, para el escenario con proyecto la importancia del impacto se calcula severa como consecuencia de la constitución de servidumbre.

En una posterior evaluación se realizó el análisis de cada impacto sinérgico y/o acumulativo, asociado al cruce de los proyectos existentes, basándose en la información de caracterización de los componente implicados.

Tabla 5-9 Identificación de impactos ambientales sinérgicos y/o acumulativos proyecto UPME 03-2010

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS PROYECTO UPME 03-2010										
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	Actividad sin proyecto						Actividades con proyecto	
			Actividad minera	Zonas industriales	Embalses	Expansiones municipales	Actividades agropecuarias	Otros proyectos lineales	Adquisición de servidumbre y gestión inmobiliaria	Montaje y Vestida de estructuras
ABIÓTICO	PAISAJE	Cambio a la calidad visual del paisaje	-66	-66		-70	-64	-68	-	-64
SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	ECONÓMICO	Actividades productivas en minifundios (SP)/ Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF (CP)	-		-58			-67	-58	-

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016.

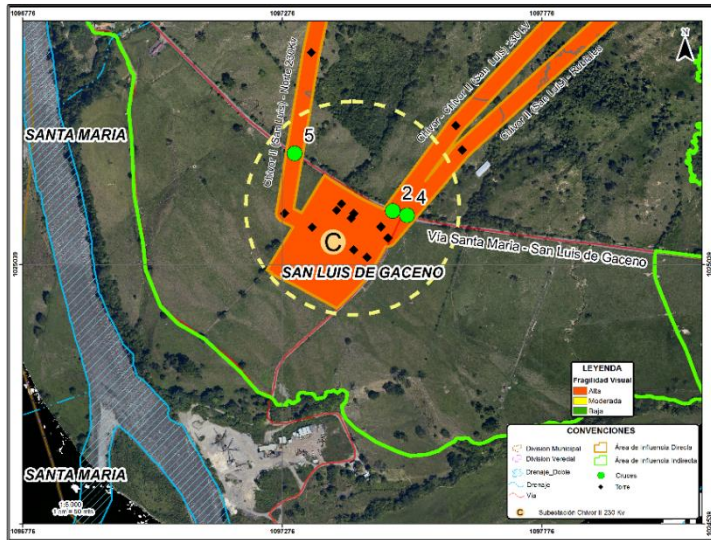
➤ **Cambio a la calidad visual del paisaje**

Los impactos acumulativos dentro de la evaluación ambiental, son identificados a partir de la comparación entre el escenario con proyecto y el escenario actual, en donde la calificación del impacto se mantiene severo en las dos condiciones.

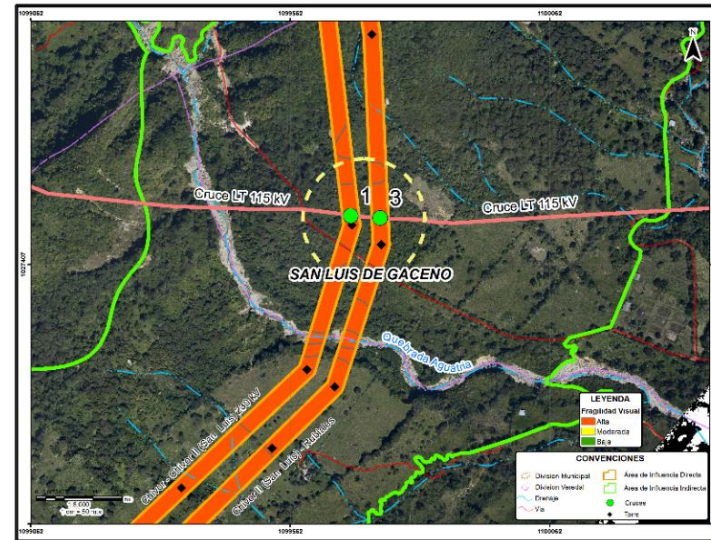
De acuerdo con lo anterior, el cruce del proyecto UPME 03-2010 con proyectos de infraestructura lineal y puntual genera importancia relevante en el cambio de la calidad visual del paisaje ocasionando una acumulación del impacto, conforme se van ejecutando los proyectos, reduciendo el valor visual y estético del territorio evaluado.

Dentro de la configuración actual del territorio que hace parte del proyecto UPME 03-2010, Subestación Chivor II – y Norte 230 kV y líneas de transmisión asociadas, se evidencia la existencia de líneas de transmisión y vías que se cruzan con unidades de paisaje que de acuerdo a sus características intrínsecas exhiben niveles de fragilidad visual del paisaje Alta, Moderada y Baja.

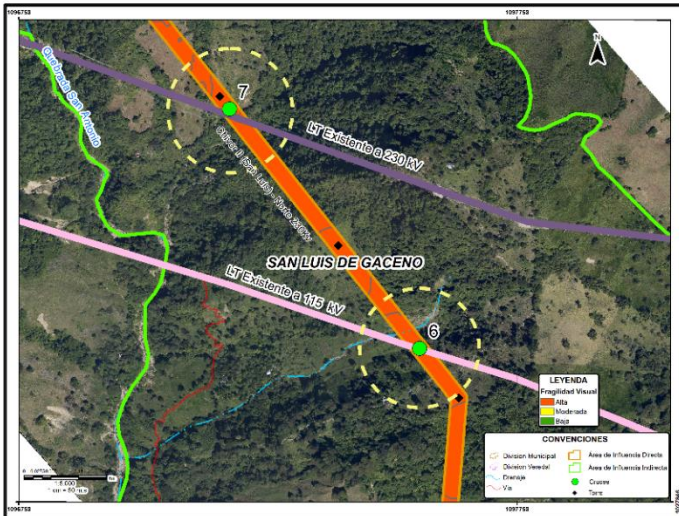
Particularmente en aquellas zonas de cruce donde existe una alta fragilidad visual, se producirá una acumulación y sinergia del impacto, debido a que estas unidades de paisaje se desarrollan sobre terrenos con forma de relieve inclinada, los cuales al presentar morfología compleja y montañosa potencian la visibilidad de intervenciones o cambios en el uso del suelo actual; considerando que a mayor pendiente, mayor será la susceptibilidad de un territorio a modificaciones cuando se desarrolla un uso sobre el mismo, y por ende serán más notoria la presencia e introducción de elementos discordantes dentro del paisaje local que finalmente inciden sobre la calidad visual del mismo (Figura 5-48).



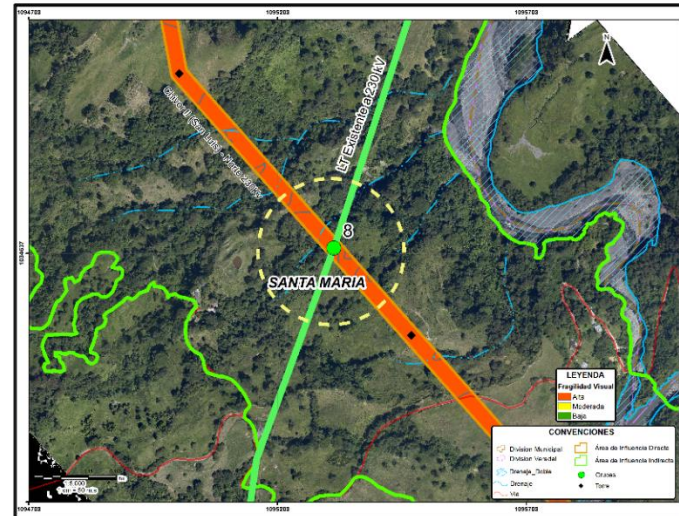
Cruces 2, 4 y 5: Vía Santa María – San Luis de Gaceno



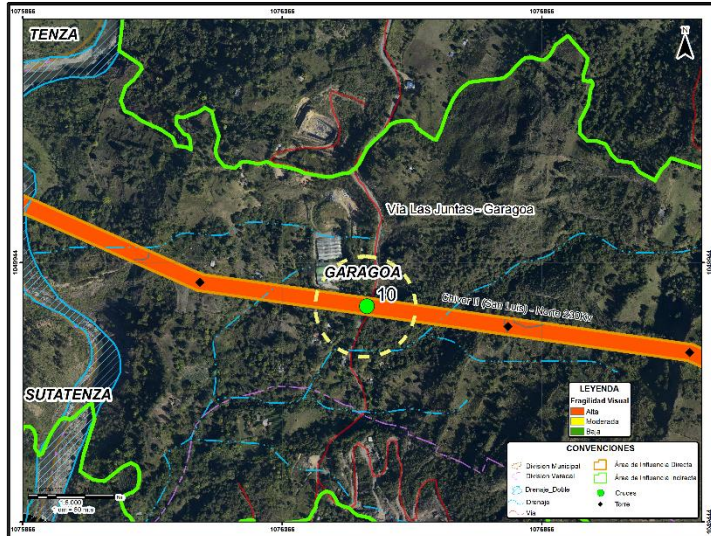
Cruce 1 y 3: LT 115 kV Chivor – Aguacalara



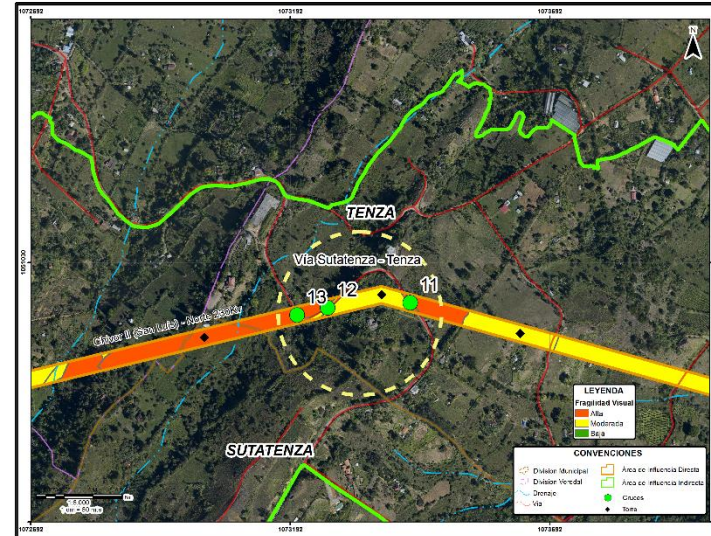
Cruce 6: LT 115 kV Chivor – Aguacalara / **Cruce 7:** LT 230 kV Chivor – Chivor II



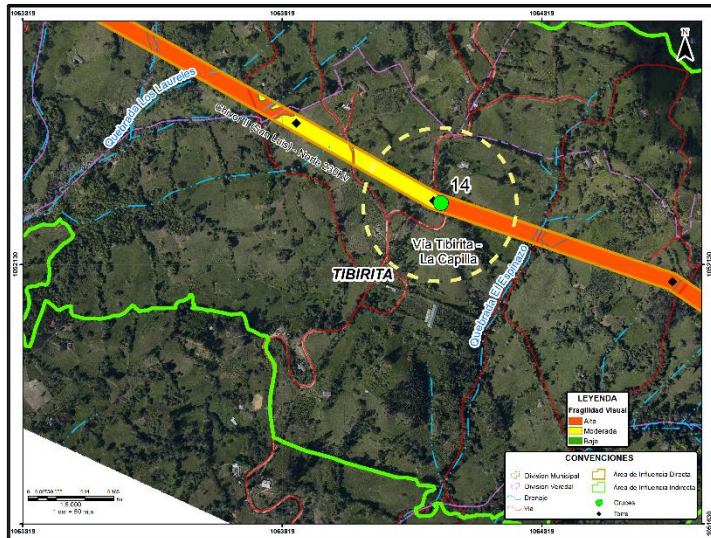
Cruce 8: LT 230 kV Chivor - Sochagota - Guatiguará



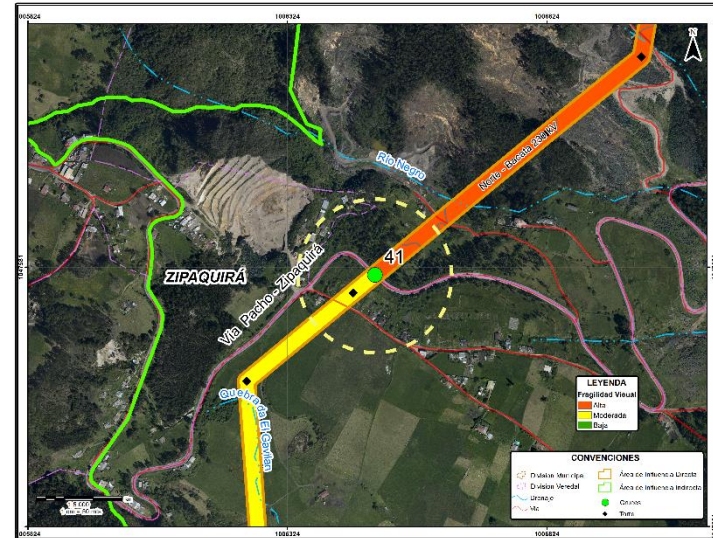
Cruce 10: Vía Las Juntas – Garagoa



Cruce 11, 12 y 13: Vía Sutatenza - Tenza



Cruce 14: Vía Tibirita – La Capilla



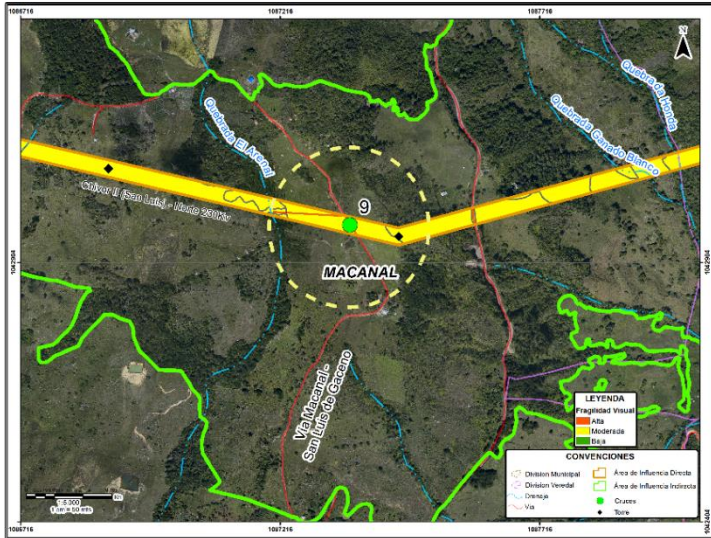
Cruce 41: Vía Zipaquirá - Pacho

Figura 5-48 Cruce con proyectos de infraestructura Vial y eléctrica en unidades de paisaje con fragilidad visual alta

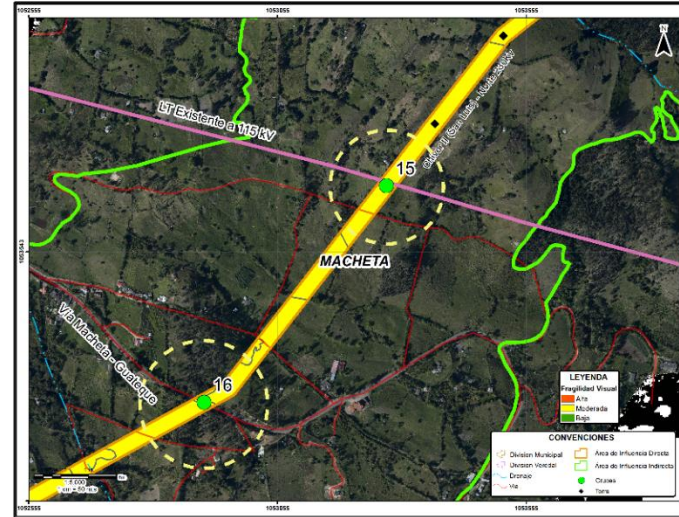
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

En cuanto a los paisajes que presentan una fragilidad visual Moderada, es posible precisar que estos lugares se caracterizan por presentar modificaciones en los atributos originales del paisaje producto de las intervenciones humanas que se desarrollan en los mismos; sin embargo, incluye territorios que, aunque demuestran alteraciones escénicas aparentes, conservan algunos rasgos típicos de espacios naturales, por tanto la introducción de elementos discordantes y la alteración en los elementos propios del paisaje generaría cambios evidentes en la calidad visual del territorio evaluado, por lo tanto el impacto se presentaría como residual y sinérgico (Figura 5-49).

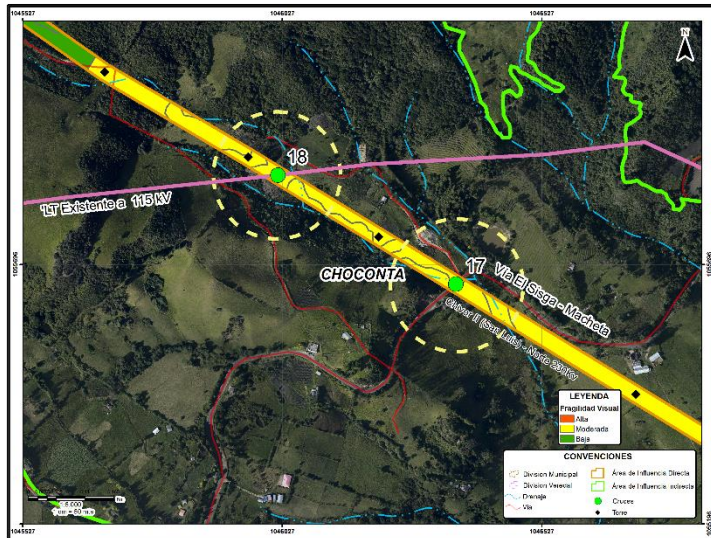
Además, es posible evidenciar que algunas de las vías y líneas de transmisión que actualmente se desarrollan en el área de estudio del presente proyecto se cruzan con unidades de paisaje que exhiben una fragilidad visual Baja, los cuales exteriorizan condiciones estéticas poco significativas dentro del entorno local, producto de las alteraciones y actividades antrópicas que soportan. Estos paisajes han evidenciado procesos relevantes de degradación de sus elementos intrínsecos; por tanto, se prevé que son lugares capaces de soportar nuevas alteraciones e introducción de elementos discordantes sin causar deterioros visuales notorios que alteren de manera significativa la calidad visual; es decir, son territorios exhiben una alta aptitud para absorber visualmente modificaciones generadas, sin detrimento de sus condiciones naturales. Estas unidades de paisaje se encuentran en 11 cruces: 19, 20, 21, 25, 26, 28, 29, 30, 37, 39 y 40, en las cuales no se dará un impacto acumulativo, ni sinérgico.



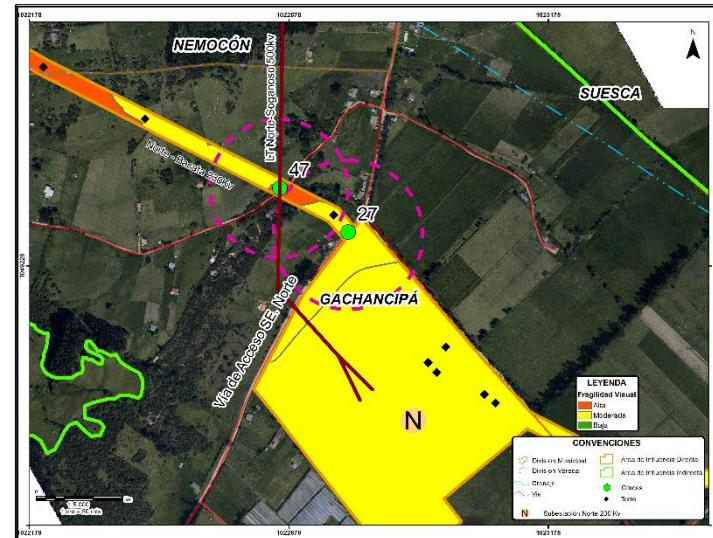
Cruce 9: Vía Macanal – San Luis de Gaceno



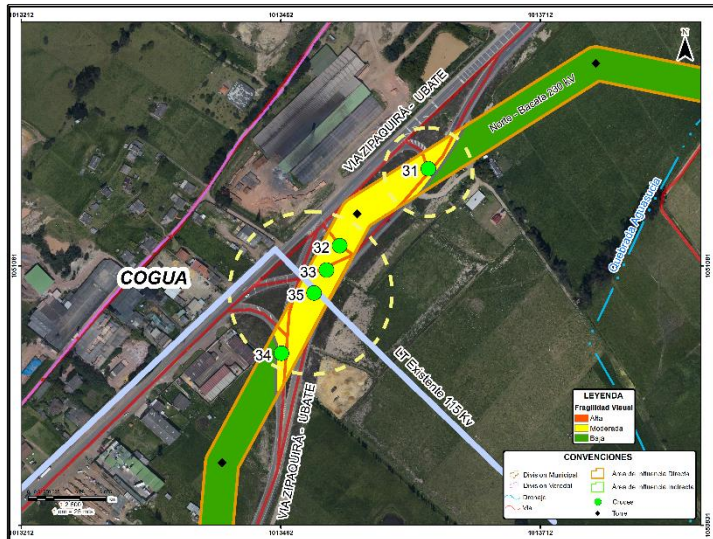
Cruce 15 y 16: LT 115 kV Sesquilé – Guateque/**Cruce 16:** Vía Machetá-Guateque



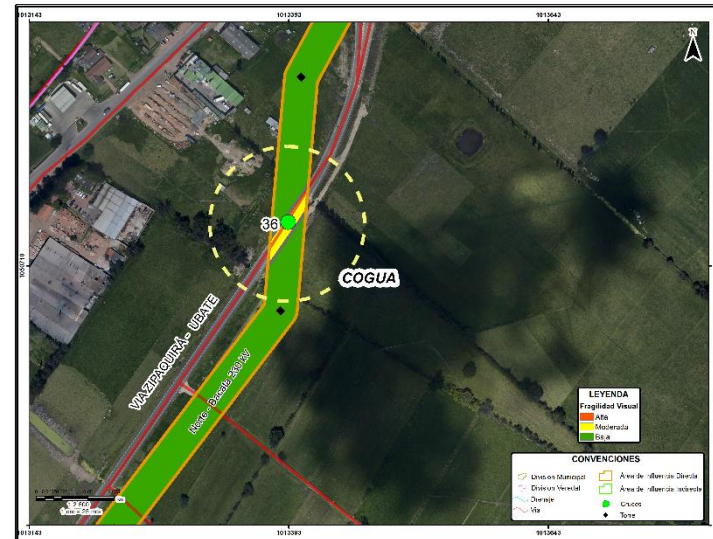
Cruce 17 y 18 Vía El Sisga - Machetá/Cruce 18: LT 115 kV Sesquilé – Guateque



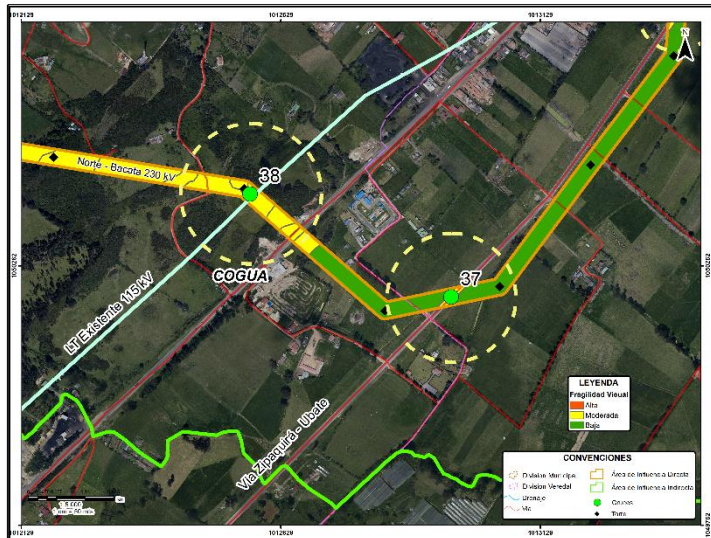
Cruce 27 y 47: Vía de acceso a SE. Norte



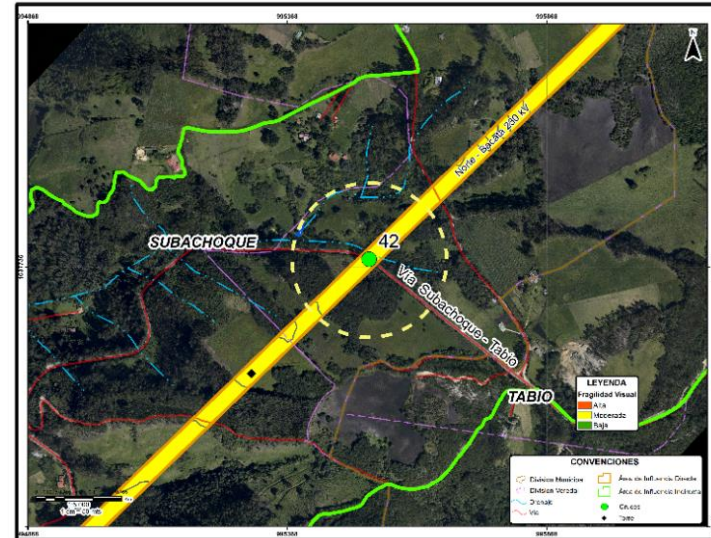
Cruce 31, 32, 33 y 34: Vía Zipaquirá – Boquerón/ **Cruce 35:** LT 115 kV Zipaquirá- Ubaté - Peldar



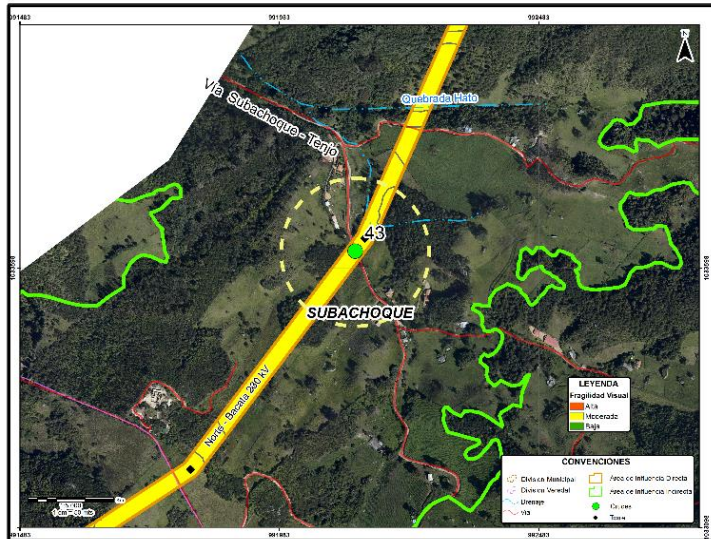
Cruce 36: Vía Zipaquirá – Boquerón



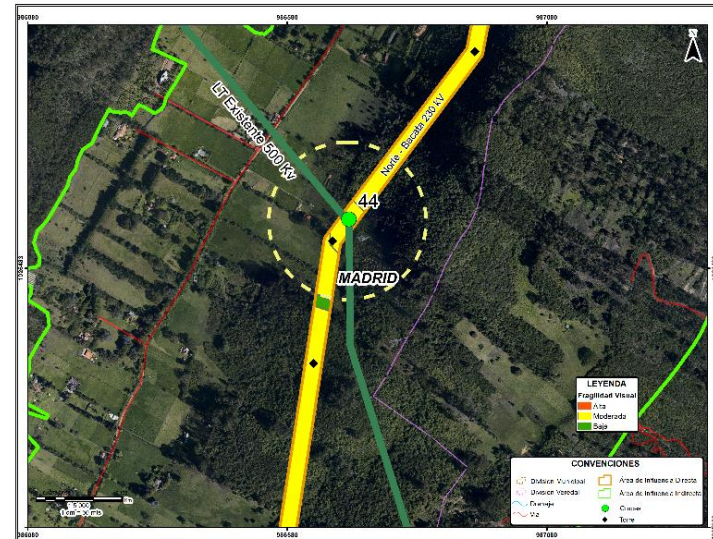
Cruce 37 y 38: LT 115 kV Zipaquirá - Ubaté - Peldar



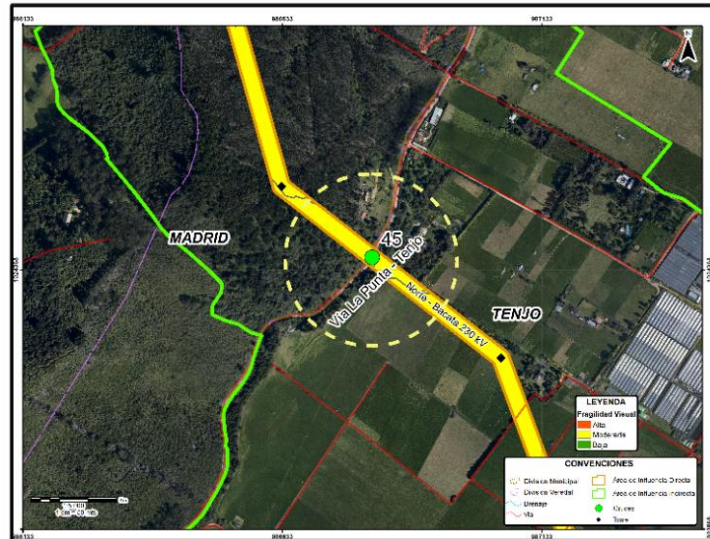
Cruce 42: Vía Subachoque - Tabio



Cruce 43: Vía Subachoque - Tenjo



Cruce 44: LT 500 kV Primavera - Bacatá



Cruce 45: Vía La Punta -Tenjo

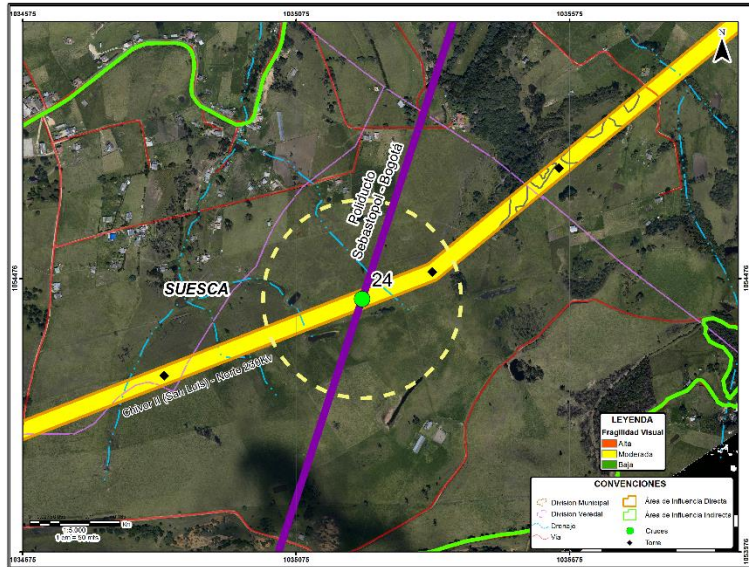
Figura 5-49 Cruce con proyectos de infraestructura Vial y eléctrica en unidades de paisaje con fragilidad visual moderada

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016



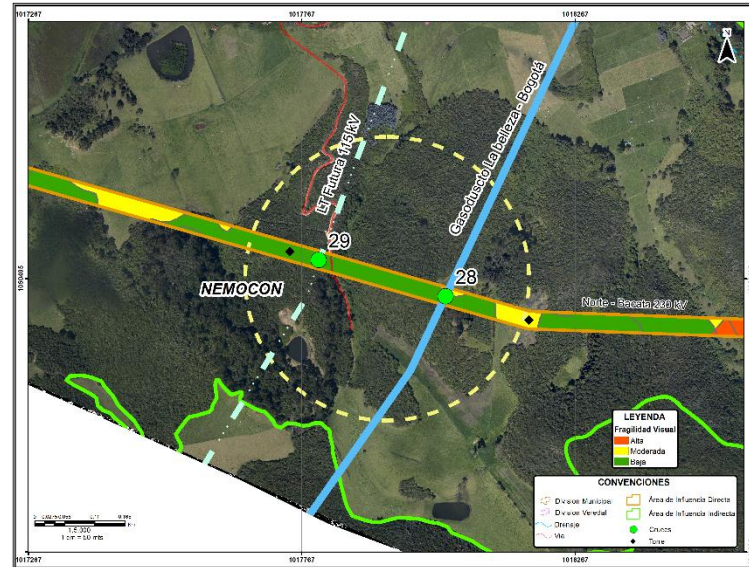
El cruce del proyecto UPME 03-2010 con el poliducto Sebastopol – Bogotá localizado en Suesca, Cundinamarca (Figura 5-50), ocurre en unidades de paisaje que exhiben una fragilidad visual Moderada, las cuales se caracterizan por presentar modificaciones en los atributos originales del paisaje producto de las intervenciones humanas que se desarrollan en los mismos; sin embargo, incluye territorios que, aunque demuestran alteraciones escénicas aparentes, conservan algunos rasgos típicos de espacios naturales, por tanto la introducción de elementos discordantes y la alteración en los elementos propios del paisaje generaría cambios evidentes en la calidad visual del territorio evaluado.

Por su parte, el gasoducto La Belleza – Bogotá que se ubica en el municipio de Nemocón (Cundinamarca) se cruza con el presente proyecto en paisajes que demuestran condiciones de fragilidad visual Baja (Figura 5-51) los cuales presentan condiciones estéticas poco significativas dentro del paisaje local, producto de las alteraciones y actividades antrópicas que soportan. Estos lugares han evidenciado de degradación de sus elementos intrínsecos; por tanto, se prevé que es un paisaje capaz de soportar nuevas alteraciones e introducción de elementos discordantes sin causar deterioros visuales notorios que alteren de manera significativa la calidad visual, razón por la cual no acumulación, ni sinergia del impacto.



Cruce 24: Poliducto Sebastopol - Bogotá

Figura 5-50 Cruce con poliducto Sebastopol – Bogotá
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016



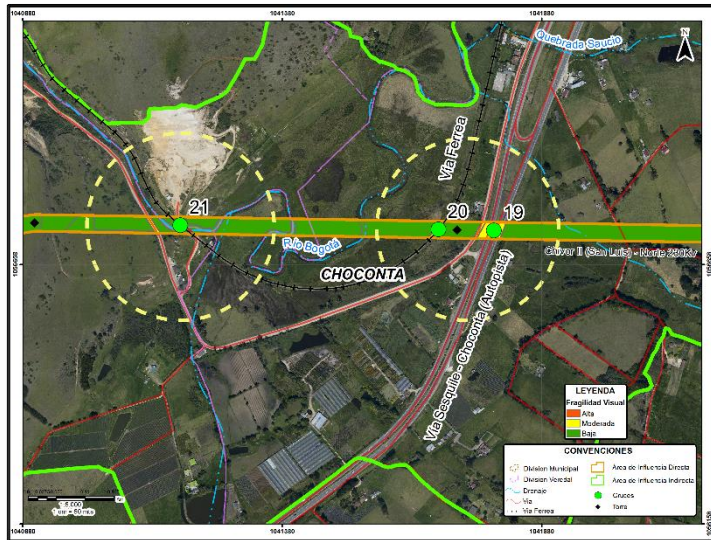
Cruce 28 y 29: Gasoducto La Belleza - Bogotá

Figura 5-51 Cruce con gasoducto La Belleza – Bogotá
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

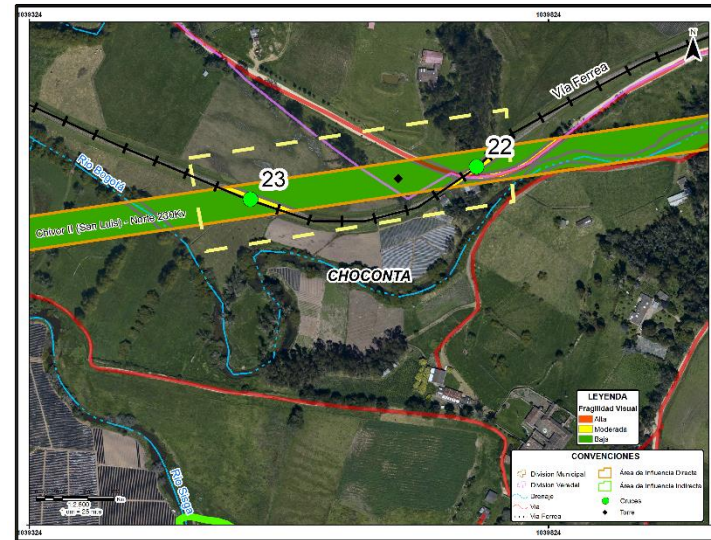


Como se observa en la Figura 5-52 los proyectos relacionados con redes de infraestructura férrea que actualmente se desarrollan en el municipio de Chocontá (Cundinamarca) se cruzan para el presente proyecto con unidades de paisaje que exhiben una fragilidad visual Baja, la cual se caracteriza por presentar condiciones estéticas poco significativas dentro del paisaje local, producto de las alteraciones y actividades antrópicas que soportan, ocasionando acumulación y sinergia en la manifestación del impacto.

Estas unidades de paisaje presentan procesos relevantes de degradación de sus propios elementos; por tanto, se presume que son lugares capaces de soportar alteraciones e inclusión de componentes discordantes sin ocasionar disminuciones visuales notorias que alteren de manera significativa la calidad visual, es decir, son zonas que muestran una alta aptitud para absorber visualmente modificaciones generadas, sin deterioro de sus condiciones naturales y sin presentarse acumulación o sinergia del impacto, debido a la baja magnitud e importancia del mismo.



Cruce 19, 20 y 21: Red Férrea



Cruce 22 y 23: Red Férrea

Figura 5-52 Cruce con proyectos de infraestructura férrea

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

➤ **Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF**

En análisis de impactos sinérgicos y acumulativos para el componente social se realiza con base en dos elementos: tamaño de la propiedad y existencia de otros proyectos lineales que interfieren predios en común con el proyecto UPME 03 de 2010.

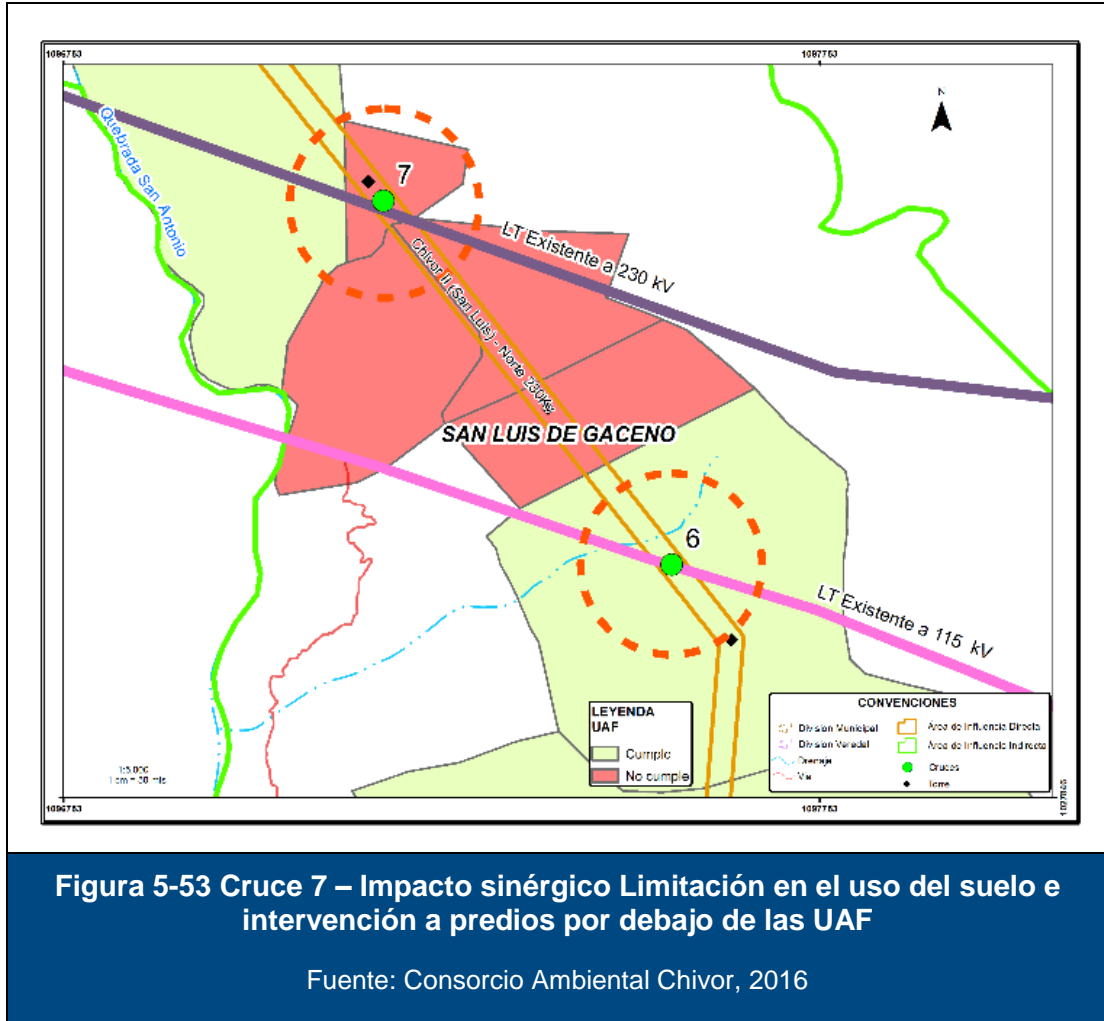
Con relación a la estructura de la propiedad, en la evaluación sin proyecto, se analiza la estructura de la propiedad, de acuerdo con las áreas definidas por el INCODER unidades agrícolas familiares UAF para cada uno de los municipios del área de influencia.

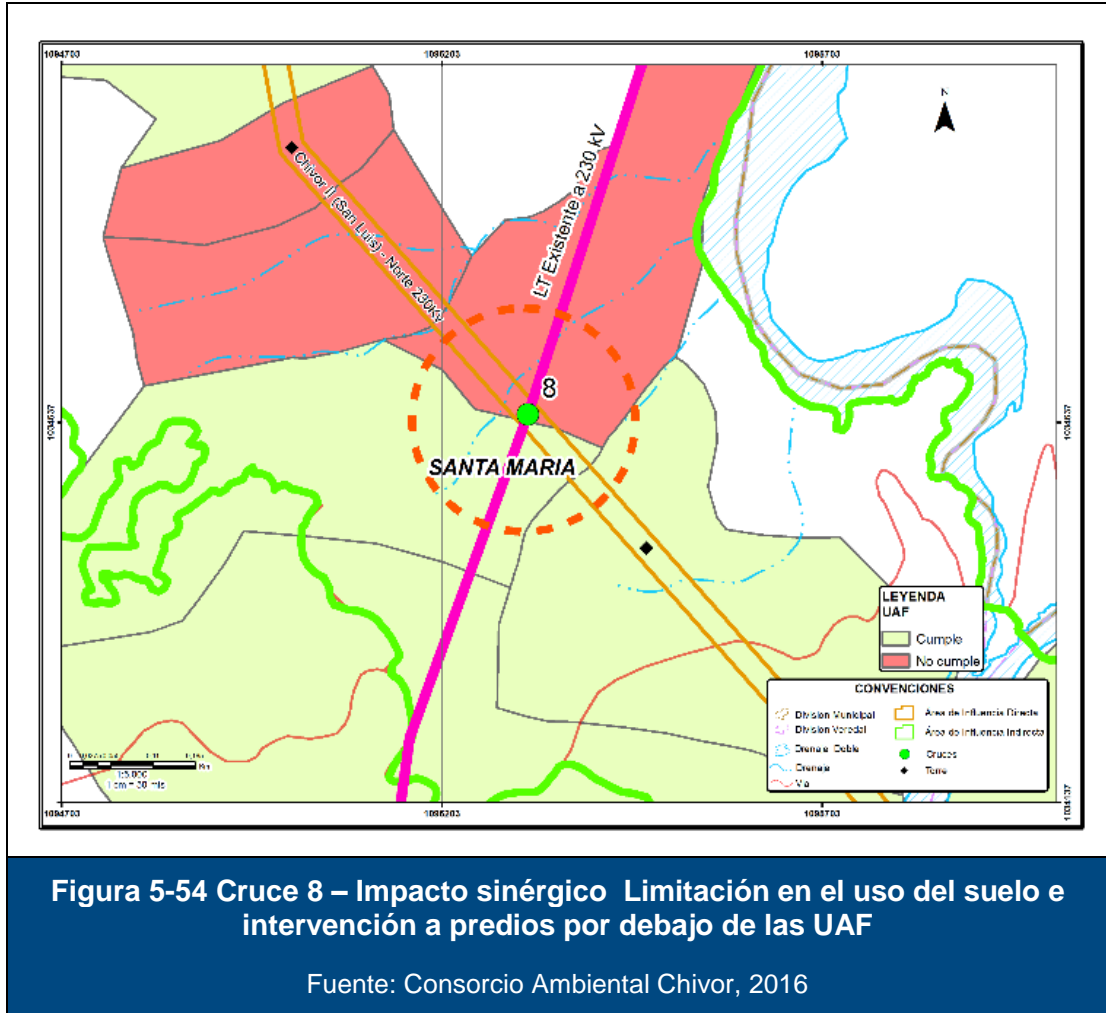
En este sentido se destaca que el 71% de los predios por los cuales atraviesa el proyecto, en la situación actual (SIN PROYECTO) no cuentan con las áreas que de acuerdo con las resoluciones de INCODER se han definido por municipio, como áreas mínimas que una familia requiere para su sostenimiento. Es decir, en la situación sin proyecto, actividades como la segregación (división) de predios para el desarrollo de vivienda ha cambiado la tendencia de las áreas dedicadas a actividades agrícolas.

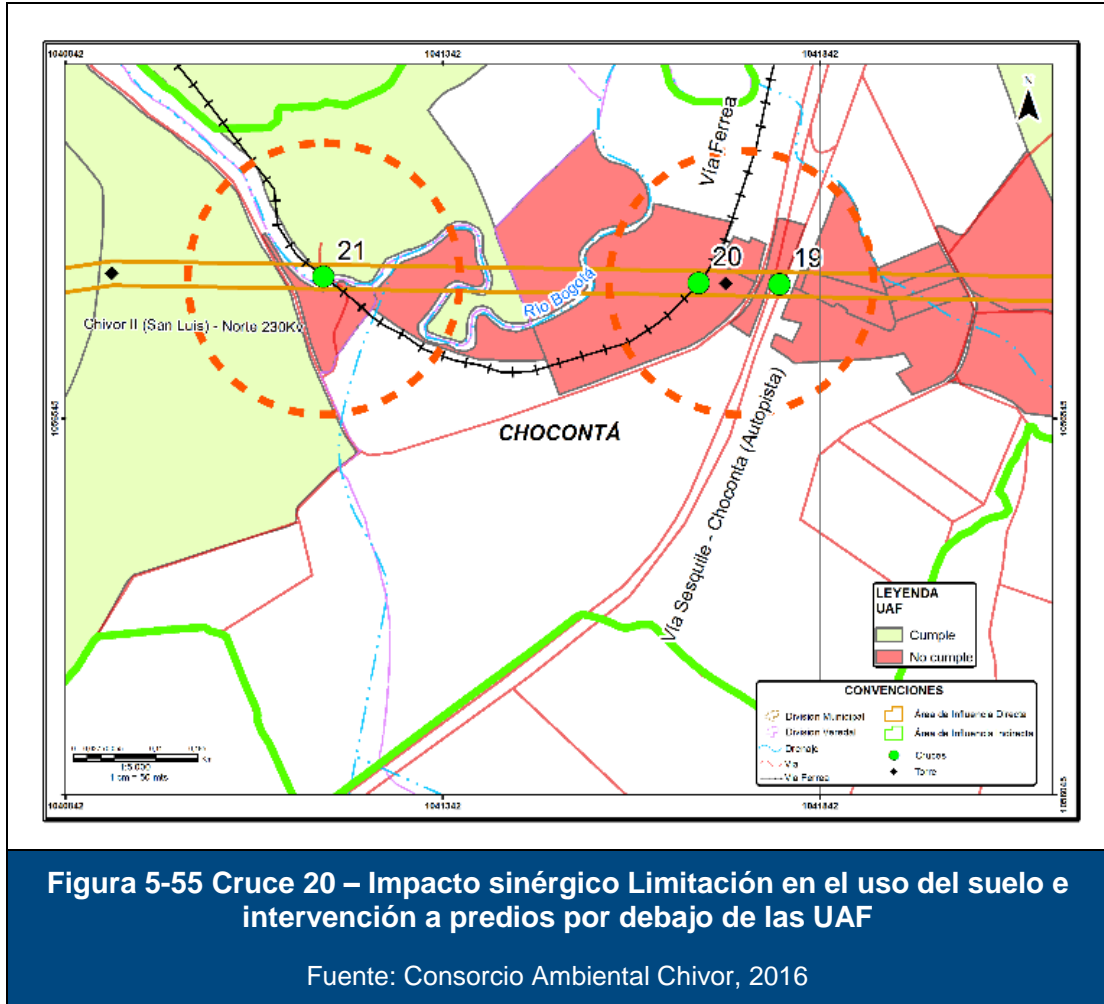
El desarrollo de otros proyectos de carácter lineal en los predios anteriormente mencionados, genera impacto sinérgico teniendo en cuenta que diferentes factores están generando restricciones al uso del suelo. De acuerdo con lo anterior, de la totalidad de predios que se intervienen se identifican 4 predios en los cuales se presentarían impactos sinérgicos debido particularmente a la constitución de servidumbre, los cuales se especifican en la Figura 5-53, Figura 5-54, Figura 5-55 y Figura 5-56 y se esquematizan en la Figura 5-53, Figura 5-54, Figura 5-55 y Figura 5-56 Predios por debajo de las UAF que atraviesa el proyecto UPME 03-2010 Vs. Proyectos ejecutados

ID del Predio	No. Cruce	Tipo de proyecto	Nombre del proyecto	Vereda	Municipio
10-01-0020-N1	7	LT Existente a 230 kV	Chivor - Chivor II	Arrayanes	San Luis de Gaceno
10-02-0053	8	LT Existente a 230 kV	Chivor - Sochagota - Guatiguara	Santacecilia	Santa María
10-10-0667	20	Ferrocarril		Saucio	Chocontá
10-19-1063-D3	44	LT Existente 500 kV	Primavera - Bacatá	Valle del Abra	Madrid

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016.







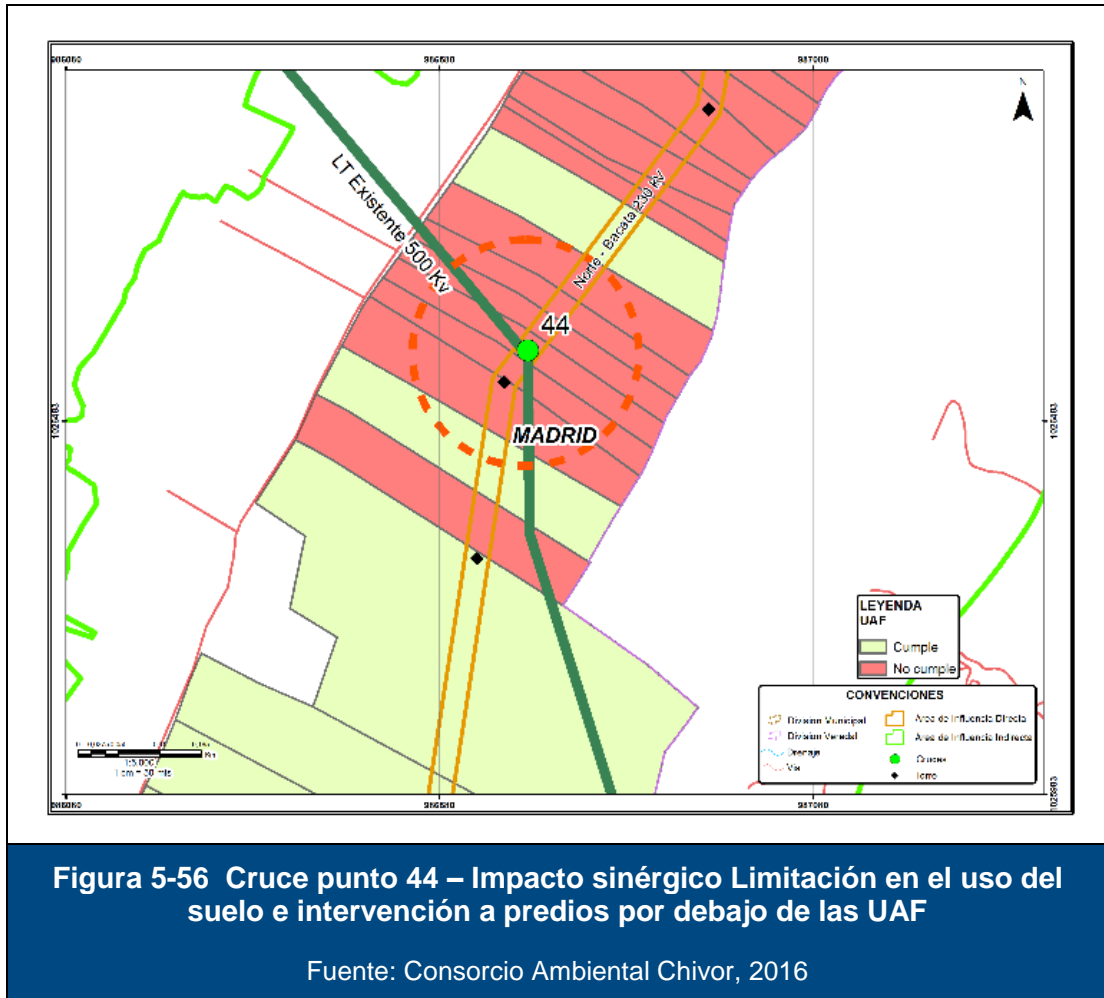


Figura 5-56 Cruce punto 44 – Impacto sinérgico Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Los impactos sinérgicos presentan debido a la condición que presentan estos predios en la actualidad, por la constitución de servidumbres para otros proyectos de líneas de transmisión de 115kV, corredor férreo, Líneas de 230kV, Gasoductos y poliductos, los cuales se identifican en la Figura 5-53, Figura 5-54, Figura 5-55 y Figura 5-56. Estos predios corresponden al 1.35% de la totalidad de los predios que serán intervenidos por el proyecto.



- **Proyectos futuros**

Empleando la metodología establecida para la identificación y evaluación de impactos sinérgicos y acumulativos donde se presenta cruce del proyecto UPME 03-2010 con proyectos futuros, se obtuvieron tres cruces con infraestructura eléctrica lineal (Ver Anexos Capítulo 5):

- Línea de transmisión Norte- Ubaté 115kV
- Línea de transmisión Bacatá-Nueva Esperanza
- Línea de transmisión Sogamoso – Norte - Tequendama

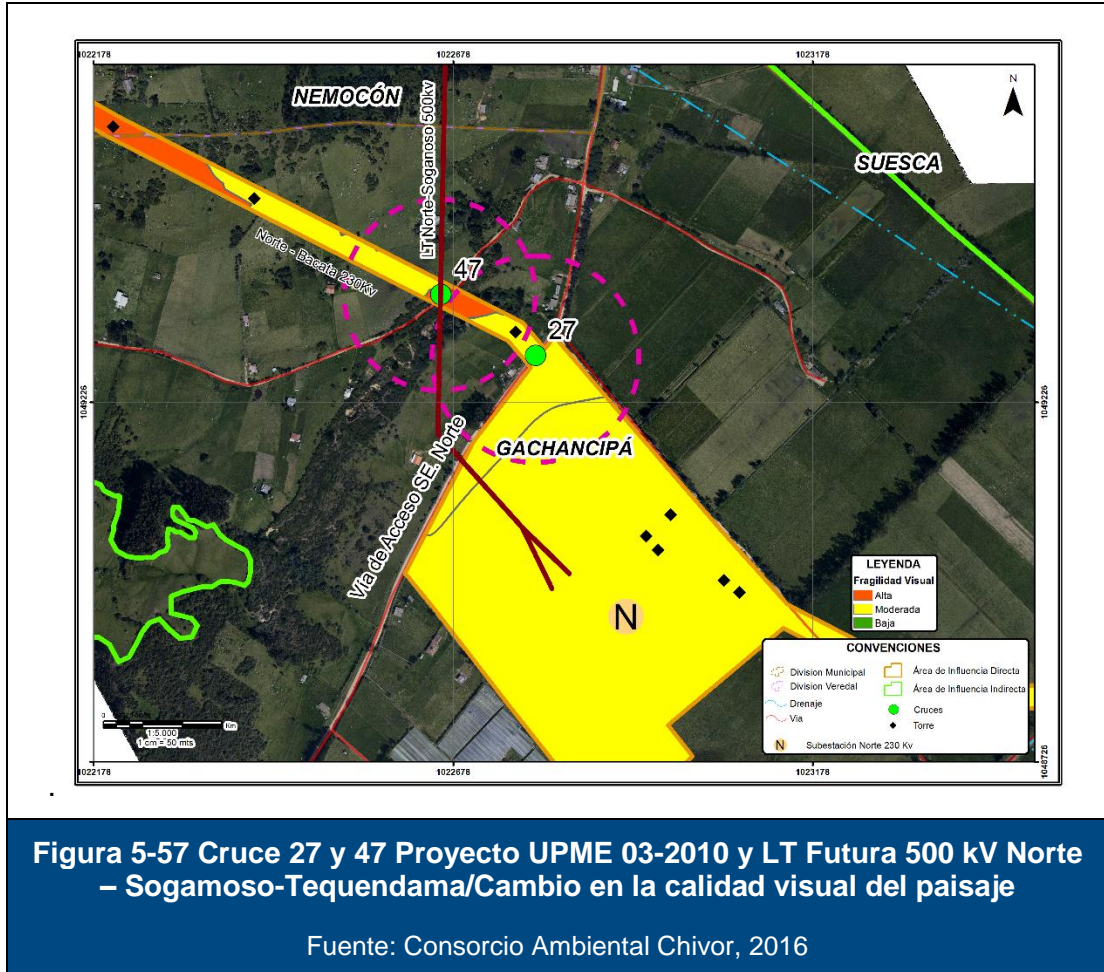
Los impactos de carácter sinérgico y acumulativo que potencialmente pueden ocasionarse, hacen referencia al cambio a la calidad visual del paisaje

- Cambio a la calidad visual del paisaje
- Cambio en el tamaño de áreas estratégicas de manejo especial
- Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF
- Generación de expectativa

- **Cambio a la calidad visual del paisaje**

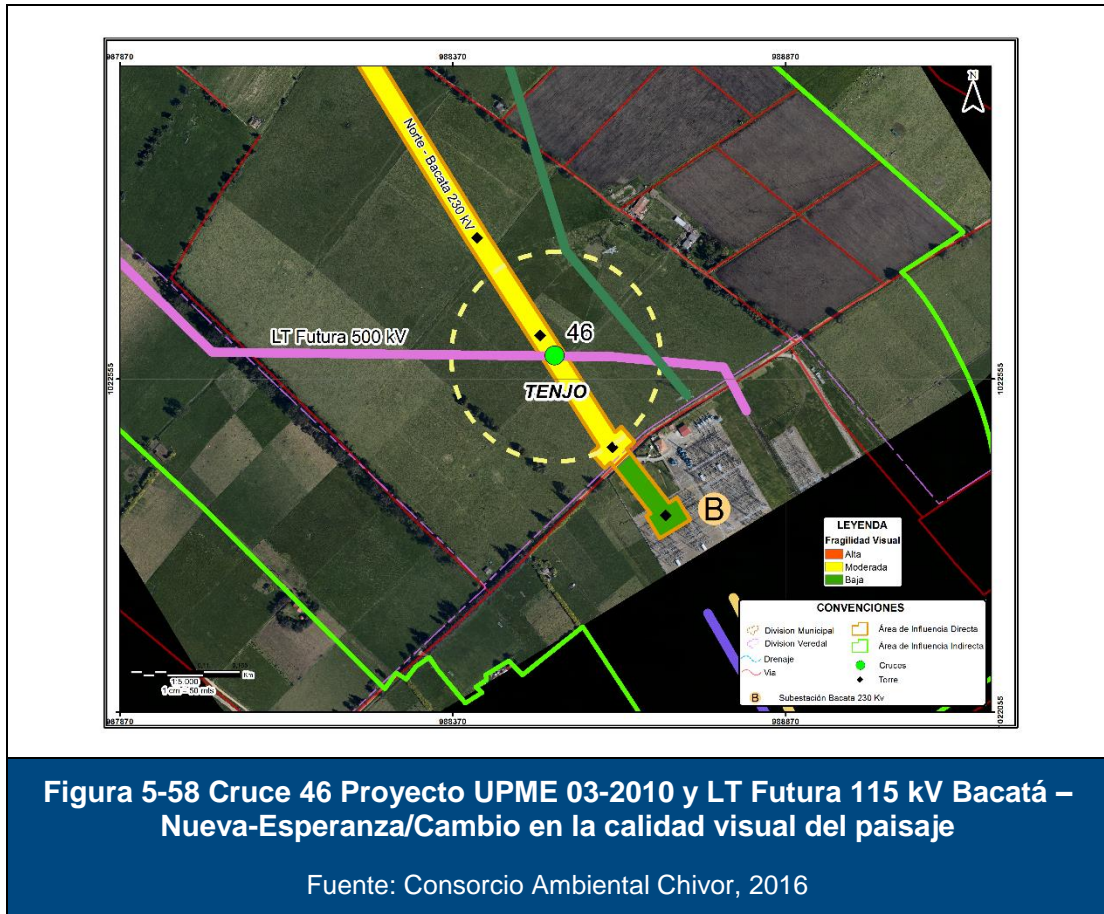
El impacto cambio en la calidad visual de paisaje, en los dos escenarios planteados (construcción/construcción y construcción/operación), se manifiesta de manera acumulativa y sinérgica en dos puntos de cruce con los proyectos futuros.

En el caso del cruce con la LT Bacatá-Nueva Esperanza 500 kV (Figura 5-57), este ocurre en una unidad de paisaje con moderada fragilidad visual, por lo tanto se encuentra asociada a terrenos que manifiestan modificaciones en sus condiciones naturales propias, como resultado de las intervenciones antrópicas que se desarrollan en la zona; sin embargo, aún conserva algunos rasgos originales de paisajes naturales, que cuentan con la capacidad de absorber los cambios, generando perturbaciones moderadas en la funcionalidad y calidad visual existente. En vista de lo anterior, los efectos causados sobre el elemento por el cruce de dos proyectos de líneas eléctricas se darán con carácter sinérgico y acumulativo.



En cuanto al cruce del proyecto UPME 03-2010 con la LT Sogamoso-Norte-Tequendama 500 kV, este se presenta en una unidad de paisaje con fragilidad alta que exhibe características intrínsecas susceptibles a cambios pues se exhibe sobre terrenos con forma de relieve inclinada, con morfología compleja y montañosa que potencian la visibilidad de los efectos causados sobre el paisaje. Adicional a las condiciones paisajísticas el impacto se presenta fuertemente acumulativo y sinérgico debido a que se trata de la interceptación con dos líneas de transmisión eléctrica de alta tensión, lo que supone el establecimiento de estructuras con

grandes dimensiones que modifican la calidad escénica y estética del paisaje (Figura 5-58).

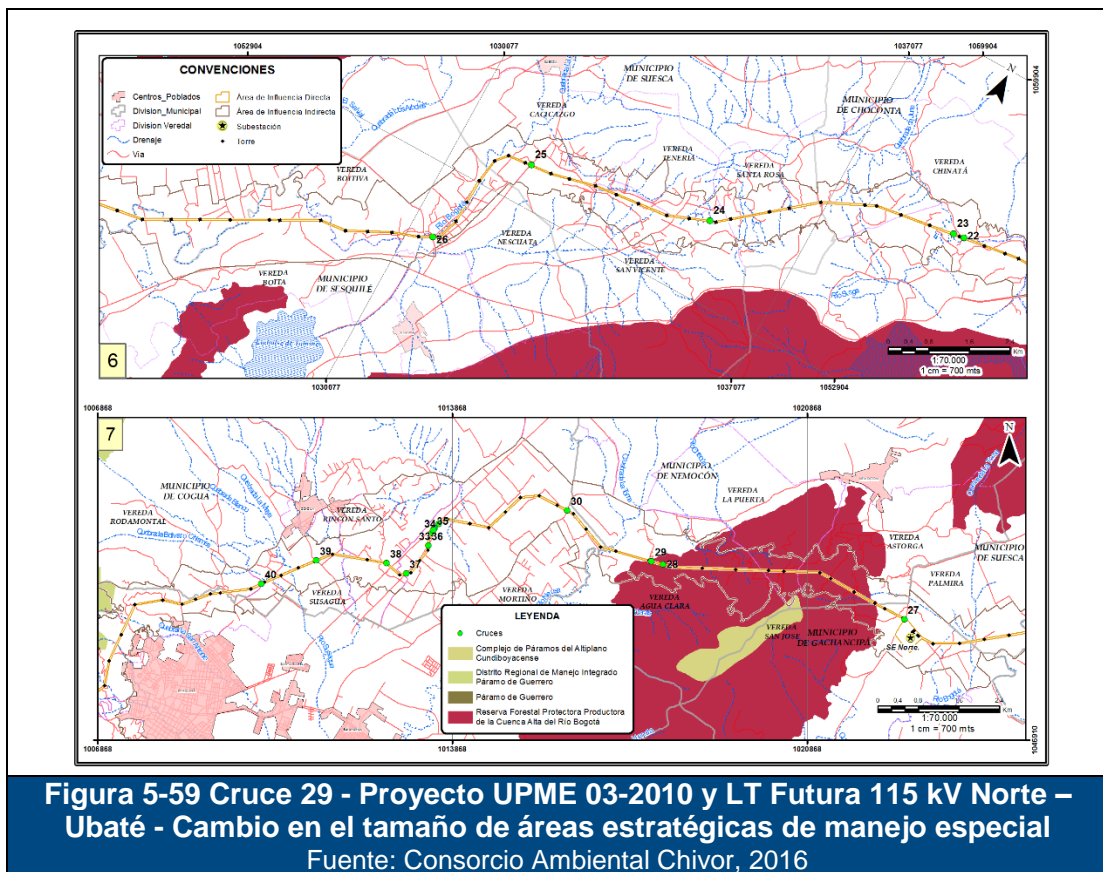


Este impacto también se muestra sinérgico y acumulativo en la subestación Norte, ubicada en la vereda San José del municipio de Gachancipá, ya que en este lugar con fragilidad visual moderada convergen la LT Chivor II (San Luis)-Norte-Bacatá 230 kV, LT Norte Ubaté 115 kV y Sogamoso- Norte- Tequendama 500 kV, ocasionando disminución en el valor escénico del paisaje.

➤ **Cambio en el tamaño de áreas estratégicas de manejo especial**

De acuerdo con los tres proyectos futuros que cruza el proyecto UPME 03-2010, se concluye que solo la línea de transmisión Norte- Ubaté perteneciente a Codensa, presentará traslape con la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta de Río Bogotá en la vereda Aguaclara del municipio de Nemocón.

En vista de lo anterior, se determina que en el escenario A, en el cual se plantean etapas de construcción simultáneas, se generará con carácter acumulativo el impacto “cambio en el tamaño de áreas estratégicas de manejo especial”, haciendo alusión a la reducción del área protegida, la magnitud del mismo dependerá del área sustraída del proyecto futuro.



➤ **Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF**

Este impacto se da con carácter sinérgico en el cruce del proyecto UPME 03-2010 con la LT Sogamoso-Norte- Tequendama, como consecuencia de la constitución de servidumbres en un predio clasificado como una Unidad Agrícola Familiar. Según el RETIE, 2013, la servidumbre para líneas de transmisión a 230 kV se establece en una distancia de 32 m (16 m a lado y lado del eje) y para líneas de transmisión a 500 kV a una distancia de 60 m (a lado y lado del eje), incrementando así las áreas de terreno donde se limitará el uso del suelo en el predio intervenido (10-13-0764).

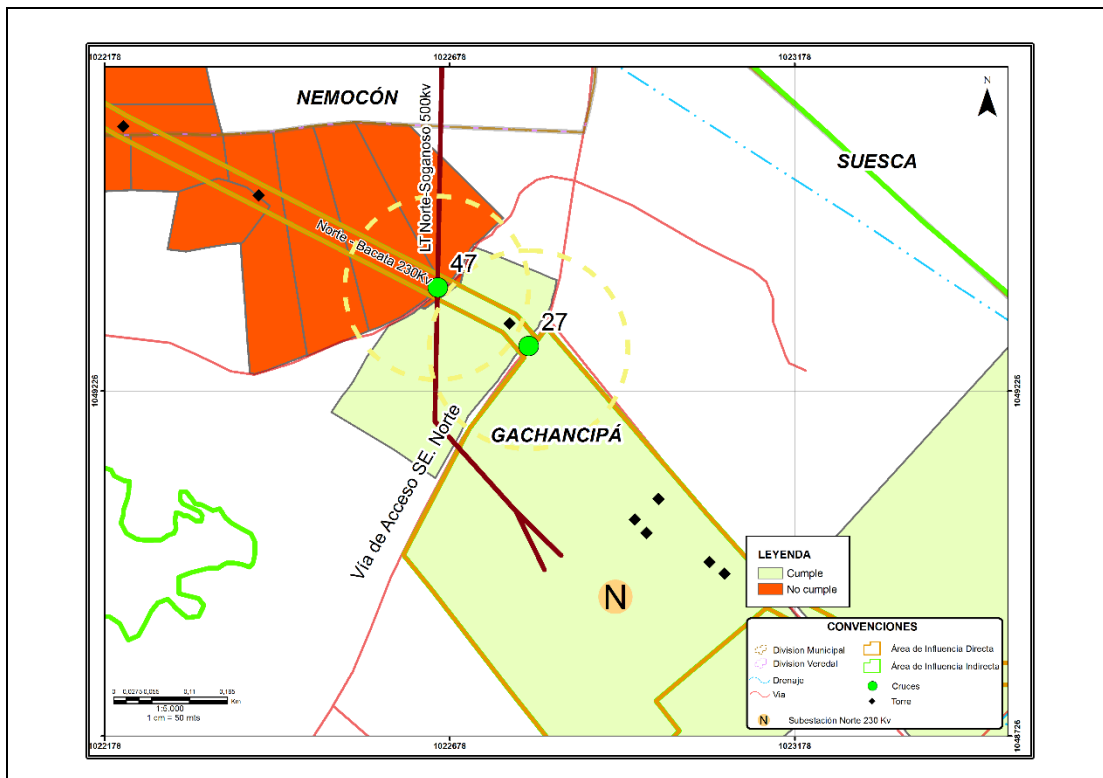


Figura 5-60 Cruce 27 y 47 proyecto UPME 03-2010 con línea de transmisión LT Futura 500 kV Sogamoso-Norte – Tequendama - Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016



➤ Generación de expectativas

La “Generación de expectativas” se presenta como consecuencia de la existencia de otros proyectos lineales, esta importancia del impacto se mantiene en el escenario con proyecto debido a los efectos causados por la actividad de transmisión de energía.

El impacto sinérgico se destaca particularmente en la zona de ubicación de la Subestación Norte, lugar en el cual confluyen tres proyectos diferentes (Línea de transmisión Norte- Ubaté 115kV, Línea de transmisión Bacatá-Nueva Esperanza, Línea de transmisión Sogamoso – Norte - Tequendama). La presencia de estos proyectos ha generado en la comunidad amplias expectativas principalmente relacionadas con otros impactos que desde su percepción pueden generar las actividades propuestas por las diferentes empresas que harán presencia en la zona, se mencionan temas como la afectación a la salud, desvalorización de predios, afectación de las vías existentes e infraestructura.

5.1.4.5. Sensibilidad ecosistémica a impactos acumulativos ocasionados por la interacción con otros proyectos

Desde la fase de diseño del proyecto Chivor II Norte, se ha propendido por la reducción de la eventual afectación del medio ambiente; de esta manera el trazado de la línea de transmisión se traslapa en un 80% con áreas transformadas; sin embargo el 20% restante corresponde a áreas naturales que se encuentran fragmentadas.

Al revisar los cruces con otros proyectos en el numeral **5.1.4.4 Resultados** y analizar la sensibilidad ecosistémica, se encontró que el proyecto UPME 03 de 2010 Chivor II Norte, presenta 44 cruces con proyectos lineales existentes, sobre los ecosistemas relacionados en la Tabla 5-10.

Tabla 5-10 Proyectos que presentan intercepción con el proyecto UPME 03 de 2010 Chivor II Norte

Nº	TIPO	NOMBRE DEL PROYECTO	ECOSISTEMA	NOMENC	COORDENADAS	
					ESTE	NORTE
1	Vía	La Punta - Tenjo	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	986805,447	1024392,7
2	Vía	Santa Maria - San Luis de Gaceno	Pastos limpios del Orobioma Bajo de Los Andes	PIObA	1097515,84	1025134,02

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Nº	TIPO	NOMBRE DEL PROYECTO	ECOSISTEMA	NOMENC	COORDENADAS	
					ESTE	NORTE
3	Vía	Santa María - San Luis de Gaceno	Pastos limpios del Orobioma Bajo de Los Andes	PIObA	1097488,35	1025142,72
4	Vía	Santa María - San Luis de Gaceno	Pastos limpios del Orobioma Bajo de Los Andes	PIObA	1097299,12	1025253,65
5	LT Existente a 500 kV	Primavera - Bacatá	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Medio de Los Andes	MpcOmA	986698,373	1026578,14
6	Cruce LT 115 kV	Chivor - Aguaclara	Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Bajo de Los Andes	VstObA	1099734,96	1027497,32
7	Cruce LT 115 kV	Chivor - Aguaclara	Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Bajo de Los Andes	VstObA	1099678,49	1027501,55
8	LT Existente a 115 kV	Chivor - Aguaclara	Pastos arbolados del Orobioma Bajo de Los Andes	PaObA	1097557,61	1028154,27
9	LT Existente a 230 kV	Chivor - Chivor II	Pastos enmalezados del Orobioma Bajo de Los Andes	PeObA	1097176,09	1028635,82
10	Vía	Subachoque - Tenjo	Pastos limpios del Orobioma Alto de Los Andes	PIOaA	992128,828	1033631,35
11	LT Existente a 230 kV	Chivor - Sochagota - Guatiguara	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Bajo de Los Andes	BgrObA	1095315,82	1034647,37
12	Vía	Subachoque - Tabio	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Alto de Los Andes	RvfOaA	995525,769	1037751,62
13	Vía	Macanal - San Luis de Muceno	Pastos enmalezados del Orobioma Medio de Los Andes	PeOmA	1087349,76	1042976,62
14	Vía	Zipaquirá - Pacho	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1006492,84	1047566,62
15	Vía	Vía de Acceso SE. Norte	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Medio de Los Andes	MpcOmA	1022792,21	1049291
16	Vía	Las Juntas - Garagoa	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Bajo de Los Andes	RvfObA	1076528,47	1049859,47
17	Vía	Zipacón - Cogua	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1010097,25	1049996,16
18	Vía	Zipaquirá - Boquerón	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1012957,01	1050202,11
19	Gasoducto	La belleza - Bogotá	Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Medio de Los Andes	VstOmA	1018029,6	1050373,45

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Proyecto UPME-03-2010

Diciembre 2016

Nº	TIPO	NOMBRE DEL PROYECTO	ECOSISTEMA	NOMENC	COORDENADAS	
					ESTE	NORTE
20	LT Existente e 115 kV	Zipaquirá - Ubate - Peldar	Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Medio de Los Andes	VstOmA	1012569,63	1050400,53
21	Vía	Cogua - Zipaquirá	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1011182,49	1050456,82
22	Vía	Zipaquirá - Boquerón	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1013393,01	1050751,93
23	Vía	Sutatenza - tenza	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1073205,41	1050928,13
24	Vía	Sutatenza - tenza	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1073264,11	1050942,24
25	Vía	Sutatenza - tenza	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1073423,65	1050951,9
26	Vía	Zipaquirá - Boquerón	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1013462,61	1050997,21
27	LT Existente e 115 kV	Zipaquirá - Ubate - Peldar	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1013494,14	1051055,43
28	Vía	Zipaquirá - Boquerón	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1013506,08	1051077,48
29	Vía	Zipaquirá - Boquerón	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1013518,77	1051100,91
30	Vía	Zipaquirá - Boquerón	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1013604,23	1051175,04
31	Vía	Zipaquirá - Nemocón	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1016135,89	1051446,77
32	Vía	Nemocón - Suesca	Pastos limpios del Orobioma Medio de Los Andes	PIOmA	1030563,33	1051518,98
33	Vía	Tibirita - La Capilla	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1064124,61	1052248,27
34	Vía	Macheta - Guateque	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1052907,83	1053240,35
35	LT Existente e a 115 kV	Sesquile - Guateque	Pastos arbolados del Orobioma Medio de Los Andes	PaOmA	1053274,48	1053674,81

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Proyecto UPME-03-2010

Diciembre 2016

Nº	TIPO	NOMBRE DEL PROYECTO	ECOSISTEMA	NOMENC	COORDENADAS	
					ESTE	NORTE
36	Vía	La Playa - Suesca	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1031582,35	1053709,65
37	Poliducto	Sebastopol - Bogotá	Pastos limpios del Orobioma Medio de Los Andes	PIOmA	1035195,83	1054438,11
38	Vía	El Sisga - Macheta	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1046361,4	1055658,16
39	LT Existente a 115 kV	Sesquile - Guateque	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Medio de Los Andes	MpcOmA	1046018,33	1055868,21
40	Ferrocarril		Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1039536,48	1056536
41	Ferrocarril		Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1039754,35	1056567,4
42	Vía	Sesquile - Choconta (Autopista)	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1041788,24	1056723,58
43	Ferrocarril		Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Helobioma Andino	RvfHA	1041681,26	1056725,35
44	Ferrocarril		Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	RvfOmA	1041183,81	1056733,61

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Como se observa en la Tabla 5-10 del total de los ecosistemas que se encuentran en la intersección de los proyectos, el 98% corresponden a ecosistemas intervenidos que denotan una alta fragmentación del territorio. (Ver Figura 5-61).

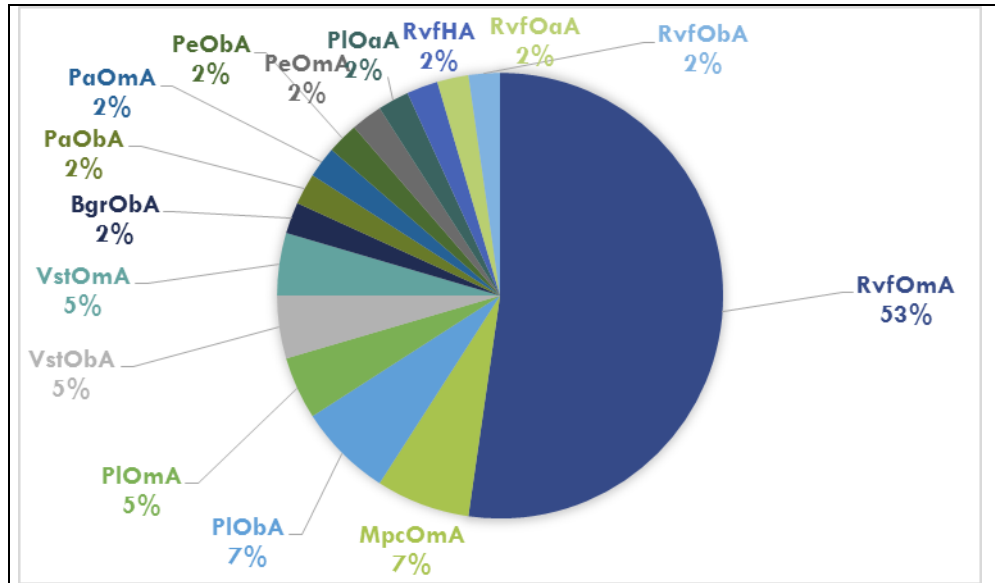


Figura 5-61 Ecosistemas naturales y antropizados que se localizan en el área de traslape del proyecto UPME 03 de 2010 Chivor II Norte
Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Tabla 5-11 Relación de ecosistemas intersectados por proyectos existentes en el área de influencia

NOMENCL	ECOSISTEMA	Nº DE CRUCES CON OTROS PROYECTOS	% DE CRUCES EN EL ECOSISTEMA
BgrObA	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Bajo de Los Andes	1	2,27%
MpcOmA	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Medio de Los Andes	3	6,82%
PaObA	Pastos arbolados del Orobioma Bajo de Los Andes	1	2,27%
PaOmA	Pastos arbolados del Orobioma Medio de Los Andes	1	2,27%
PeObA	Pastos enmalezados del Orobioma Bajo de Los Andes	1	2,27%
PeOmA	Pastos enmalezados del Orobioma Medio de Los Andes	1	2,27%

NOMENCL	ECOSISTEMA	Nº DE CRUCES CON OTROS PROYECTOS	% DE CRUCES EN EL ECOSISTEMA
	Andes		
PIOaA	Pastos limpios del Orobioma Alto de Los Andes	1	2,27%
PIObA	Pastos limpios del Orobioma Bajo de Los Andes	3	6,82%
PIOmA	Pastos limpios del Orobioma Medio de Los Andes	2	4,55%
RvfHA	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Helobioma Andino	1	2,27%
RvfOaA	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Alto de Los Andes	1	2,27%
RvfObA	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Bajo de Los Andes	1	2,27%
RvfOmA	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados del Orobioma Medio de Los Andes	23	52,27%
VstObA	Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Bajo de Los Andes	2	4,55%
VstOmA	Vegetación secundaria o en transición del Orobioma Medio de Los Andes	2	4,55%
TOTAL		44	100,00%

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

De los 15 ecosistemas presentes en la intersección del proyecto Chivor Norte con otros proyectos (Tabla 5-11), se puede evidenciar que el Bosque de galería del Orobioma Bajo de los Andes es el único ecosistema que corresponde a coberturas naturales. Este ecosistema es traslapado por el proyecto Chivor-Sochagota-Guatiguara de 230 kV operado por ISA.

Es importante anotar que desde el diseño del proyecto Chivor II Norte se consideraron elementos fisiográficos que permitieran elevar la línea de transmisión eléctrica de tal manera que no se requiera aprovechamiento forestal en esta cobertura.

Con respecto a la afectación de avifauna en este cruce para el bosque de galería del orobioma bajo de los andes, se prevé la implementación de desviadores de suelos, como se especifica en el Capítulo 7 Correspondiente al Plan de Manejo Ambiental.

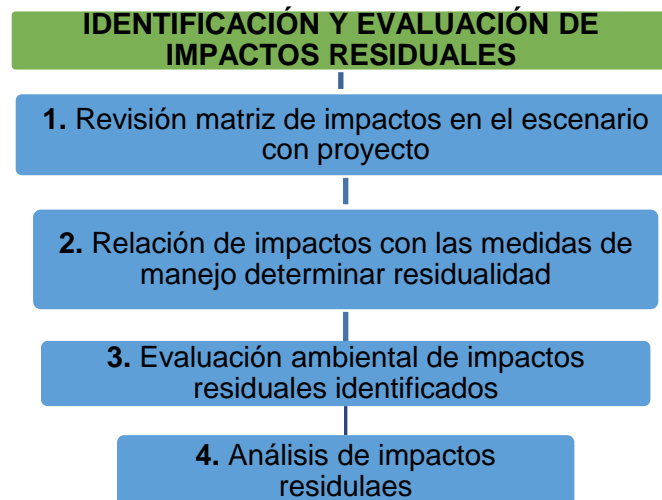
5.1.5. Análisis de impactos residuales

Los impactos residuales, hacen referencia a impactos que permanecen en el medio incluso después de la aplicación de las medidas de manejo establecidas en el Plan de Manejo Ambiental para el proyecto. Este tipo de impactos, también se definen como no internalizables, es decir, no son corregibles, ni reparables, ya que no es posible conseguir que el medio u elemento regrese al estado que conservaba antes de la intervención, generando pérdida de bienestar social y altos costos en términos ambientales.

- **Metodología**

Para el análisis de los impactos residuales asociados a la ejecución del proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas, se consideró la evaluación de los impactos en la matriz causa-efecto, así como las medidas de manejo ambiental establecidas en el PMA, de acuerdo con la metodología establecida en Figura 5-62.

Figura 5-62 Metodología para la identificación de impactos residuales





Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016.

1. Revisión matriz de impactos en el escenario con proyecto

Revisión de la matriz de identificación y evaluación de los impactos ambientales en el escenario con proyecto, preseleccionando aquellos a los que fue atribuida una calificación de 4 en el criterio de residualidad.

2. Relación de impactos con las medidas de manejo determinar residualidad

Por cada impacto identificado y evaluado, se llevó a cabo la relación de la calificación del impacto con las medidas de manejo ambientales propuestas para prevenir, corregir, mitigar y compensar los efectos causados sobre el elemento, con el fin de verificar la existencia de la residualidad, tanto para la actividades relacionadas con la construcción de la línea de transmisión como para la ampliación y construcción de las subestaciones.

3. Evaluación ambiental de impactos residuales identificados

Posterior a dicha verificación, aquellos impactos que presentaron residualidad fueron calificados nuevamente con el fin de conocer la importancia del mismo después de la aplicación de las medidas de manejo.

4. Análisis de impactos residuales

Finalmente se lleva a cabo el análisis respectivo para cada uno de los impactos residuales valorados.

- **Resultados**

A continuación se presentan los impactos residuales que se generarán partir de la construcción de la línea de transmisión Chivor II (San Luis)-Norte-Bacatá, así como la construcción de las subestaciones Chivor II y Norte, y la ampliación de la subestación Bacatá. La identificación y evaluación detallada se encuentra en la matriz de impactos residuales consignada en los Anexos del capítulo 5.

➤ Medio Abiótico

Para el medio físico el impacto que permanece posterior a la aplicación de las medidas de manejo ambientales diseñadas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los efectos sobre el elemento, corresponde al cambio en la calidad visual del paisaje.

Lo anterior se sustenta en la importancia severa del impacto “cambio en la calidad visual del paisaje” ocasionado por el montaje y vestida de torres, así como en las



medidas propuestas para su manejo, las cuales están encaminadas solo a la prevención y mitigación del impacto durante la etapa constructiva, mas no en la operativa, debido a la imposibilidad de prescindir de la infraestructura eléctrica para el funcionamiento de la línea.

Respecto a las áreas de subestación, se menciona que el impacto no presenta residualidad como resultado de la ampliación de la subestación Bacatá, no obstante, las actividades de construcción en las subestaciones Chivor II y Norte ocasionan cambios moderados sobre el paisaje en áreas relativamente pequeñas, principalmente por el desarrollo de actividades tales como construcción de obras civiles, montaje de estructuras y equipos en zonas puntuales. Este impacto permanece durante la etapa operativa debido la presencia de los equipos instalados para la regulación de la energía.

Como resultado de la aplicación de las medida de manejo, se logran evitar y minimizar los cambios en el paisaje asociados principalmente a la operación de maquinaria, movimiento de tierras, rocería tala, poda y manejo de residuos, sin embargo, la presencia de la infraestructura eléctrica durante la etapa operativa, particularmente torres, conductores, estructuras y equipos, permite que el impacto se mantenga como severo en la construcción de líneas (Tabla 5-12), y moderado en la construcción de subestaciones (Tabla 5-13), dado que permanece el efecto negativo en los fondos escénicos propios de la zona, así como en la percepción del recurso paisajístico que tienen los pobladores y visitantes de la región

Cabe mencionar, que este impacto puede ser revertido al momento de realizar desmantelamiento y abandono del proyecto, llevando a cabo la recuperación paisajística de las áreas afectadas, razón por la cual se identificó como impacto positivo en la etapa de desmantelamiento y abandono.

Tabla 5-12 Impacto residual asociado a las líneas de transmisión Chivor II (San Luis)-Norte-Bacatá – Cambio en la calidad visual del paisaje

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES LÍNEAS DE TRANSMISIÓN - PROYECTO UPME 03 DE 2010																	
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDAS DE MANEJO	RESIDUALIDAD	EVALUACIÓN IMPACTO DESPUÉS DE APLICAR LAS MEDIDAS DE MANEJO												
					NA	I	EX	EF	MO	PE	RV	MC	SI	AC	PR	RE	PO
<u>ABIÓTICO</u>	PAISAJE	Cambio a la calidad visual del paisaje	S-zut C-inf P-ep	Si	-1	8	1	4	4	4	4	4	2	4	4	4	-64

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016.

Tabla 5-13 Impacto residual asociado a las subestaciones Chivor II(San Luis) - Norte - Cambio en la calidad visual del paisaje

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES SUBESTACIONES CHIVOR II/NORTE - PROYECTO UPME 03 DE 2010																	
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDAS DE MANEJO	RESIDUALIDAD	EVALUACIÓN IMPACTO DESPUÉS DE APLICAR LAS MEDIDAS DE MANEJO												
					NA	I	EX	EF	MO	PE	RV	MC	SI	AC	PR	RE	PO
<u>ABIÓTICO</u>	PAISAJE	Cambio a la calidad visual del paisaje	S-zut C-inf P-ep	Si	-1	4	1	4	4	2	4	2	4	4	4	4	-50

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016.

➤ Medio biótico

En cuanto a los impactos residuales relacionados con el medio biótico, se identificaron cinco impactos: “Cambio en el tamaño de áreas estratégicas de manejo especial” perteneciente al componente de áreas estratégicas de manejo especial y en el componente fauna los impactos “Ahuyentamiento de fauna”, “Colisión o electrocución de aves”, “atropellamiento de fauna” y “alteración de los hábitats de la fauna”.

✓ Cambio en el tamaño de áreas estratégicas de manejo especial

El impacto “Cambio en el tamaño de áreas estratégicas de manejo especial” se sitúa en la categoría moderada, debido a que existe un solo cruce del proyecto UPME 03-2010 con áreas de interés ambiental, relacionado con la Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá (RFPP CARB), así mismo el área solicitada a sustraer definitiva (ASSD) solo representa el 0,0091% de la misma Reserva, mientras que el área solicitada a sustraer temporal (ASST) el 0,0031%, por otra parte el ASSD comprende un 1,59% del área de influencia directa del proyecto y el ASST un 0,54%.

Si bien las medidas de manejo se enfocan en la prevención y compensación del impacto, reflejadas en la implementación de charlas sobre educación ambiental, señalización para indicar presencia del área protegida y prohibiciones, así como seguimiento en el proceso de compensación por sustracción, la disminución en el tamaño del área protegida se mantiene durante la etapa operativa del proyecto sin opción de ser recuperada para el uso de conservación.

Dadas las condiciones mencionadas, al calificar el impacto, teniendo en cuenta un escenario posterior al cumplimiento de las medidas de manejo establecidas, se obtiene como resultado una importancia moderada del impacto debido a que la reducción en las hectáreas de la RFPP CARB por sustracción se mantienen, aún representando un pequeño porcentaje del área total (Tabla 5-14).

✓ Atropellamiento de fauna

Con relación a “atropellamiento de fauna” y “alteración de los hábitats de la fauna”, los cuales, son también impactos residuales de categoría moderada debido a que se presentan de manera permanente aunque se tomen las medidas de manejo correspondiente. El movimiento continuo de fauna a través de los diferentes hábitats está relacionado consecuentemente con el cruce de vías, lo cual es una actividad esporádica (de periodicidad irregular), pero cuando ocurre un evento de atropellamiento, la pérdida de un individuo no es compensable (irrecuperable), por tanto, con probabilidad de ocurrencia media y con un efecto directo sobre las poblaciones de fauna (Tabla 5-14).



✓ **Alteración de los hábitats de la fauna**

Por otra parte, la “alteración de los hábitats de la fauna”, se califica como impacto residual moderado, porque a pesar de hacer referencia a áreas bastante intervenidas, la afectación permanece en el tiempo aún después de aplicar las medidas de manejo debido a que presenta un efecto directo sobre los hábitats de la fauna (Tabla 5-14).

✓ **Colisión o electrocución de aves**

Se identificó como impacto residual moderado, ya que a pesar de aplicar las medidas de manejo para reducir el riesgo, es un impacto que permanecerá en el tiempo, con un efecto directo sobre poblaciones específicas de fauna (Tabla 5-14). Las especies que realizan vuelos nocturnos o que suelen volar en bandadas tienen una mayor probabilidad de colisionar. Adicionalmente, las aves murciélagos y fauna en general utilizan elementos lineales del paisaje (ríos, quebradas, líneas de costa, cordones montañosos, bordes de bosque, etc.), para guiarse durante sus movimientos locales o migratorios, por lo que las estructuras dispuestas de manera perpendicular aumentan la probabilidad de colisión, sumado a lo anterior, el impacto por electrocución incrementa cuando se presentan hábitats con escasez de perchas naturales como en áreas con bosque abierto, zonas de cultivos extensivos y áreas intervenidas.

✓ **Ahuyentamiento de fauna**

Finalmente, se identificó el impacto “Ahuyentamiento de fauna” de importancia irrelevante, debido a que es un impacto con una residualidad de importancia baja pero que se presenta con periodicidad discontinua y baja probabilidad de ocurrencia en el tiempo (Tabla 5-14).

✓ **Subestaciones**

Para las Subestaciones ChivorII/Norte – Proyecto UPME 03 DE 2010, se identificó un único impacto residual para el componente Fauna, el cual corresponde a la Alteración de los hábitats de la fauna, considerado de carácter moderado después de ejecutar las medidas de manejo, debido a la afectación puntual en hábitats que se encuentran intervenidos, sin embargo es un impacto que persiste en el tiempo (Tabla 5-15)

Tabla 5-14 Impacto residual asociado a las líneas de transmisión Chivor II (San Luis)-Norte-Bacatá – Áreas estratégicas de manejo especial y fauna

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES LÍNEAS DE TRANSMISIÓN - PROYECTO UPME 03 DE 2010																		
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDAS DE MANEJO	RESIDUALIDAD	EVALUACIÓN IMPACTO DESPUÉS DE APLICAR LAS MEDIDAS DE MANEJO													
					NA	I	EX	EF	MO	PE	RV	MC	SI	AC	PR	RE	PO	CAL
BIÓTICO	ÁREAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO ESPECIAL	Cambio en el tamaño de áreas estratégicas de manejo especial	Ae	Si	-1	4	1	4	1	4	4	4	2	1	4	1	4	-43
	FAUNA	Ahuyentamiento de fauna	F-fs	Si	-1	2	2	1	4	2	2	2	2	1	1	4	2	-31
		Colisión o electrocución de aves	F-av	Si	-1	2	4	4	4	4	4	8	2	4	1	4	2	-51
		Atropellamiento de fauna	F-fs		-1	2	2	4	4	4	4	8	2	4	1	4	1	-46
		Alteración de los hábitats de la fauna	F-fs	Si	-1	4	1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	1	-46

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016.

Tabla 5-15 Impacto residual asociado a las Subestaciones - Alteración de los hábitats de la fauna

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES SUBESTACIONES CHIVOR II/NORTE - PROYECTO UPME 03 DE 2010																		
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDAS DE MANEJO	RESIDUALIDAD	EVALUACIÓN IMPACTO DESPUÉS DE APLICAR LAS MEDIDAS DE MANEJO													
					NA	I	EX	EF	MO	PE	RV	MC	SI	AC	PR	RE	PO	CAL
BIÓTICO	FAUNA	Alteración de los hábitats de la fauna	F-fs	Si	-1	2	1	4	4	2	4	2	2	4	4	4	4	-42

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016

➤ Medio socioeconómico

Con respecto al medio socioeconómico se identifica como impacto residual la “Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF”, su calificación en la matriz causa y efecto arroja una importancia situada en la categoría severa, como consecuencia de las restricciones en el uso del suelo por la constitución de la servidumbre en predios que presentan un tamaño igual o menor a la Unidad Agrícola Familiar, representados en el 71% del total de predios intervenidos por el proyecto.

De acuerdo con las medidas establecidas para el manejo del impacto, estas se encuentran encaminadas a la compensación en dinero del valor estimado del derecho de servidumbre, sin embargo, al tratarse de un único pago durante la vida útil del proyecto, se presenta una residualidad en el impacto por las restricciones permanentes en el uso de la servidumbre para la construcción de infraestructura de cualquier tipo y establecimiento de cultivos de alto porte, conservando así la categoría de importancia como severa (Tabla 5-16).

Este impacto no se presenta en ninguna de las actividades relacionadas con la ampliación de la subestación Bacatá, como tampoco en la construcción de las subestaciones Chivor II y Norte, dado que los predios destinados para tales obras han sido adquiridos previamente por las empresas operadoras.

Tabla 5-16 Impacto residual asociado a las líneas de transmisión Chivor II (San Luis)-Norte-Bacatá – Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES LÍNEAS DE TRANSMISIÓN - PROYECTO UPME 03 DE 2010																		
MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDAS DE MANEJO	RESIDUALIDAD	EVALUACIÓN IMPACTO DESPUÉS DE APLICAR LAS MEDIDAS DE MANEJO													
					NA	I	EX	EF	MO	PE	RV	MC	SI	AC	PR	RE	PO	CAL
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	ECONÓMICO	Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF	CMS10	Si	-1	8	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	-60

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor. 2016.

5.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

El Decreto 2041 de 2014, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), “por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993, sobre licencias ambientales”, indica que los estudios ambientales se elaborarán con base en los términos de referencia (TR) que sean expedidos por el MADS y se adaptarán a las condiciones específicas del proyecto. En este sentido, se deberá atender a los TR, Sector Energía, LI-TER-1-01. Además, en el Decreto en mención, se establece que en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), como se señala el numeral 6 del Artículo 21, se deberá incluir la evaluación de los impactos significativos y negativos del proyecto.

A su vez, la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, la cual se adoptó mediante Resolución 1503 de 2010 del MAVDT (hoy, MADS), resaltó la contribución de la economía con las diferentes herramientas teóricas y metodológicas para “completar y mejorar la calidad de los procesos de evaluación ambiental, con el propósito de identificar y estimar el valor de los impactos ambientales de tal manera que estos puedan incluirse dentro del análisis de la evaluación económica ambiental del proyecto y contribuir en la determinación de la viabilidad del mismo”²⁶.

Por consiguiente, en el presente capítulo contiene el proceso adelantado en la valoración económica de los impactos significativos del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 “Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas”.

5.2.1. Marco conceptual empleado en la valoración económica.

La valoración económica ambiental puede ser definida como: “todo intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos naturales independientemente si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo”²⁷, siendo su propósito establecer, en términos monetarios, una magnitud del valor económico generado por el flujo de bienes y servicios no mercadeables que ofertan los recursos naturales (MAVDT, hoy MADS).

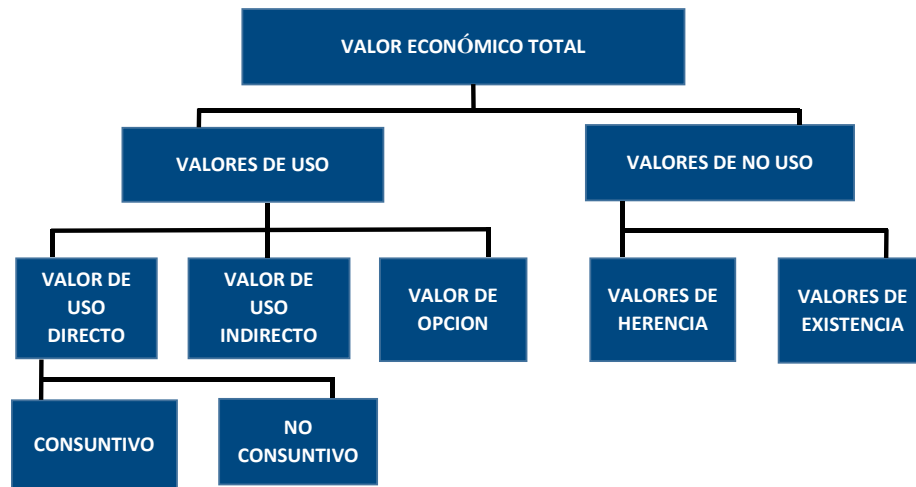
²⁶ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). Metodología general para la presentación de estudios ambientales. Bogotá, D.C. Página 23.

²⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Metodologías para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales. Bogotá: El Ministerio; 2003. Pág 1.

La evaluación económica es un proceso que se divide en dos fases: la primera de ellas, es el estudio de valoración económica de los impactos ambientales y, la segunda, el análisis costo beneficio ambiental; lo anterior, aclarando que se debe plantear un escenario de análisis *ex ante* para despejar la incertidumbre sobre los verdaderos costos que puede tener un Proyecto sujeto a licenciamiento ambiental y que pueden afectar directamente el flujo de caja del inversionista²⁸.

En este sentido, se recomienda realizar la valoración económica ambiental bajo el escenario de línea base y teniendo en cuenta la definición del Valor Económico Total (VET). La perspectiva del VET pretende integrar todos los valores suministrados por el medio ambiente, agrupando los valores de uso, de opción y de existencia; con lo cual, además del valor de uso directo, cualquier tipo de recurso natural y/o ambiental se caracteriza por tener otros tipos valor (Ver Figura 5-63).

Figura 5-63 Categorías de valor del Valor Económico Total (VET)

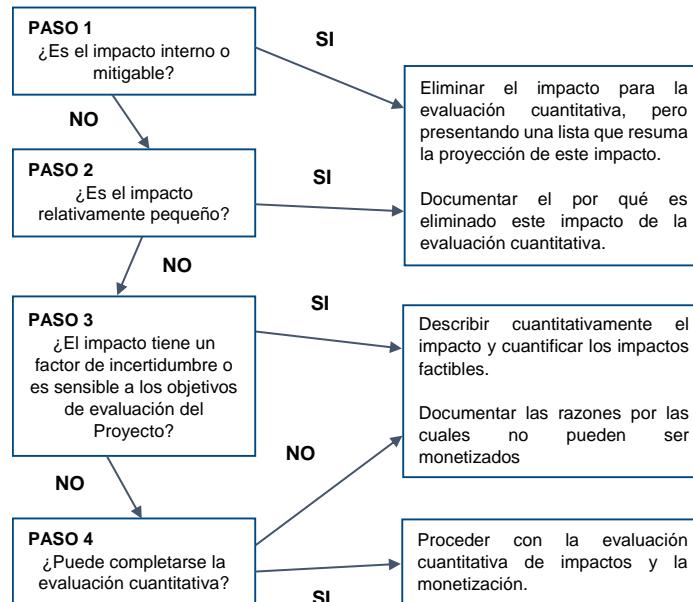


Fuente: Azqueta (2002).

²⁸ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Metodología general para la presentación de estudios ambientales/ Zapata P., Diana M., Londoño B Carlos A, et al (Eds.). Bogotá, D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010. 72 p.

Adicionalmente, es importante tener en cuenta la definición de impactos internalizables como aquellas afectaciones que se pueden corregir o mitigar, llevando al elemento (por ejemplo, biótico o abiótico) a unas condiciones similares a las que poseía antes de la afectación. Muchos de los impactos pueden ser internalizados ya que pueden controlarse en su totalidad, esto significa que el valor económico de estos impactos se puede reemplazar por el costo de las inversiones del PMA por las cuales fueron diseñadas; no obstante, existen impactos no controlables (o internalizables) que no pueden valorarse utilizando este criterio, por consiguiente, se hace indispensable la valoración económica no mercadeable de impactos ambientales permitiendo expresar en términos monetarios estas afectaciones relevantes sobre el medio ambiente y, así, poder incluirlas dentro del análisis de beneficios y costos económicos del Proyecto (Ver Figura 5-64).

Figura 5-64 Proceso de proyección y control de impactos ambientales



Fuente: Adaptado MAVDT(2010)²⁹

²⁹ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Evaluación económica de impactos ambientales en proyectos sujetos a licenciamiento ambiental. Manual Técnico. Bogotá D.C.: El ministerio – Universidad de los Andes. 2010. 92 p. Documento en Discusión.



Como resalta MAVDT (2010, hoy MADS), el análisis costo-beneficio surge como una herramienta para evaluar los proyectos, en el cual se realiza una aproximación al beneficio neto del Proyecto utilizando referencia las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social (Ver Figura 5-65).

Figura 5-65 Etapas del análisis costo-beneficio

Fuente: Adaptado de MAVDT (2010)³⁰

5.2.1.1. Métodos de valoración económica de los impactos significativos

Partiendo del enfoque del Valor Económico Total (VET) y con el propósito de determinar los valores monetarios de las externalidades (positivas o negativas) de las afectaciones más relevantes del Proyecto, se deben elegir los métodos más apropiados teniendo en cuenta la naturaleza de los impactos. En este sentido, la “Metodología para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales” adoptada mediante la Resolución No. 1478 de 2003 del entonces MAVDT (hoy MADS) señala que el enfoque del VET conlleva a la distinción de los usos asociados al bien y/o servicio ambiental, tesis bajo la cual Pearce & Turner (1990) identificaron dos (2) grupos de valor:

➤ Valores de uso.

Están relacionados con el carácter instrumental que adquieren los atributos de la naturaleza, de esta forma, se convierten en cosas útiles y cuando ocurre algún cambio en la cantidad, calidad o accesibilidad, se afectará a sus usuarios en general (Pearce & Turner, 1990). En otras palabras, este tipo de valor, implica algún tipo de interacción entre el hombre y el recurso natural o el bien y/o servicio ambiental, que puede evidenciarse en el aprovechamiento directo de éstos, haciéndose manifiesto, principalmente, en el soporte de las actividades económicas; de esta interacción, surgen los valores de uso directo, valores de uso indirecto y valor de opción (MAVDT, 2003).

➤ Valores de no uso.

A diferencia del anterior, este valor no está ligado a su utilización presente o futura del bien o servicio ecosistémico. De ahí que, sea también la disponibilidad a pagar

³⁰ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Metodología general para la presentación de estudios ambientales/ Zapata P., Diana M., Londoño B Carlos A, et al (Eds.). Bogotá, D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010. 72 p.



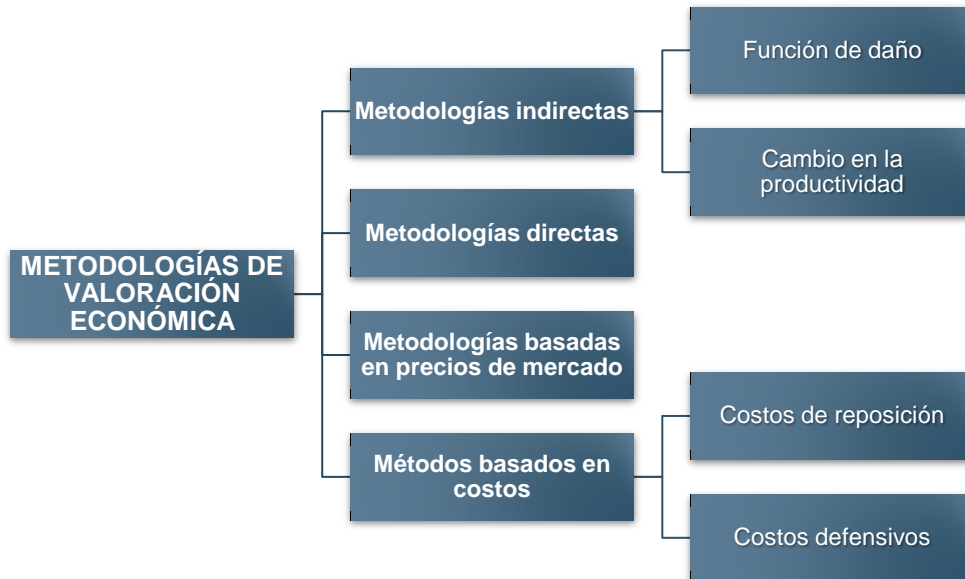
de los individuos por asegurar las funciones de los ecosistemas, es decir, el valor que los individuos están dispuestos a pagar aun cuando no utilicen de forma directa el ecosistema (MAVDT & CEDE, 2010). También puede ser definido como el valor que se otorga a un bien ambiental, el cual no está relacionado con ningún uso actual ni futuro del mismo, sino que corresponde a un motivo que puede ser de herencia, benevolencia o simpatía (MAVDT, 2003).

Izko & Burneo (2003) los clasifican en: valores de existencia, correspondientes a un valor intrínseco al recurso que por sí mismo hace que otorgue mayor beneficio a la sociedad si se preserva; y valores de legado, que parten de la intención de preservar el sistema natural para las actuales y futuras generaciones. Al respecto, Krutilla (1967) resalta que, aunque los individuos no utilicen un recurso, es posible que sea valioso para ellos.

Una vez identificados los valores del bien y/o servicio ecosistémico afectado por los impactos relevantes, el escenario de evaluación, la disponibilidad de información, el grado de conocimiento sobre los impactos objetos de análisis, se eligen las metodologías y enfoques de evaluación económica ambiental (Seroa da Motta, 1998). Una clasificación propuesta de estos métodos se encuentra en la Metodología para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales (MAVDT, 2003); cabe mencionar, que esta clasificación no es exhaustiva ni excluyente, es decir, un método puede pertenecer a una o varias de las categorías indicadas (Ver Figura 5-66).

- Metodologías basadas en precios de mercado.
- Metodologías directas.
- Metodologías indirectas.
- Métodos basados en costos.

Figura 5-66 Clasificación de los métodos de valoración económica



Fuente:

Adaptado de MAVDT (2003) **Metodologías basadas en precios de mercado**

Estos métodos permiten la estimación del valor económico de bienes y servicios ambientales que son transados en mercados privados (comerciales), sentido en el cual pueden ser usados para valorar cambios en la cantidad o calidad de un bien o servicio, por medio de técnicas empleadas para cuantificar los beneficios económicos de bienes mercadeables, a partir de las relaciones oferta demanda a diferentes precios (MAVDT, 2003). Se incluyen los costos de oportunidad y la perspectiva del mercado laboral.

- Enfoque de costo de oportunidad

En el contexto de la demanda social por la calidad ambiental, el costo de oportunidad representaría al valor de las oportunidades económica perdidas resultantes de la protección ambiental (Dixon y Pagiola, 1998). De acuerdo con Izko y Burneo (2003), el costo de oportunidad está basado en la idea de que los costos de usar un recurso para propósitos que no tienen precios en el mercado o no son comercializados, pueden ser estimados usando el ingreso perdido por no usar ese recurso, por ejemplo, en actividades productivas.

- Afectación al mercado laboral local.



Los impactos significativos de un Proyecto, de forma directa o indirecta, pueden afectar la dinámica local del empleo, por tal motivo, se hace necesario partir de los mecanismos de oferta y demanda laboral, los cuales forman un mercado medible por medio de la escala salarial que, a su vez, se asocia al costo de oportunidad sufrido por el trabajador al sacrificar otras opciones; por tal motivo, la remuneración representa el valor monetario de dicho costo (Castro y Mokate, 2003).

➤ **Metodologías indirectas**

Este grupo de metodologías está sustentado en el análisis del comportamiento de los individuos en mercados convencionales observables, este comportamiento es interpretado en términos de preferencias del consumidor y es extrapolado a los bienes no mercadeables como una aproximación a su valor; con lo que, es posible inferir la naturaleza de la demanda de un bien y/o servicio ambiental (MAVDT, 2003).

- Enfoque de cambio de productividad – Función de daño

Este enfoque de valoración indirecta no se enfoca en mediar las preferencias por bienes ambientales, sino que se calcula una relación dosis–respuesta; es decir, si existe una relación entre daño y causa, ésta se estima a través de la respuesta y se valora a precios de mercado (Pearce y Markandya, 1989).

De acuerdo con Osorio y Correa (2004), este enfoque pretende estimar económicamente los impactos sobre los bienes y servicios ambientales por medio de la valoración del efecto que las afectaciones generan en la producción, en el costo o en las ganancias generadas por un bien para el cual si existe un mercado real; en este contexto, el efecto en la producción del bien o servicio implica un cambio en el bienestar social, la valoración de ese cambio representa una aproximación efectiva al valor del impacto ambiental. Debido a que este método se basa en comportamientos observados de mercado, ha permitido una mejor comprensión para quienes toman decisiones, pues además considera la producción de bienes y servicios; factores estos que influyen en el PIB nacional (Osorio y Correa, 2004).

- Métodos basados en costos

El propósito de estos métodos es realizar una aproximación del valor de los bienes y servicios ambientales considerando los costos en los que se incurre por evitar daños



o pérdidas o, incluso, por sustituir este tipo de bienes y servicios; lo anterior, partiendo del supuesto de que los individuos al incurrir en dichos costos, entonces el valor de dichos servicios es como mínimo lo que la gente ha pagado por obtenerlos y/o mantenerlos (MAVDT, 2003).

- Costos de reposición

Este método es útil para asignar un valor a los beneficios de un bien o servicio ambiental mediante el cálculo del costo de reposición de los beneficios por un producto o servicio alternativo. Se emplea comúnmente para estimar los costos de la contaminación, y se asume que es viable predecir la naturaleza y extensión del daño físico esperado, y que los costos de reposición o restauración son estimados con un nivel de precisión adecuado que permita ser usado como cuantificación de los costos del daño ambiental. Los supuestos que deben ser generados por el evaluador representan algunas restricciones al método porque la reposición de un bien o servicio es más alta que su valor de origen; además, pueden existir formas más eficientes para compensar el daño que restaurar o reponer el recurso natural o la función ambiental original. Por otra parte, debe considerarse que si existen sustitutos adecuados, el método tiende a sobre-estimar el valor del daño (MAVDT, 2003).

- Gastos defensivos

De acuerdo con Izko y Burneo (2003), los gastos defensivos parten de la premisa de que al invertir en costos preventivos, mejorará la calidad ambiental, lo cual a su vez se manifestará en el aumento del bienestar social, determinando los efectos positivos de las inversiones en obras de conservación, medidas preventivas, programas para el manejo de recursos y/o problemáticas ambientales. En otras palabras, este enfoque está basado en el comportamiento que desarrollan los individuos para prevenir o mitigar los impactos ambientales a los que son expuestos, de este modo, se intenta inferir la disposición a pagar mediante el gasto de bienes de mercado que realizan las personas, para contrarrestar la molestia por la alteración del componente ambiental; por lo que, indirectamente se estima el valor del daño ambiental a través de los gastos efectivos realizados para prevenir o mitigar los efectos ambientales indeseables o para revertir daños ocurridos (Osorio y Correa, 2004).

- Técnica de transferencia de beneficios

Se ha afirmado que esta es una metodología secundaria de valoración, esto debido a que no requiere de recolección primaria de datos (MAVDT, 2003). Es una técnica basada en la aplicación de valores estimadas, funciones, datos o modelos



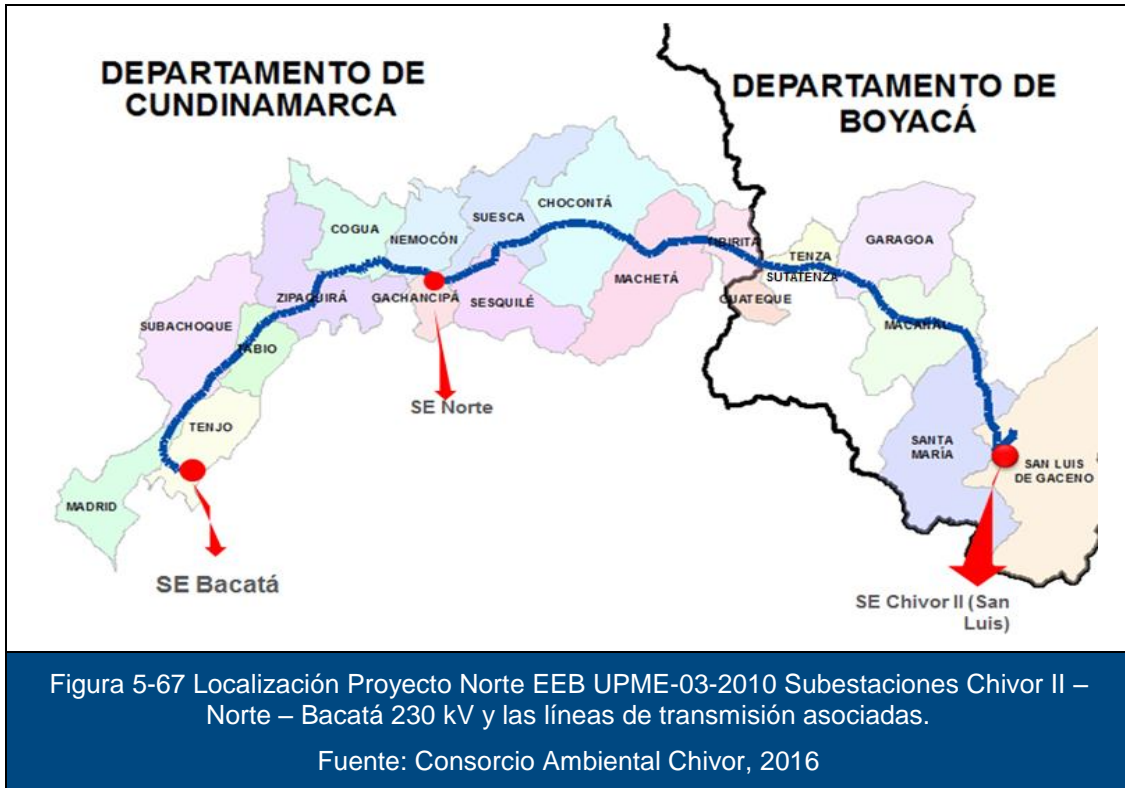
desarrollados en un contexto para establecer una valoración en un contexto alternativo, y se emplea cuando no hay tiempo suficiente ni recursos financieros para reunir datos primarios; con lo que, se utiliza información existente para realizar una adaptación y utilizar la información económica que se obtiene de un lugar específico bajo ciertas condiciones de un recurso o una política a un lugar que presente similares condiciones o políticas (MAVDT, 2003).

Cuando se cuente con el valor de Disponibilidad A Pagar (DAP) proveniente de un estudio en unas condiciones similares, lo más pertinente es realizar una transferencia de valor. En este sentido, se debe seguir los siguientes pasos (MAVDT, 2003):

1. Identificar el bien o servicio afectado por el Proyecto.
2. Realizar una revisión de literatura sobre estudios similares.
3. Evaluar la relevancia y aplicabilidad de los datos provistos en los sitios de estudio.
4. Seleccionar una medida de bienestar del estudio con el que se cuenta, en este caso, DAP.
5. Transferir la medida de los beneficios y agregar la medida para la población potencialmente beneficiada o afectada.

5.2.2. Definición del proyecto a evaluar.

El Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 tiene como propósito la construcción de dos (2) nuevas subestaciones: Chivor II, ubicada en el municipio de San Luis de Gaceno y Norte, en el municipio de Gachancipá; y también, la ampliación de una subestación existente llamada Bacatá, en el municipio de Tenjo. Asimismo, se contempla el montaje de líneas de transmisión asociadas (Figura 5-67). Para la construcción y puesta en operación del Proyecto se estima una duración total de 20 meses.



5.2.3. Identificación de los impactos del proyecto.

En el capítulo 1 del presente EIA, se expuso la metodología empleada en la identificación y evaluación de los impactos. Al respecto de la valoración de la importancia ambiental de cada impacto identificado, se empleó la metodología propuesta por Conesa (1996), con una adaptación correspondiente a la inclusión del atributo “Posibilidad de Ocurrencia”. La importancia de las consecuencias ambientales del impacto resultó de la aplicación de un algoritmo que incluye la calificación de criterios como: Naturaleza, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, entre otros; posteriormente, la agregación de los valores llevó a priorizar las afectaciones de carácter positivo y negativo (Ver Tabla 5-17).

Tabla 5-17 Rangos de priorización de Impactos Ambientales

IMPORTANCIA	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
IMPACTOS NEGATIVOS		

IMPORTANCIA	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
IMPACTOS NEGATIVOS		
- 75,1 A – 96	Crítico	Son los impactos más importantes que se producen en lugares o momentos críticos y merecen una atención inmediata.
- 55,1 A – 75	Severo	Son impactos relevantes que merecen atención para estructurar adecuadas medidas de manejo ambiental durante el desarrollo de las obras.
-35,1 A – 55	Moderado	Son impactos irrelevantes, es decir de acuerdo con el reglamento o compatibles, manejadas con prácticas de manejo.
- 15 A – 35	Irrelevante	Son impactos de muy poca importancia compatible con el reglamento, normatividad o parámetro de referencia.
IMPACTOS POSITIVOS		
14 A 31	Considerable	Son impactos positivos para el área de influencia del proyecto que deben ser maximizados. Casi siempre corresponden a medidas preventivas o correctivas durante la etapa de construcción, operación o posterior a la ejecución de las obras.
31,1 A 48	Importante	
48,1 A 66	Relevante	

Fuente: Adaptado de la metodología Conesa (1996)³¹

Como se ha expuesto con anterioridad, en el proceso de valoración económica se tienen en cuenta solo aquellos impactos considerados como significativos, por lo que, en la metodología de identificación y evaluación que se empleó en el presente EIA, en el caso de las afectaciones de carácter negativo, corresponderían aquellos

³¹ CONESA, FDEZ.-VITORA, V. (1996). Guía metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental. 3ª edición. Madrid: Mundi-Prensa Libros. 412.p. ISBN: 84-7114-647-9

priorizados como Críticos y Severos; entre tanto, para aquellas impactos de carácter positivo sería los priorizados en las categorías Importante y Relevante (Ver Tabla 5-17).

En una primera etapa del proceso, se identificaron y evaluaron por separado los impactos originados de la construcción y ampliación de cada una de las subestaciones y las líneas de transmisión, obteniendo un total de cuarenta y seis (46) impactos significativos, de los cuales, las afectaciones de carácter positivo fueron treinta y seis (36) y las restantes catorce (14), fueron de carácter negativo. En el caso de las líneas de transmisión, el total de impactos significativos identificaron fue de ocho (8), de ellos, seis (6) de carácter negativo y dos (2) de carácter positivo (Ver Tabla 5-18).

Tabla 5-18 Impactos identificados por actividades y etapas de líneas de transmisión.

ETAP A	ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	TIPO IMPACTO	CLASIFICACIÓN
PRE-CONSTRUCCIÓN	Socialización del proyecto	Socio-económico	Cultural	Generación de expectativas	Negativo	Crítico
	Adquisición de servidumbre y gestión inmobiliaria	Socio-económico	Infraestructura	Intervención de infraestructura privada y viviendas.	Negativo	Severo
	Adquisición de servidumbre y gestión inmobiliaria	Socio-económico	Económico	Limitación en el uso del suelo e intervención a predios por debajo de las UAF	Negativo	Severo
CONSTRUCCIÓN	Montaje y Vestida de estructuras	Socio-económico	Cultural	Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje	Negativo	Crítico
	Montaje y Vestida de estructuras	Abiótico	Paisaje	Cambio a la calidad visual del paisaje	Negativo	Severo
	Tendido y tensionado de cables conductores y cable de guarda	Socio-económico	Cultural	Percepción que tienen los pobladores en la modificación	Negativo	Severo

ETAP A	ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	TIPO IMPACTO	CLASIFICACIÓN
				del paisaje		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Transmisión de energía eléctrica	Socio-económico	Económico	Beneficio población colombiana por la ejecución del proyecto	Positivo	Relevante
DESAMANTELAMIENTO	Reconformación del terreno	Abiótico	Suelos	Cambios en los procesos erosivos	Positivo	Importante

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

En la ampliación de la subestación Bacatá, la totalidad (9) de los impactos significativos identificados fueron positivos (Ver Tabla 5-19).

Tabla 5-19 Impactos identificados por actividades y etapas de ampliación subestación Bacatá.

ETAP A	ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	TIPO IMPACTO	CLASIFICACIÓN
CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	Movilización de personal	Socio-económico	Económico	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	Positivo	Importante
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Transmisión de energía	Socio-económico	Económico	Pago de industria y comercio	Positivo	Importante
	Transmisión de energía	Socio-económico	Económico	Crecimiento de la industria local	Positivo	Relevante

ETAP A	ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENT E	IMPACTO	TIPO IMPACTO	CLASIFICACIÓN
	Transmisión de energía	Socio-económico	Económico	Beneficio población colombiana por la ejecución del proyecto	Positivo	Relevante
DESAMANTELAMIENTO DE ESTRUCTURAS	Retiro de equipos	Abiótico	Aire	Cambios en los niveles de radio interferencias e inducciones eléctricas	Positivo	Importante
	Retiro de equipos	Socio-económico	Cultural	Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje	Positivo	Importante
	Retiro de equipos	Socio-económico	Cultural	Generación de expectativas	Positivo	Importante
	Reconformación y restauración del terreno y la superficie	Socio-económico	Cultural	Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje	Positivo	Importante
	Reconformación y restauración del terreno y la superficie	Socio-económico	Cultural	Generación de expectativas	Positivo	Importante

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

En la construcción de la subestación Norte, se identificaron diecisiete (17) impactos significativos, de los cuales, diez (10) fueron de carácter positivo mientras que siete (7) de carácter negativos (Ver Tabla 5-20).

Tabla 5-20 Impactos identificados por actividades y etapas de construcción subestación Norte.

ETAP A	ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENT E	IMPACTO	TIPO IMPACTO	CLASIFICACIÓN
--------	-----------	-------	-------------	---------	--------------	---------------

ETAP A	ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENT E	IMPACTO	TIPO IMPACTO	CLASIFICACIÓN
PRE-CONSTRUCCIÓN	Movilización de personal	Socio-económico	Cultural	Generación de conflictos causados durante la elaboración de los estudios	Negativo	Severo
	Topografía, Localización y Replanteo	Socio-económico	Cultural	Generación de conflictos causados durante la elaboración de los estudios	Negativo	Severo
CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	Contratación de mano de obra	Socio-económico	Económico	Cambio en las fuentes de ingreso	Positivo	Importante
	Contratación de mano de obra	Socio-económico	Económico	Cambio en la dinámica laboral	Positivo	Importante
	Contratación de mano de obra	Socio-económico	Económico	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	Positivo	Relevante
	Movilización de personal	Socio-económico	Económico	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	Positivo	Importante
	Descapote y excavación	Biótico	Flora	Modificación de la cobertura vegetal	Negativo	Severo
	Construcción de obras civiles	Socio-económico	Cultural	Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje	Negativo	Severo
	Construcción de obras civiles	Socio-económico	Cultural	Generación de expectativas	Negativo	Severo

ETAP A	ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENT E	IMPACTO	TIPO IMPACTO	CLASIFICACIÓN
	Montaje de estructuras y equipos	Socio-económico	Cultural	Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje	Negativo	Severo
	Montaje de estructuras y equipos	Socio-económico	Cultural	Generación de expectativas	Negativo	Severo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Transmisión de energía	Socio-económico	Económico	Pago de industria y comercio	Positivo	Importante
	Transmisión de energía	Socio-económico	Económico	Crecimiento de la industria local	Positivo	Relevante
	Transmisión de energía	Socio-económico	Cultural	Beneficio población colombiana por la ejecución del proyecto	Positivo	Relevante
DESMANTELAMIENTO	Desmantelamiento de estructuras	Abiótico	Paisaje	Cambio a la calidad visual del paisaje	Positivo	Importante
	Desmantelamiento de estructuras	Socio-económico	Cultural	Generación de expectativas	Positivo	Importante
	Retiro de equipos	Socio-económico	Cultural	Generación de expectativas	Positivo	Importante

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Por último, en la construcción de la subestación Chivor II se identificaron doce (12) impactos significativos, once (11) de ellos, corresponden a afectaciones de carácter positivo (Ver Tabla 5-21).

Tabla 5-21 Impactos identificados por actividades y etapas de construcción subestación Chivor II

ETAP A	ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENT E	IMPACTO	TIPO IMPACTO	CLASIFICACIÓ N
CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	Contratación de mano de obra	Socio-económico	Económico	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	Positivo	Importante
	Movilización de personal	Socio-económico	Económico	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	Positivo	Importante
	Movilización de maquinaria, materiales y equipos	Socio-económico	Económico	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	Positivo	Importante
	Descapote y excavación	Biótico	Flora	Modificación de la cobertura vegetal	Negativo	Severo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Transmisión de energía	Socio-económico	Económico	Pago de industria y comercio	Positivo	Importante
	Transmisión de energía	Socio-económico	Económico	Crecimiento de la industria local	Positivo	Relevante
	Transmisión de energía	Socio-económico	Cultural	Beneficio población colombiana por la ejecución del proyecto	Positivo	Relevante
	Modernización de equipos de subestaciones	Socio-económico	Económico	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	Positivo	Importante
DESAMANTELAMIE NTO	Desmantelamiento de estructuras	Socio-económico	Cultural	Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje	Positivo	Importante

ETAP A	ACTIVIDAD	MEDIO	COMPONENT E	IMPACTO	TIPO IMPACTO	CLASIFICACIÓN
	Desmantelamiento de estructuras	Socio-económico	Cultural	Generación de expectativas	Positivo	Importante
	Retiro de equipos	Socio-económico	Cultural	Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje	Positivo	Importante
	Retiro de equipos	Socio-económico	Cultural	Generación de expectativas	Positivo	Importante

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

5.2.4. Identificación de los impactos significativos

La segunda etapa del proceso, partiendo de identificación y evaluación de los impactos para cada uno de los hitos del proyecto, a saber: la construcción y ampliación de las subestaciones, y el montaje de las líneas de transmisión, se realizó la integración de todas estas afectaciones significativas y definieron cuales fueron los impactos significativos del Proyecto en su totalidad. De esta forma, los impactos significativos correspondieron a quince (15) de carácter positivo y a cuatro (4) negativos, para un total de diecinueve (19) afectaciones relevantes que se incluyeron en el proceso de valoración económica (Ver Tabla 5-22).

Tabla 5-22 Impactos significativos identificados para el Proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA AMBIENTAL	IMPORTANCIA AMBIENTAL
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN				
PRE-CONSTRUCCIÓN	Socialización del proyecto	Generación de expectativas	-80	Crítico
	Adquisición de servidumbre y gestión inmobiliaria	Intervención de la infraestructura privada y viviendas.	-58	Severo
CONSTRUCCIÓN	Tendido y tensionado de cables conductores y cable de guarda	Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje	-67	Severo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Transmisión de energía eléctrica	Beneficio población colombiana por la	78	Relevante

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA AMBIENTAL	IMPORTANCIA AMBIENTAL
		ejecución del proyecto		
SUBESTACIÓN BACATÁ				
CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	Movilización de personal	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	40	Importante
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Transmisión de energía	Pago de industria y comercio	48	Importante
		Crecimiento de la industria local	73	Relevante
		Beneficio población colombiana por la ejecución del proyecto	78	Relevante
SUBESTACIÓN NORTE				
CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	Contratación de mano de obra	Cambio en la dinámica laboral	37	Importante
		Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	37	Importante
	Movilización de personal	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	37	Importante
	Montaje de estructuras y equipos	Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje	-67	Severo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Transmisión de energía	Beneficio población colombiana por la ejecución del proyecto	78	Relevante
SUBESTACIÓN CHIVOR II (San Luis)				
CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	Contratación de mano de obra	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	37	Importante
	Movilización de personal	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	37	Importante
	Movilización de maquinaria, materiales y	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios	37	Importante

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA AMBIENTAL	IMPORTANCIA AMBIENTAL
	equipos	locales		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Transmisión de energía	Pago de industria y comercio	48	Importante
		Crecimiento de la industria local	73	Relevante
		Beneficio población colombiana por la ejecución del proyecto	78	Relevante

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

5.2.5. Impactos significativos excluidos de la valoración económica.

Una vez abordado el proceso de proyección y control de impactos ambientales (Ver Figura 5-64), los siguientes impactos significativos se excluyen del proceso de valoración económica.

- Intervención de la infraestructura privada y viviendas
- Crecimiento de la industria local

5.2.5.1. Intervención de la infraestructura privada y viviendas.

Este impacto ocurre por el desarrollo de actividades en las etapas de construcción y operación del proyecto, que pueden intervenir la infraestructura privada y viviendas, dando lugar a afectaciones positivas o negativas como reubicación, limitaciones en el uso y compensación en dinero. Con la caracterización predial y socioeconómica realizada para identificar la infraestructura que será intervenida por el proyecto, se encontró que se verán afectadas viviendas e infraestructura privada, como galpones, establos, trapiches, cocheras, oficinas, PTAR, entre otros. Es importante destacar que de acuerdo con el trazado propuesto no se identifica afectación o intervención de infraestructuras de tipo comunitario.

➤ Dimensionamiento del impacto

Con respecto a las viviendas, en el recorrido de la servidumbre del proyecto se requerirá el traslado de un total de treinta y cinco (35) así: dos (2) en el municipio de Cogua, tres (3) en el municipio de Suesca, tres (3) en el municipio de Chocontá, cuatro (4) en el municipio de Machetá, siete (7) en el municipio de Tibirita, seis (6)



en el municipio de Tenza, tres (3) en el municipio de Garagoa, una (1) en el municipio de Santa María y dos (2) en Macanal.

➤ **Valoración del impacto**

Debido a que la negociación entre el Proyecto y el afectado implica llegar a un acuerdo, en términos económicos, la aceptación de una potencial transacción implica, por tanto, la compensación del impacto significativo. En este contexto, la compensación por parte del Proyecto se llevó a cabo mediante dos (2) actividades. En primer lugar, la tipificación de las viviendas que van a ser objeto de reubicación, que contempla los siguientes pasos: 1) información a los hogares, 2) identificación de hogares y viviendas a requerir reubicación (ya sea en el mismo predio, o traslado a otra zona), 3) identificación física, jurídica y económica de los predios y, 4) el proceso de compensación (Ver capítulo 7 PMA).

Se calcula que el 60% de las viviendas cuenta con posibilidades de reubicación dentro del mismo predio, el 40% restante requiere traslado en otro predio, con los cuales se concretará la medida de compensación con el fin de garantizar el restablecimiento de la vivienda en iguales o mejores condiciones (para ampliar la información ver capítulo 7 PMA).

En segundo lugar, la caracterización de los hogares que van a ser objeto de traslado y/o reubicación, se establece mediante el levantamiento de información comprendiendo los siguientes aspectos: 1) Caracterización demográfica, viviendas a trasladar, 2) Nivel de arraigo (tiempo de residencia, sitio de origen, actividades económicas dentro del predio, forma de tenencia), 4) Dinámicas de parentesco y vecindad, entendida eso como las relaciones familiares y sociales con los otros habitantes de la vereda, dinámicas de cohesión y solidaridad social; 5) Base económica, incluyendo las tecnologías utilizadas para la producción, ciclo de productividad, niveles de ingreso, flujos e infraestructura de producción y comercialización, ocupación y empleo; 6) Características de los predios, como el tamaño y la estructura de la propiedad), 7) Servicios públicos, 8) Orden espacial y redes culturales, 9) Preferencia de traslado y, 10) Capacidad para asimilar cambios drásticos por efecto del proyecto.

Se establece que para el impacto *Intervención de la infraestructura privada y viviendas* las medidas a tomar son de compensación, que se lleva a cabo mediante la negociación entre la EEB y la familia a reubicar y/o trasladar. Esta negociación comprenderá medidas efectivas, verificables y, por consiguiente, la internalización del impacto generado. En este orden de ideas, no se realiza valoración económica



hasta tanto se lleve a un óptimo término el proceso de negociación de los hogares a trasladar y/o reubicar en el marco del proyecto.

5.2.5.2. Crecimiento de la industria local.

Este impacto de carácter positivo y significativo una vez entre en el Proyecto, el cual permitirá generar mayor eficiencia y confiabilidad del sistema energético en el país, trayendo beneficios a nivel regional para el fortalecimiento de industria y procesos de producción. La calificación de importancia ambiental lo categorizó como Relevante (+73).

La justificación de su inclusión dentro de las afectaciones relevantes del Proyecto parte de analizar la tendencia de crecimiento industrial proyectado y en ejecución que tiene por ejemplo el municipio de Gachancipá, datos presentados en el VIII Congreso de Zonas Francas de la ANI, en Cartagena de Indias (Septiembre 26 de 2014), en el cual, se resalta que: “Colombia cuenta con cuatro regiones consideradas los polos motores de la economía nacional, ubicados en los principales centros urbanos y aglomeran el 50% de la población del país. En la Región Central sobresale la importancia e impacto de Bogotá y Cundinamarca”.

Asimismo, se destacan los Proyectos Estratégicos de Desarrollo Regional, Ese proceso de integración avanza con la Construcción del Modelo de Ocupación del Territorio (MOT) para la Región Capital, que adelantan las administraciones de Bogotá, Cundinamarca y un grupo de 25 municipios del departamento, cuya estrategia es optimizar la ocupación del territorio regional, mediante la desconcentración de la población y actividades, a partir centralidades subregionales compactas, con sostenibilidad ambiental, distribución equilibrada de infraestructura y equipamientos³². El MOT percibe a la Provincia de Sabana Centro como eje estratégico, particularmente Tocancipá y Gachancipá, son considerados como unos de los principales núcleos industriales de la Región Capital y espacio nodal del eje de innovación y tecnología: Chía- Sopó -Tocancipá -Gachancipá.

Se destaca la presencia del Parque Industrial Prebuild en Gachancipá que concentra como Líneas de producción: Cerámicas, Aluminios, Maderas, Plásticos, Muebles Metálicos y Estantería, Estructura Metal-mecánica Pesada, se indican inversiones por 250 millones de dólares para la construcción del parque industrial de Gachancipá.

³² Fuente: ANDI, EN: <https://goo.gl/DMmHIM> , última revisión noviembre 30 de 2016



Finalmente, la industria local ha estado igualmente en las proyecciones de las administraciones municipales, particularmente en el municipio de Gachancipá desde el año 2011 se contempló la adopción de Unidades de Planificación Rural (UPR) del área de actividad industrial a través del decreto 10 de marzo de 2011. Dentro de sus lineamientos se encuentra La conformación y constitución de un “Centro Industrial” para la zona nororiental del municipio de incidencia regional y de integración con la cabecera municipal y el resto del Municipio.

➤ **Dimensionamiento del impacto**

El dimensionamiento del impacto parte identificar la participación de sectores manufactureros de interés del parque industrial Prebuild, en Gachancipá, los cuales fueron: a) Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractaria, para uso estructural; b) Fabricación de productos de cerámica refractaria, c) Fabricación de productos de cerámica no refractaria, para uso no estructural, d) Fabricación de artículos de plástico, e) Fabricación de formas básicas de plástico, f) Fabricación de productos de caucho y plástico, g) Fabricación de plásticos en formas primarias, y h) Aserrado, acepillado e impregnación de la madera. Aunque existían otros sectores de interés, se descartaron por la falta de información disponible, específicamente, en los anexos de las encuestas anuales manufactureras³³. Los sectores g y h fueron los únicos que poseían información de consumo de electricidad anual a partir del año 2011, por lo que, el análisis de tendencia de los restantes sectores solo llego hasta ese año.

Estos sectores han mostrado un crecimiento sostenido en el periodo de referencia, con lo que, su contribución al consumo ha sido incremental (Ver Tabla 5-23). Si se analiza el comportamiento de la contribución de Cundinamarca en términos monetarios, el cual se ha abordará en el impacto “Beneficio a la población colombiana por la ejecución del proyecto” se supondría que estos sectores de interés son los que más contribuyen con los beneficios estimados. Por consiguiente, se considera que la valoración monetaria del crecimiento de la economía local, se encuentra dentro del valor de la contribución Departamental tasada con anterioridad.

Tabla 5-23 Energía eléctrica consumida en Colombia, consumo de sectores de interés y PIB (2000 – 2014).

³³ ANEXO 5.1.5 EAM_ Participación sectorial

AÑOS	ENERGÍA ELÉCTRICA CONSUMIDA (Millones de KWH)	ENERGÍA ELÉCTRICA CONSUMIDA SECTORES DE INTERES (Millones de KWH)	PATICIPACION SECTORES INTERES (%)	PIB (miles de millones de pesos)
2000	10.607.909,78	1.475.234,73	13,91%	\$ 284.761
2001	11.093.258,92	1.575.698,39	14,20%	\$ 289.539
2002	11.713.825,05	1.744.208,64	14,89%	\$ 296.789
2003	12.224.453,67	1.884.388,77	15,41%	\$ 308.418
2004	12.775.313,78	2.040.889,02	15,98%	\$ 324.866
2005	13.124.495,47	2.147.046,62	16,36%	\$ 340.156
2006	14.053.527,91	2.295.993,81	16,34%	\$ 362.938
2007	14.588.283,71	2.414.670,58	16,55%	\$ 387.983
2008	14.547.094,85	2.513.821,30	17,28%	\$ 401.744
2009	14.251.390,67	2.442.048,13	17,14%	\$ 408.379
2010	14.862.770,88	2.670.488,22	17,97%	\$ 424.599
2011	15.303.757,04	2.677.660,43	17,50%	\$ 452.578

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

5.2.6. Valoración económica de los impactos significativos

Del total de impactos significativos objeto de valoración económica (Ver Tabla 5-22) pasan a ser valorados monetariamente, empleando los métodos descritos con anterioridad, las siguientes afectaciones relevantes:

- Generación de expectativas
- Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje
- Beneficio a la población colombiana por la ejecución del Proyecto.
- Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales.
- Pago de industria y comercio.

5.2.6.1. Generación de expectativas.

Este impacto fue identificado en Líneas de Transmisión en la etapa Pre-Construcción, actividad de Socialización del proyecto, calificado con una importancia ambiental de Crítico (-80).



En la descripción del impacto, se aclara que esta afectación puede manifestarse en dos (2) aspectos del Proyecto. El primero, está relacionado con la percepción en torno a la realización del proyecto a nivel social y económico, por lo que, implica la preocupación de las comunidades respecto a la contratación de la mano de obra, la constitución de servidumbres, la adecuación de los sitios de las torres y el montaje de las estructuras que generan expectativas frente a la seguridad de la población, la generación de empleo, el uso del suelo, las afectaciones a cuerpos de agua y a las actividades agropecuarias, accidentes por excavaciones en la zona, además del posible incumplimiento de los acuerdos que establezca la empresa con la comunidad y los propietarios directamente afectados.

El segundo aspecto, está relacionado con las condiciones socio-ambientales aquí las preocupaciones se centran en la afectación a la salud animal y humana por los campos electromagnéticos generados por la transmisión de energía y, la preocupación e inconformidad con el proyecto por la alteración al paisaje. Cabe resaltar, que sobre este aspecto inciden el desarrollo de otros proyectos lineales y puntuales en el área.

➤ **Dimensionamiento del impacto**

En la elaboración del EIA, se han identificaron en los municipios del área de influencia del proyecto, aquellos con conflicto Socio-político lo cual se refiere a la posición frente al Proyecto (Ver ANEXO 5.1.1.1 Mapas Conflicto Socio-Político) agrupando las actitudes hacia el Proyecto en: Expectante, Validador o en Oposición. Esto se evidenció en la asistencia y participación de la comunidad en los diferentes espacios participativos, en muchos casos, la expresión de su inconformidad se expresaba en la asistencia parcial o completa a estos espacios.

Adicionalmente, el EIA cuenta con las actas de asistencia a los talleres de impacto que permiten conocer cuántas personas de la comunidad efectivamente asistieron (ANEXO 5.1.1.2 Registros de asistencia) y, además, el tiempo promedio dedicado. Si las actividades se realizaron en su totalidad, se estimó que en total cada reunión duró 4 horas; cuando las actividades se cumplieron de forma parcial, se estimó un tiempo invertido de 3 horas (ANEXO 5.1.1.2 Registros de asistencia).

Debido a que la actividad impactante es la socialización del Proyecto, se consideró que en los talleres de impacto son aquellos donde esencialmente se realiza una descripción de las actividades del Proyecto y, además, se identifican las potenciales afectaciones, partiendo de las propias expectativas. Se descartan otro tipo de reuniones con la comunidad en los que se discuten temas diferentes a brindar



información general del Proyecto que no exigen, en primer lugar, posiciones fuertes de negociación entre los participantes.

A su vez, el registro de asistencia a los talleres de impacto no significa una aprobación del Proyecto, sino un momento inicial donde la comunidad se entera de las generalidades del mismo. Así, las personas que asisten eligen emplear una cierta cantidad de tiempo que, a su vez, se deja de dedicar a otras actividades, como el ocio o el trabajo habitual.

➤ **Valoración del impacto**

Partiendo de lo anterior, la monetización del impacto “generación de expectativas” se realiza empleando la metodología de mercado laboral, tasando el tiempo dedicado a los talleres de impacto como los beneficios dejados de percibir por emplear esas horas en actividades productivas. Para ello, se calculan el total de horas dedicadas por el total de los asistentes empleando como referencia el salario mínimo legal vigente. De esta forma, para un total de 1.216 asistentes del VPN (TSD 12%) correspondería a \$ 14.405.557.

5.2.6.2. Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje.

Como se expone en la Tabla 5-22, este impacto se identificó como significativo, y con importancia ambiental de “Severo”, en dos hitos del proyecto. En Líneas de transmisión, en la etapa de Construcción, en la actividad de tendido y tensionado de cables conductores y cable de guarda; asimismo, en la construcción de la subestación Norte, en la etapa de Construcción y Montaje, en la actividad de montaje de estructuras y equipos.

En la descripción del impacto se resalta su ocurrencia en los diferentes espacios participativos con las comunidades, así como en las reuniones, mesas de trabajo, puntos de información que se han desarrollado a fin de dar cumplimiento a los lineamientos de participación. La comunidad ha manifestado que la percepción sobre la modificación del paisaje es evidente particularmente en aquellas zonas donde ya se encuentran en operación otras líneas de transmisión, como es el caso de los municipios de Tenjo, Tabio, Madrid, San Luis de Gaceno, Santa María, Macanal y Garagoa, siendo los municipios de sabana en los que el impacto es más evidente debido a las condiciones topográficas de la zona con relación a los municipios de Boyacá.

En el caso de municipios como Gachancipá, Nemocón, Cogua la construcción y puesta en marcha de la línea de transmisión y la Subestación Norte ha generado en



la comunidad una percepción negativa de los pobladores en la modificación del paisaje siendo identificado como un impacto con calificación entre moderado y severo, dada principalmente por la sinergia que generan otros proyectos que se tienen contemplados para conexión en la Subestación Norte.

➤ **Dimensionamiento del impacto**

Debido a que para este impacto significativo se emplea la técnica de transferencia de beneficios, partiendo de los resultados de la Disponibilidad A Pagar obtenido de la metodología de valoración contingente (Ver ANEXO 5.1.3 Percepción modificación paisaje) para cuantificar el valor de no uso asociado al impacto “cambio a la calidad visual del paisaje”, se hace necesario establecer aquellos elementos que los hacen equivalentes y plantear los ajustes cuando se encuentran divergencias en la población objetivo (PO), esta última hace referencia a los habitantes del AID que accedieron a responder la encuesta de caracterización socioeconómica.

En la estadística descriptiva del Estudio de Referencia (ER) se plantearon como información primaria más relevante la que fue registrada en campo sobre el entrevistado, a saber: edad promedio, situación laboral, sector económico al que pertenece, nivel de ingresos, escolaridad, disponibilidad a pagar (aceptación o rechazo) y los montos que podría pagar.

Por consiguiente, se realiza un análisis de la información respecto al poder adquisitivo partiendo de la información consignada en las encuestas que se pudieron realizar en el área de influencia del Proyecto (Ver ANEXO 5.1.3.1 Fichas Unidades Sociales), esta información se filtró y ajustó obteniendo un base de datos de la población objetivo (Ver ANEXO 5.1.3.3 EEB_ UPME-03-2010_ Población objetivo). Aquí se reportan los ingresos mensuales realizando ajustes respecto a la información original, ya que se mezclaban registros de valores semanales, diarios y mensuales; cabe aclarar, que se eliminaron los registros que no reportaron ni un monto mensual ni un rango de ingresos mensuales. Adicionalmente, se incluyen en la base de datos los rangos de edades por municipio en el AID, las edades y escolaridad de la población objetivo.

- **Edad promedio:** los resultados del ER mostraron que la mayor parte de los encuestados tiene entre 35 y 60 años. Para el total de la población municipal en el AID se evidencia que ese rango de edad reúne más del 30% de los habitantes para cada municipio. En el caso de la población objetivo, el promedio de edad se encuentra en 56 años, aproximadamente (Ver Tabla 5-24).

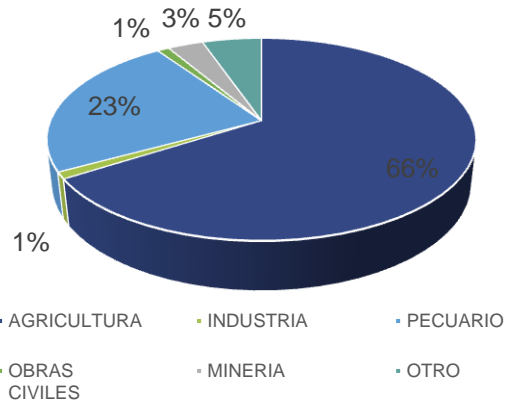
Tabla 5-24 Estadística descriptiva de las edades población objetivo

EIDADES POBLACION OBJETIVO	
Media	56,39
Mediana	57
Moda	54
Desviación estándar	16,54
Rango	74
Mínimo	22
Máximo	96
Suma	4173
Cuenta	74

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Situación laboral: en el estudio de referencia se reporta un 54% de los entrevistados empleados por cuenta propia o independiente; en contraste, para la población objetivo, debido a que los entrevistados se concentraban asociado a un predio rural, todos se encontraban en esta categoría.
- Sector económico al que pertenece: se observó en el ER que la participación de la agricultura representaba el 32% de las actividades económicas, seguido de la actividad pecuaria, con el 29%. En el caso de la PO, la agricultura representa el 66% mientras que la actividad pecuaria el 23% (Ver Figura 5-68).
- Escolaridad: el resultado de la población objetivo es muy coherente con lo encontrado en el ER. De los sesenta y nueve (69) registros en la categoría “Nivel Educación” para aquellos que respondieron la encuesta, treinta (30) poseían primaria incompleta, veintiséis (26) habían terminado la primaria, habían adelantado estudios secundarios (incompletos o no) solo diez (10) personas, solo se registró un (1) habitante con estudios técnicos y uno (1). con estudios universitarios.

Figura 5-68 Sectores económicos población objetivo



Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Nivel de ingresos: la distribución de los ingresos en el Estudio de Referencia mostraba que el ingreso mensual más frecuente (39,9%) se encontraba en un rango de \$200.000 a \$800.000; en el caso de la población objetivo, el promedio de los ingresos mensuales es de \$497.500, siendo el monto mensual más repetido \$400.00 (Tabla 5-25). Estos valores son equivalentes para ambos lugares de estudio.

Tabla 5-25 Estadística descriptiva de ingresos mensuales población objetivo

MONTO INGRESOS MENSUALES	
Media	\$ 497.500
Mediana	\$ 425.000
Moda	\$ 400.000
Desviación estándar	\$ 216.808,26
Rango	\$ 1.400.000
Mínimo	\$ 100.000
Máximo	\$ 1.500.000
Suma	\$ 39.800.000
Cuenta	80

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

- Disponibilidad a pagar: ya que la información secundaria con que se cuenta en el EIA no permite inferir sobre las preferencias o magnitudes de pago respecto a planes de conservación, como los que se establecieron en el escenario hipotético de la encuesta de valoración; por tal motivo, se realizó un sondeo municipios de AID

mediante una aplicación fácil de llenar en un equipo móvil (celular) incluyendo solo las preguntas de contexto que pudieran vincularse con esta disponibilidad (Ver (ANEXO 5.1.3.4 EEB_ UPME-03-2010_ Encuesta DAP Paisaje). Aunque pocas personas accedieron a responder las preguntas, cuando lo hicieron el porcentaje de aceptación, en el caso de realizar algún pago por un programa de conservación, fue del 71,1%. No obstante, la frecuencia de ese pago (mensual, por un año) fue aceptada por el 44,4% de los entrevistados.

Un resultado interesante del sondeo efectuado fue el monto de los pagos que podría potencialmente realizarse. El 50%, estaría dispuesto a entre \$2.000 y \$5.000, lo que concuerda con los resultados de la valoración económica del estudio de referencia.

➤ **Valoración del impacto**

En el estudio de referencia, la DAP estimada fue de \$5.301/mes partiendo de información recolectada entre el 14 de agosto y el 3 de diciembre de 2015. Este valor de DAP mensual se multiplicó por el total de la población afectada dentro del AID, para hallar un Valor total del impacto. En el caso del impacto de “Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje” la información que claramente converge con el estudio de referencia, por consiguiente, se considera apropiado transferir los valores del DAP al impacto en mención.

En este contexto, partiendo de la información incluida en el acápite 3.4.2 Demográfica del presente EIA, considerando una población objeto de transferencia de 29.127 habitantes del AID, y siendo la DAP/mensual correspondiente a \$5.301; el valor de la afectación significativa “Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje” en VPN (TSD 12%) sería de \$ 10.468.884.224. Cabe aclarar, que en el ER se propone descontar solo hasta el año diez (10) el valor del impacto, debido a que se considera como el tiempo en el que las personas se habitúan al nuevo paisaje (Ver Tabla 5-26 y ANEXO_ Flujo de caja).

Tabla 5-26 Disponibilidades a pagar y valor del impacto para la población objetivo

MUNICIPIO	ADULTOS	DAP (mes)	TOTAL (año)
San Luis de Gaceno	363	\$ 1.924.263	\$ 23.091.156
Santa María	448	\$ 2.374.848	\$ 28.498.176
Macanal	1910	\$ 10.124.910	\$ 121.498.920
Garagoa	802	\$ 4.251.402	\$ 51.016.824
Tenza	1541	\$ 8.168.841	\$ 98.026.092

MUNICIPIO	ADULTOS	DAP (mes)	TOTAL (año)
Sutatenza	114	\$ 604.314	\$ 7.251.768
Guateque	420	\$ 2.226.420	\$ 26.717.040
Tibirita	984	\$ 5.216.184	\$ 62.594.208
Macheta	1786	\$ 9.467.586	\$ 113.611.032
Chocontá	1508	\$ 7.993.908	\$ 95.926.896
Suesca	1503	\$ 7.967.403	\$ 95.608.836
Sesquilé	1900	\$ 10.071.900	\$ 120.862.800
Gachancipá	316	\$ 1.675.116	\$ 20.101.392
Nemocón	1121	\$ 5.942.421	\$ 71.309.052
Cogua	3438	\$ 18.224.838	\$ 218.698.056
Zipaquirá	5936	\$ 31.466.736	\$ 377.600.832
Tabio	2023	\$ 10.723.923	\$ 128.687.076
Subachoque	1041	\$ 5.518.341	\$ 66.220.092
Madrid	372	\$ 1.971.972	\$ 23.663.664
Tenjo	1601	\$ 8.486.901	\$ 101.842.812
TOTAL	29127	\$ 154.402.227	\$ 1.852.826.724
VPN (12%)		\$ 10.468.884.224	

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

5.2.6.3. Beneficio población colombiana por la ejecución del proyecto.

Se identifica como impacto positivo debido a la puesta en marcha del proyecto, el cual permitirá generar mayor eficiencia y confiabilidad del sistema energético en el país. Igualmente, la instalación de un sistema eléctrico permitirá la conexión de líneas de transmisión y la transformación de energía a menores niveles de voltaje para su distribución o transporte, trayendo beneficios a nivel regional para el fortalecimiento de industria y procesos de producción (VER ANEXO 5.1.4 Beneficio población colombiana).

➤ Valoración del impacto

Para la valoración del impacto de carácter positivo “Beneficio a la población colombiana por la ejecución del proyecto”, se tuvo en cuenta tres (3) variables que permiten evidenciar la influencia del proyecto a escala nacional. Las variables son: personal ocupado medido a través del número de personas que realizan



ocupaciones³⁴, Energía Eléctrica Consumida³⁵, medido en millones de KWH y el PIB medido en miles de millones de pesos³⁶ (Ver Tabla 5-27).

Tabla 5-27 Personal ocupado, la energía eléctrica consumida y el PIB (2000 – 2014).

Años	PERSONAL OCUPADO (Número de personas)	ENERGÍA ELÉCTRICA CONSUMIDA (Millones de KWH)	CONSUMO ENERGÍA (%)	PIB (miles de millones de pesos)	PIB
2000	534.573	10.607.910		\$ 284.761	
2001	528.022	11.093.259	4,58%	\$ 289.539	1,7%
2002	531.213	11.713.825	5,59%	\$ 296.789	2,5%
2003	545.897	12.224.454	4,36%	\$ 308.418	3,9%
2004	570.855	12.775.314	4,51%	\$ 324.866	5,3%
2005	587.630	13.124.495	2,73%	\$ 340.156	4,7%
2006	612.080	14.053.528	7,08%	\$ 362.938	6,7%
2007	636.652	14.588.284	3,81%	\$ 387.983	6,9%
2008	652.854	14.547.095	-0,28%	\$ 401.744	3,5%
2009	640.142	14.251.391	-2,03%	\$ 408.379	1,7%
2010	665.556	14.862.771	4,29%	\$ 424.599	4,0%
2011	674.920	15.303.757	2,97%	\$ 452.578	6,0%
2012	663.430	15.044.116	-1,70%	\$ 470.880	4,0%
2013	676.883	15.222.543	1,19%	\$ 493.831	4,9%
2014	682.852	15.514.469	1,92%	\$ 515.489	4,0%

Fuente: Adaptado de Encuesta Anual Manufacturera (DANE).

³⁴ Datos obtenidos de las Cuentas Nacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

³⁵ Datos obtenidos de las Cuentas Nacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

³⁶ Información suministrada por el Departamento Técnico y de Información Económica del Banco de la República.

A partir de la información recopilada, se estableció la correlación entre las variables. Se evidenció, con un 95% de confianza, que hay una relación directa entre la energía eléctrica consumida y el PIB %, ya que el valor de r para los grados de libertad de la serie de tiempo analizada ($n=14$) es de 0,514. En contraste, existe una baja correlación entre personal ocupado y energía eléctrica consumida, esto puede deberse a procesos productivos intensivos en tecnología (Ver Tabla 5-28).

Tabla 5-28 Coeficientes de correlación entre Personal ocupado, energía eléctrica consumida y el PIB.

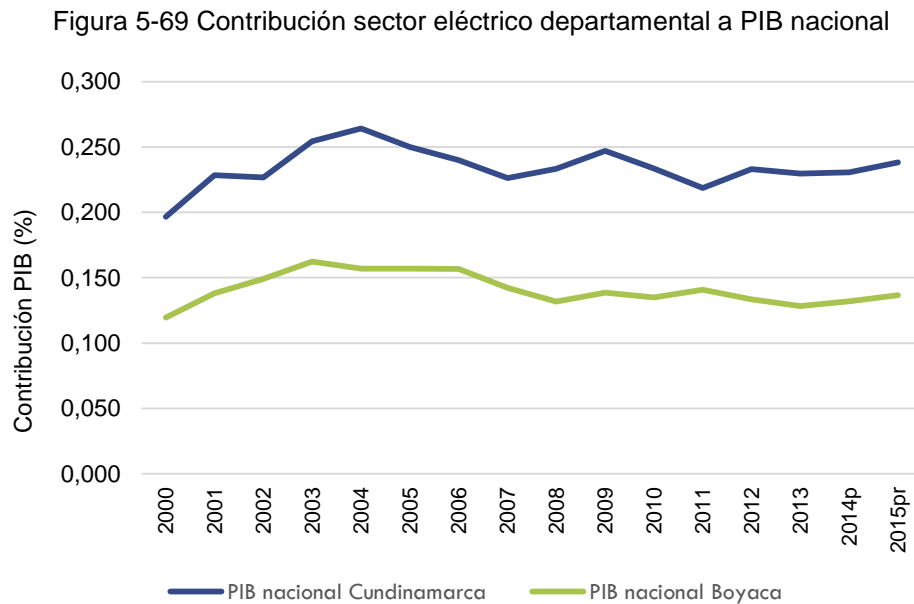
ARGUMENTO	PERSONAL OCUPADO (Número de personas)	ENERGÍA ELÉCTRICA CONSUMIDA (Millones de KWH)	PIB (miles de millones de pesos)
Personal ocupado (Número de personas)	1		
Energía eléctrica consumida (Millones de KWH)	29,02	1	
PIB (miles de millones de pesos)	91,58	54,69	1

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

De esta forma se explica la influencia de la transmisión de energía, al asegurar la oferta del servicio, en el crecimiento del PIB. En este contexto, Barreto y Campo (2012) comprobaron la relación entre el consumo de energía y el PIB en largo plazo en diferentes países de Latinoamérica, sus resultados sugieren que el incremento del consumo de energía en un 1% genera a largo plazo (> 20 años) un incremento del PIB de 0,40%.

En el escenario de valoración planteado se considera que los cambios en la demanda de energía eléctrica repercuten en la variación del PIB anual. Cabe aclarar, que estimar la contribución potencial del Proyecto a la oferta nacional de electricidad excede los límites de un análisis de la presente valoración económica; no obstante, puede asumirse una contribución directa a las demandas proyectadas de los departamentos en los que se materializará el Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas; en este caso, Boyacá y Cundinamarca.

En este orden de ideas, se empleó la información que suministran las cuentas nacionales departamentales en el periodo 2000 a 2015pr (DANE, 2016³⁷), en el cual se analizó la participación porcentual de la actividad económica “Generación, captación y distribución de energía eléctrica” dentro del PIB departamental y nacional. Cabe aclarar, que en el departamento de Boyacá la información para el sector eléctrico no se encuentra desagregada, ya que la participación en el PIB se agrupa en el sector “Electricidad gas y agua”; por esta razón, la variación anual del PIB de Cundinamarca sirvió para realizar la aproximación de la magnitud de la contribución del Proyecto a la economía, toda vez que aún disgregada, dicha contribución fue superior que para el departamento de Boyacá, donde se agrupan otros sectores energéticos (Ver Figura 5-69).



Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Si tenemos en cuenta que la proyección del crecimiento de la economía para el 2017, se prevé cercana al crecimiento del año en curso, ósea 2,0% (BANREP,

³⁷ Anexo 5.1.4.3 PIB_Departamentos_2015



2016³⁸), en este escenario de análisis se espera que la variación de la contribución del sector eléctrico al PIB sea por lo menos la del año 2015 donde el PIB cayó 10 puntos (de 4,1 en 2014 a 3,1 en 2015), correspondiendo a un aumento en dicha contribución del 0,033%. Esto quiere decir, considerando el tamaño de la economía en su conjunto del 2015 y proyectándola para el 2017 que es el año donde probablemente entré en operación el Proyecto, según el cronograma general de ejecución, el valor total de los beneficios generados será, como mínimo, en VPN (12%) de \$ 130.449.218.249.

5.2.6.4. Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales.

Ocurre por actividades del proyecto que implican llegada de población foránea, de lo que se deriva el incremento en la oferta y la demanda de bienes y servicios locales (medicamentos, víveres, papelería, artículos de aseo, alimentación, hospedaje y lavado de ropa, entre otros) por parte de los trabajadores del proyecto, lo cual dinamizará el comercio favoreciendo a la población residente, por lo que se considera como impacto positivo.

El impacto se prevé con naturaleza positiva generado principalmente por las actividades de contratación de mano de obra; movilización de personal y movilización de maquinaria, materiales y equipos, que son las que mayor cantidad de personal requerirán, por lo que pueden ser las de mayor incidencia en el incremento de la demanda de bienes y servicios locales, sin embargo, hay que recordar que este se presentará de manera fugaz, es decir, únicamente durante el tiempo de duración de las actividades. Para el caso de subestaciones, además de estas actividades se identifica la generación del impacto para mantenimiento y modernización de equipos y estructuras.

➤ Dimensionamiento del impacto

En el capítulo 2 del presente EIA, se detalla la cantidad de mano de obra por tramo se distribuye para TRAMO CHIVOR - CHIVOR II 230 Kv, CHIVOR II - RUBIALES 230 kv, TRAMO CHIVOR II - NORTE 230 KV Y TRAMO NORTE - BACATÁ 230 KV.

³⁸ BANCO DE LA REPUBLICA. Emisor en la prensa. Diciembre 02 de 2016. Anexo 5.1.4.2 Referencias citadas.

Asimismo, se especifica la cantidad de mano de obra requerida en la construcción y montaje de las subestaciones (Ver Tabla 5-29 y Tabla 5-30).

Tabla 5-29 Mano de obra requerida en los tramos de línea de transmisión.

TRAMO	CANTIDAD MANO DE OBRA
CHIVOR - CHIVOR II 230 KV Y CHIVOR II - RUBIALES 230 KV	130
CHIVOR II - NORTE 230 KV	384
NORTE - BACATÁ 230 KV	384
TOTAL	898

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Tabla 5-30 Mano de obra requerida en las subestaciones

CONSTRUCCION SUBESTACIONES	CANTIDAD MANO DE OBRA
MES 1	63
MES 2	123
MES 3	285
MES 4	459
MES 5	461
MES 6	379
MES 7	331
MES 8	327
MES 9	64
MES 10	60
TOTAL	2552

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Para la valoración del impacto cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales, se tuvo en cuenta tres aspectos que demandará el personal contratado para el proyecto: Hospedaje, Lavandería y Parqueadero, estos servicios serán potencialmente ofertados por la población en las áreas de influencia del Proyecto. Para tal fin, se realizó una búsqueda de inmuebles que pudieran ser arrendados por varias personas y que contaran con servicios adicionales, en este caso, lavandería y/o parqueadero.



El tiempo de ejecución al cual se supedita la demanda de bienes y servicios locales, teniendo el cronograma general del Proyecto (Capítulo 2 del presente EIA), abarcan un total de diez (10) meses para construcción y montaje de subestaciones, y doce (12) meses para los tramos de las líneas de transmisión.

➤ **Valoración del impacto**

Para calcular el costo de hospedaje, en primer lugar, se estimó el alquiler de habitación tipo familiar (más frecuente en los municipios del AID) que incluye 3 camas, es decir, que cada habitación va a ser ocupada por tres (3) personas, con un costo por persona/día de \$16.667. En segundo lugar, se calculó el costo de lavandería, donde una (1) muda de ropa (camiseta, camisa, pantalón y ropa interior) u overol, tiene un costo de \$6.000 pesos, estableciendo que el uso de lavandería se lleva a cabo tres (3) veces por semana (Ver ANEXO 5.1.2 Cambio en la oferta de ByS locales).

En cuanto al costo de parqueadero, se partió del supuesto de requerir una camioneta por cada cuatro (4) personas, por lo que, si el total de trabajadores requeridos es de 3.450, el total de camionetas aproximado correspondería a 863. El costo de parqueadero por noche es de \$5.000 pesos.

Por consiguiente, el valor de la afectación de carácter positiva estimada a partir de precios de mercado en VPN (TSD 12%) es de \$ 4.257.249.928 (Ver ANEXO 5.2_ Flujo de Caja), lo que representa la magnitud de la potencial contribución del Proyecto a la oferta de algunos bienes y servicios locales.

5.2.6.5. Pago de industria y comercio.

El pago del impuesto de industria y comercio se constituye en los aportes que el proyecto generará a los tres municipios en los cuales se instalan las subestaciones: San Luis de Gaceno, Gachancipá y Tenjo. El pago de este impuesto se considera un impacto positivo teniendo en cuenta que permitirá a los municipios mencionados contar con ingresos para sus presupuestos locales. Siendo lo anterior identificado como un impacto importante y de carácter positivo.

➤ **Valoración del impacto**

De acuerdo con la Ley 383 de 1997, acerca de la aplicación del impuesto de industria y comercio, resalta que en las actividades de transmisión y conexión eléctrica, este impuesto se causa en el municipio en donde se encuentre ubicada la subestación. Teniendo en cuenta los elementos para calcular el cobro del impuesto



y entendiendo que este rubro representa una fuente de ingresos para cada uno de los municipios en los cuales se hará el montaje de una subestación, la valoración económica del impacto contempla el impuesto pagado mensualmente por cada subestación y el total en el año para todas las que han sido proyectadas (3).

Para la subestación Bacatá, la cual va ser ampliada por el proyecto evaluado en el presente EIA, se ha pagado en el presente año un ICA de \$4.100.000/mes, este valor de referencia se aplica además para las restantes dos (2) subestaciones y se proyecta a un (1) año, desde el periodo donde se considera inicia la operación de las subestaciones (año 3) y proyectado a la vida útil del proyecto (25 años).

Por lo tanto, el VPN (TSD) para la afectación de carácter positivo “pago de industria y comercio” correspondería a \$ 967.028.710.

5.2.6.6. Cambio en la dinámica laboral.

La contratación de mano de obra es la actividad de mayor incidencia en la ocurrencia del impacto, pues es la causa directa del mismo. La naturaleza del impacto se califica como positiva, de modo que la contratación de mano de obra entrará a dinamizar el mercado laboral, es importante tener en cuenta que este cambio será temporal porque la duración de las actividades constructivas del proyecto será corta, aproximadamente 20 meses.

➤ Dimensionamiento del impacto

En el capítulo 2 del presente EIA, se encuentra relacionado el personal y cantidad de mano de obra requerida por el Proyecto; sin embargo, no todos los empleos generados por la etapa construcción y/o montaje, serán suplidos por la comunidad en las áreas de influencia del Proyecto, lo anterior, debido a que los perfiles responder a personal muy capacitado o con experiencia demostrable.

Se considera que aquellos perfiles con menor requisitos exigidos sobre capacitación o experiencia específica serán los que beneficiarán a la comunidad. En particular, los ayudantes de línea, ayudantes de construcción, ayudantes en general, conductores, jefes de patio, almacenistas y vigilantes (Ver Tabla 5-31).

Tabla 5-31 Empleo generado que potencialmente beneficiará a la comunidad

PERSONAL	CANTIDAD MANO DE OBRA
TRAMO CHIVOR - CHIVOR II 230 KV Y CHIVOR II - RUBIALES 230 KV	
Ayudante de línea	48
Ayudante de Construcción	24
TRAMO CHIVOR II - NORTE 230 KV	
Ayudante de línea	144
Ayudante de Construcción	72
TRAMO NORTE - BACATÁ 230 KV	
Ayudante de línea	144
Ayudante de Construcción	72
CONSTRUCCIÓN SUBESTACIONES	
Ayudante	1324
Conductor	153
Jefe de patio	20
Almacenista	20
Vigilante	20
TOTAL	2021

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

La valoración monetaria del impacto significativo de carácter positivo, se realizó calculando los salarios bases generados, más el subsidio de transporte, cesantías, primas, intereses sobre cesantías, vacaciones, lo que corresponde al pago de salarios mínimos legales vigentes. No se incluyeron los pagos por seguridad social. De esta forma, el VPN (TSD 12%) correspondió a \$ 2.116.221.574.

5.2.7. Descontar el flujo de beneficios y costos



Una vez culminado el proceso de valoración económica de los impactos significativos, sean de carácter positivo o negativo, se construyó un flujo de caja ambiental donde se incluyeron los beneficios y costos del Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión (Ver ANEXO 5.2 Flujo de caja).

5.2.7.1. Beneficios derivados del Proyecto

De acuerdo con la evaluación ambiental realizada para el Proyecto Norte EEB UPME-03-2010 Subestaciones Chivor II – Norte – Bacatá 230 kV y las líneas de transmisión asociadas, se genera en su materialización tres (3) impactos ambientales positivos de alta significancia, que se manifiestan sobre el componente socioeconómico del área de influencia y cuya valoración, a través de los enfoques y métodos descritos en apartados anteriores, permitió determinar su valor económico de \$ 136.822.689.752, cifra ésta determinada en valor presente, en un horizonte de 25 años, descontado a una tasa social (TSD) de 12 % anual (Ver Tabla 5-32).

Tabla 5-32 Impactos de carácter positivo de importancia significativa

IMPACTOS POSITIVOS	VPN IMPACTO (TSD: 12%)
Beneficio población colombiana por la ejecución del proyecto	\$ 130.449.218.249
Cambio en la oferta y demanda de servicios locales	\$ 4.257.249.928
Cambio en la dinámica local	\$ 2.116.221.574
Beneficios Ambientales de los Impactos Positivos	\$ 136.822.689.752

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Adicionalmente, los beneficios del Proyecto también incluyen todas aquellas medidas de manejo diseñadas en internalizar, parcial o totalmente, la magnitud de las externalidades negativas producidas en su ejecución. En el ANEXO 5.3 Medidas PMA_ Impactos significativos, se presenta la relación de medidas del PMA (capítulo 7 del presente EIA) tendientes a prevenir, corregir o mitigar los impactos significativos identificados en el proceso de evaluación ambiental y la posterior valoración económica ambiental.

5.2.7.2. Costos derivados del Proyecto

Los costos ambientales incluidos en el análisis integrado del proyecto, corresponden a la suma de las valoraciones económica estimadas, traídas a valor presente neto, de los impactos ambientales negativos clasificados significativos. El flujo se analizó de acuerdo al momento de manifestación de los impactos a lo largo del horizonte de análisis, de donde se obtiene que el costo ambiental los impactos ambientales negativos en Valor Presente Neto (VPN) y empleando una Tasa Social de Descuento (TSD) del 12%, corresponde a \$10.483.289.781 (Ver Tabla 5-33).

Tabla 5-33 Costos ambientales del Proyecto

IMPACTOS NEGATIVOS	VPN IMPACTO (TSD: 12%)
Generación de expectativas	\$ 14.405.557
Percepción que tienen los pobladores en la modificación del paisaje	\$ 10.468.884.224
Costos Ambientales de los Impactos Negativos	\$ 10.483.289.781

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

5.2.8. Obtención de los principales criterios de decisión

De acuerdo a lo descrito en la metodología desarrollada para la evaluación económica en el proceso de evaluación ambiental, como resultado de la consolidación del flujo económico se estimaron los indicadores de Valor Presente Neto Ambiental (VPN) y Relación Costo Beneficio Ambiental (RBC). Estos indicadores muestran resultados muy favorables que resultan coherentes para proyectos de este tipo, aunque la carga ambiental puede ser, algunos casos, significativa sobre los diversos componentes, los beneficios, particularmente en el medio socioeconómico, compensan ampliamente los efectos negativos asociados (Ver Tabla 5-34).

Tabla 5-34 Criterios de decisión obtenidos para el Proyecto

ASPECTOS DEL FLUJO ECONÓMICO AMBIENTAL	COSTOS	BENEFICIOS
Impactos positivos significativos	\$ -	\$ 136.822.689.752
Impactos negativos significativos	\$ 10.483.289.781	\$ -
Total	\$ (10.483.289.781)	\$ 136.822.689.752
VPNA	\$ 126.339.399.971	
RELACION BENEFICIO COSTO (RBC)	13,05	

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

Valor Presente Neto Económico: éste indicador resulta ampliamente positivo frente a la valoración que se hace de los costos y beneficios que genera,



alcanzando un valor de \$126.339.399.971, lo que le atribuye un alto nivel de viabilidad ambiental al proyecto, porque no obstante enfrentar externalidades negativas significativas, el bienestar social que genera es superior al valor de estas.

Relación Beneficio Costo Ambiental: el dato obtenido para este criterio es coherente con el VPNA calculado, resultando en un índice ampliamente superior a 1, en magnitud 13,05; lo anterior, en razón a que los beneficios de los impactos positivos identificados, así como las inversiones dirigidas a prevenir, mitigar, corregir o compensar las afectaciones sobre el capital natural, proporcionan un excedente compensatorio altamente beneficioso para la sociedad.

5.2.9. Análisis de sensibilidad.

Por último, la valoración económica ambiental se concluye con un análisis de sensibilidad, en el cual se expresa la variación en el flujo económico en función de cambios en las condiciones originales establecidas, a partir de la construcción de un escenario que consistente en el análisis del comportamiento del valor presente neto en situaciones de cambios (aumento y disminución) de los beneficios y costos estimados para el proyecto, se consideró un rango de variación de -30% hasta 30% del valor obtenido en el flujo económico, configurándose 25 contextos de variación de los costos y beneficios ambientales del proyecto, partiendo de un escenario crítico en el que los costos se aumentan en un 30% y los benéficos se reducen en igual proporción. El Proyecto, en los escenarios evaluados mantiene un comportamiento positivo, haciendo viable el criterio de decisión, aun en condiciones pesimistas (Ver Tabla 5-35).

Tabla 5-35 Comportamiento del VPN frente a variaciones en los costos y beneficios del Proyecto.

		VARIACIÓN COSTOS				
		-30%	-15%	0%	15%	30%
VARIACIÓN BENEFICIOS	30%	\$186.464.936.847	\$188.037.430.314	\$189.609.923.781	\$191.182.417.248	\$192.754.910.715
	15%	\$165.796.479.078	\$167.368.972.545	\$168.941.466.012	\$170.513.959.479	\$172.086.452.946
	0%	\$145.128.021.308	\$146.700.514.776	\$148.273.008.243	\$149.845.501.710	\$151.417.995.177
	-15%	\$124.459.563.539	\$126.032.057.006	\$127.604.550.473	\$129.177.043.940	\$130.749.537.408
	-30%	\$103.791.105.770	\$105.363.599.237	\$106.936.092.704	\$108.508.586.171	\$110.081.079.638

Fuente: Consorcio Ambiental Chivor, 2016

6. BIBLIOGRAFIA

AZQUETA, D. (1994). Valoración económica de la calidad ambiental. Madrid: McGraw-Hill.

CASTRO, R., & MOKATE, K. (2003). Evaluación Económica y Social de proyectos de inversión. Bogotá D.C: Uniandes: Alfaomega.

CCAD-PNUD/GEF. (2002). Proyecto para la consolidación del corredor biológico mesoamericano. Guía metodológica de valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales. Managua: Rodoslav Barsev.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y VIVIENDA TERRITORIAL. -MAVDT. (2003). Guía metodológica para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales. Bogotá, El Ministerio.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y VIVIENDA TERRITORIAL. - MAVDT & CEDE. (2010). Evaluación económica de impactos ambientales en proyectos sujetos a licenciamiento ambiental: Manual Técnico. Bogotá D.C.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y VIVIENDA TERRITORIAL.- MAVDT. (2010). Metodología general para la presentación de estudios ambientales. Bogotá D.C: El Ministerio.

COLOMBO, S. (2004). Valoración y análisis económico de impactos ambientales en procesos erosivos: aplicación de los métodos de valoración contingente y experimento de elección en la cuenca del Alto Genil. Cuadernos gráficos, Universidad de Granada, 223-232.

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Proyecto UPME-03-2010

Diciembre 2016



CORREA, F. (2007). Evaluación económica de impactos ambientales: una guía metodológica para la determinación de la tasa social de descuento. Medellín: Universidad de Medellín.

DE GROOT, R., & HEIN, L. (2007). Concept and valuation of landscape functions at different scales. (Springer, Ed.) Multifunctional Land Use, 15-36.

DELACÁMARA, G. (2008). Guía para decisores: Análisis económico de externalidades ambientales. Santiago de Chile: ONU - CEPAL.

FIELD, B. (1996). Economía y Medio Ambiente (Vol. I). (L. Cano, Trad.) Estados Unidos de América: McGRAW-HILL.

FREEMAN III, M. A. (1993). The Measurement of Environmental and Resource Values. Theory and Methods. Resources For The Future. Washington, D.C.

KRUTILLA, J. (1967). Conservation reconsidered. En: The American Economic Review. Número 57. Edición 4. Páginas 777 a 786.

MENDIETA, J. (2005). Manual de valoración económica de bienes mercadeables. Bogotá D.C., Colombia: CEDE.

OSORIO, J. D., & CORREA, F. (Enero-junio de 2004). Valoración económica de costos ambientales: Marco conceptual y métodos de estimación. Semestre Económico, 7(13), 159-193.

PEARCE, D., & TURNER, R. (1990). Económica de los recursos naturales y del medio ambiente. Madrid, España: Celeste ediciones.

SEROA DA MOTTA, R. (1998). Manual de valoración económica de recursos ambientales. Brasilia, Brasil: MMA/IPEA.