

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO “SUBESTACIÓN NORTE 230/115 kV, LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE 115 kV Y MÓDULOS DE CONEXIÓN”**

## **Capítulo 5. Evaluación Ambiental**

L. Angulo	L. Arévalo	A. Galindo	2015-11-27	Complemento reunión oralidad	VF
L. Angulo	L. Arévalo	A. Galindo	2015-12-18	Versión Final	VF
<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rev.</b>

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
5 EVALUACIÓN AMBIENTAL .....	1
5.1 Análisis de impactos.....	1
5.2 Metodología .....	1
5.2.1 Marco conceptual .....	1
5.2.2 Fases de la identificación de impactos.....	3
5.2.3 Identificación y evaluación de impactos acumulativos .....	8
5.3 Evaluación de impactos. Escenario sin proyecto (situación actual) .....	9
5.3.1 Fase I. Identificación de actividades e impactos. Escenario sin proyecto.....	9
5.3.2 Fase II. Descripción de impactos. Escenario sin proyecto .....	16
5.3.3 Fase III. Evaluación de impactos. Escenario sin proyecto.....	22
5.3.3.1 Análisis de impactos. Escenario sin proyecto.....	27
5.4 Evaluación de impactos. Escenario con proyecto (situación futura) .....	32
5.4.1 Fase I. Identificación de actividades e impactos. Escenario con proyecto .....	32
5.4.2 Fase II. Descripción de impactos. Escenario con proyecto .....	38
5.4.3 Fase III. Evaluación de impactos. Escenario con proyecto .....	43
5.4.3.1 Análisis de impactos. Escenario con proyecto.....	55
5.5 Comparación de impactos en los dos escenarios.....	62
5.6 Impactos acumulativos.....	66
5.6.2 Componentes ambientales .....	67
5.6.3 Límites espaciales y temporales .....	68
5.6.4 Definición de actividades y/o proyectos a analizar .....	68
5.6.4.1 El Embalse de Tominé .....	68
5.6.4.2 Poliducto de Oriente/Terminal Norte .....	71
5.6.4.3 Gasoducto La Belleza – Bogotá .....	73
5.6.4.4 Distribución de Gas Natural Briceño - Ceramita - Sopo y línea de distribución	

para el suministro de Peldar .....	75
5.6.4.5 Mina el Tunal .....	77
5.6.5 Evaluación de impactos para las actividades y/o proyectos presentes en el AID79	
5.6.6 Identificación y análisis de impacto acumulativo en los componentes ambientales seleccionados .....	85
5.6.6.1 Pérdida de cobertura vegetal .....	86
5.6.6.2 Variación de la estructura y composición florística .....	86
5.6.7 Gestión de impactos acumulativos .....	87

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 5-1 Atributos de la metodología de evaluación de impactos.....	6
Tabla 5-2 Clasificación de los resultados de los impactos. Nivel de Importancia .....	7
Tabla 5-3 Fase I – Evaluación sin Proyecto. Actividades identificadas en el área de estudio.....	10
Tabla 5-4 Fase I. Identificación de Impactos en las actividades existentes. Escenario sin proyecto.....	15
Tabla 5-5 Fase II. Descripción de impactos ambientales escenario sin proyecto .....	17
Tabla 5-6 Fase III. Evaluación de impactos identificados escenario sin proyecto.....	23
Tabla 5-7 Consolidado de evaluación de impactos. Escenario sin proyecto .....	25
Tabla 5-8 Consolidado de impactos por componente para el escenario sin proyecto .....	27
Tabla 5-9 Actividades evaluadas subestación eléctrica Norte 230/115 kV .....	32
Tabla 5-10 Actividades evaluadas líneas de transmisión .....	33
Tabla 5-11 Fase I. Identificación de impactos subestación Norte.....	35
Tabla 5-12 Fase I. Identificación de impactos líneas de transmisión.....	36
Tabla 5-13 Fase II. Descripción de impactos ambientales por cada componente. Escenario con proyecto .....	39
Tabla 5-14 Fase III. Impactos identificados en construcción de la subestación Norte .....	44
Tabla 5-15 Fase III. Impactos identificados construcción de las líneas de transmisión ....	46
Tabla 5-16 Consolidado de la evaluación de impactos para la subestación Norte .....	49
Tabla 5-17 Consolidado de la evaluación de impactos en las líneas de transmisión.....	51
Tabla 5-18 Consolidado de impactos por componente para escenario con proyecto (Subestación eléctrica Norte).....	55
Tabla 5-19 Consolidado de impactos por etapa para escenario con proyecto (Subestación eléctrica Norte) .....	56
Tabla 5-20 Consolidado de impactos por componente para escenario con proyecto (Líneas de transmisión) .....	59
Tabla 5-21 Consolidado de impactos por etapa para escenario con proyecto (Líneas de transmisión) .....	59
Tabla 5-22 Impactos a evaluar para proyectos presentes en el área de estudio .....	67
Tabla 5-23 Sectorización del área minera del Peldar.....	77
Tabla 5-24 Evaluación de impactos identificados para proyectos y/o actividades existentes sobre el AID.....	80
Tabla 5-25 Consolidado de evaluación de impactos para proyectos y/o actividades existentes sobre el AID .....	82
Tabla 5-26 Consolidado de impactos por componente para los proyectos y/o actividades	

existentes sobre el AID .....	84
Tabla 5-27 Consolidado de impactos por etapa para los proyectos y/o actividades existentes sobre el AID .....	85
Tabla 5-28 Impactos acumulativos.....	86

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 5-1 Metodología para la evaluación de impactos .....	4
Figura 5-2 Principio general de Impacto Ambiental .....	5
Figura 5-3 Esquema de análisis de los impactos acumulativos.....	8
Figura 5-4 Localización Embalse Tominé y el paso del Corredor Norte Sesquilé.....	70
Figura 5-5 Poliducto de Oriente/Terminal Norte .....	72
Figura 5-6 Gasoducto La Belleza – Bogotá.....	74
Figura 5-7 Distribución de gas natural Briceño – Ceramita – Sopo y línea de distribución para el suministro de Peldar .....	76
Figura 5-8 Mina El Tunal.....	78

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 5-1 Presencia de impactos por componente para el escenario sin proyecto.....	28
Gráfico 5-2 Importancia de impactos positivos escenario sin proyecto .....	28
Gráfico 5-3 Impactos positivos por actividad en el escenario sin proyecto .....	29
Gráfico 5-4 Importancia de impactos negativos en el escenario sin proyecto .....	30
Gráfico 5-5 Impactos negativos por actividad en el escenario sin proyecto.....	31
Gráfico 5-6 Consolidado de impactos por componente para escenario con proyecto (Subestación eléctrica Norte).....	56
Gráfico 5-7 Consolidado de impactos por etapa para escenario con proyecto (Subestación eléctrica Norte) .....	57
Gráfico 5-8 Consolidado de impactos por componente para escenario con proyecto (Líneas de transmisión) .....	60
Gráfico 5-9 Consolidado de impactos por etapa para escenario con proyecto (Líneas de transmisión) .....	61
Gráfico 5-10 Comparativo de impactos negativos sin y con proyecto .....	64

Gráfico 5-11 Comparativo de impactos positivos sin y con proyecto..... 65

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo 5-1** Matriz de evaluación

## 5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

El presente capítulo presenta la identificación y evaluación ambiental para el proyecto “*Subestación Norte 230/115 kV, Líneas de transmisión 115 kV y Módulos de Conexión*”. Está primordialmente basado en la información contenida en la descripción del proyecto, la caracterización del área de influencia del proyecto, evidencias de investigaciones científicas, literatura alrededor de los diferentes temas, experiencias en otros proyectos y en el criterio de expertos.

La evaluación ambiental se constituye en una herramienta de planificación oportuna para la definición de acciones y prácticas en el Plan de Manejo Ambiental, determinando aquellas actividades del proyecto que requieren de acciones para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos identificados sobre el medio ambiente.

### 5.1 Análisis de impactos

Contempla la identificación y posterior valoración de impactos ambientales, tanto físico, bióticos como socioeconómicos que podrían generar las actividades de construcción, puesta en marcha y operación de la “*Subestación Norte 230/115 kV, Líneas de transmisión de 115 kV y Módulos de Conexión*”.

### 5.2 Metodología

#### 5.2.1 Marco conceptual

A continuación, se presenta una breve descripción de los diferentes elementos que intervienen en la generación de impactos socioambientales:

- Alcance del proyecto: Un proyecto, obra o actividad incluye la planeación, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y/o terminación de todas las acciones, usos del espacio, actividades e infraestructura relacionados y asociados con su desarrollo.
- Actividad: Es la mínima unidad de trabajo dentro de un proyecto, obra, servicio o proceso que tiene relevancia para el seguimiento ambiental o gerencial. Generalmente, se compone de acciones o consecuencias muy específicas.
- Aspecto ambiental: Elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente.

- **Impacto socioambiental:** Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
- **Impacto acumulativo:** El efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- **Componente ambiental:** Es la división general que se realiza del ambiente para un mejor análisis y entendimiento del mismo, estos componentes son: Abiótico, biótico y socioeconómico, y cultural.
- **Recurso:** Son subconjuntos en los cuales se puede desagregar un componente para profundizar en su análisis. Por ejemplo, el aire y el agua son recursos del componente abiótico.
- **Escenario sin proyecto (SP):** Analiza las actividades presentes actualmente y su afectación ambiental en el AID y AII.
- **Escenario con proyecto (CP):** Analiza cada una de las actividades del proyecto objeto de estudio en área de influencia directa e indirecta del proyecto y su afectación ambiental.
- **Área de influencia directa (AID):** Corresponde al espacio geográfico local donde se tiene la intervención directa del proyecto y donde existe la posibilidad de que se manifiesten los impactos directos sobre los elementos del ambiente. En general, se define como área de influencia directa del proyecto el polígono donde se construirá la subestación, sus instalaciones auxiliares y el corredor de las líneas de transmisión con un ancho servidumbre de 20 m establecido por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), además de 5 m a lado y lado del eje de la línea como un ancho de franja de amortiguamiento de los posibles impactos, para un total de 30 m, teniendo un área total de influencia directa del proyecto de 148,86 ha y una longitud aproximada de 48,285 km.
- **Área de Influencia indirecta (AII):** Corresponde al espacio geográfico regional en el cual se manifiestan los impactos indirectos y que trascienden el área de afectación directa del proyecto *“Subestación Norte 230 /115 kV, Líneas de transmisión de 115 kV y Módulos de conexión”*.



### 5.2.2 Fases de la identificación de impactos

La identificación de impactos ambientales se desarrolla en tres fases, esto con el fin de realizar la inclusión de todas las posibles eventualidades que pueden presentarse tanto para el escenario sin proyecto como los presentes en el desarrollo del proyecto.

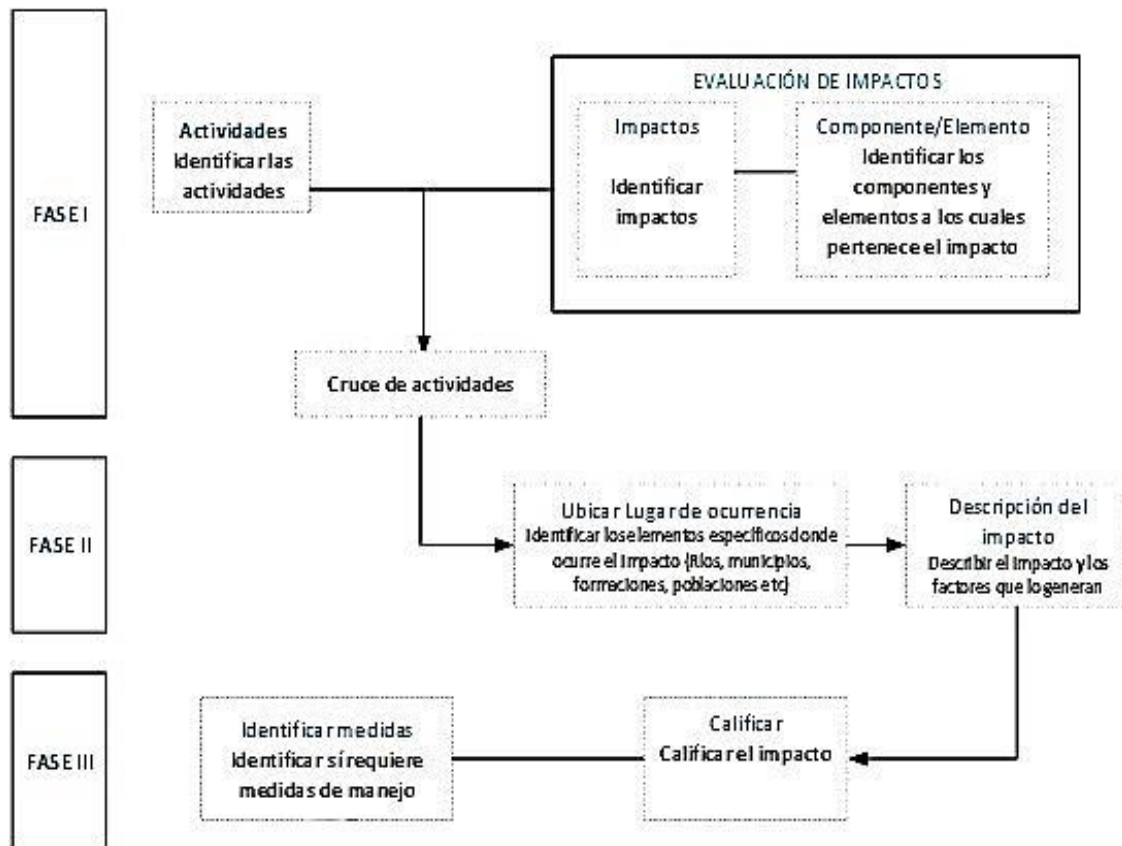
**FASE I. Identificación de actividades e impactos:** Teniendo en cuenta que la identificación y evaluación de impactos se realiza en los dos escenarios (sin proyecto y con proyecto), en esta primera fase se determinan las principales actividades que se desarrollan en el área y aquellas que componen el proyecto. Acto seguido se definen los impactos asociados a estas actividades, así como los componentes afectados por estos impactos.

**FASE II. Descripción del impacto:** En esta fase se describe la causa y el lugar donde ocurre el impacto.

**FASE III. Calificación del impacto:** Es la estimación cuantitativa de cada uno de los impactos, de acuerdo con los criterios que se definen en la Tabla 5-1. En esta fase se priorizan los impactos y se identifican aquellos impactos que requieren medidas de manejo.

Una vez calificados los impactos, se procede a diseñar las medidas de manejo, para lo cual se desarrolla el plan de manejo que se presenta en el capítulo 8.

**Figura 5-1** Metodología para la evaluación de impactos



**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

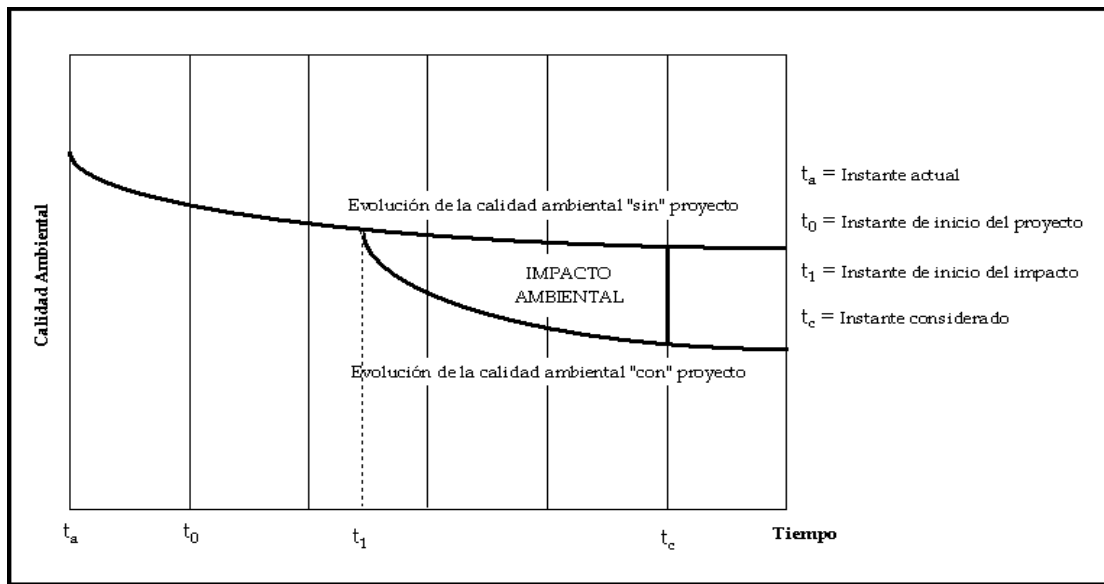
El Impacto Ambiental (IAm) se define como un “cambio en una o más características físicoquímicas, ecológicas y socioeconómicas del entorno”<sup>1</sup>; es decir, cuando una acción o actividad produce una alteración favorable o desfavorable en el medio o en alguno de los componentes del medio ambiente.

En la evaluación de impactos, el principio general que se estableció para definir los impactos ambientales fue el señalado por Vicente Conesa Fernández en el año 1995; el cual corresponde a la diferencia entre la futura situación del medio ambiente modificada por el proyecto (tal y como se manifestaría) y la futura situación del medio ambiente evolucionada de manera natural sin la realización del proyecto, lo que corresponde a la

<sup>1</sup> CONESA, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2da Edición. Madrid: MUNDI-PRENSA, 1995.

variación neta de la calidad ambiental; este principio general se caracteriza en la siguiente figura.

**Figura 5-2** Principio general de Impacto Ambiental



**Fuente:** Adaptado de "Conesa, 1995" por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

Por otra parte, para el desarrollo de la identificación e interpretación de impactos, se utiliza una serie de atributos que son evaluados en una matriz con los impactos identificados. Teniendo en cuenta la valoración de las calificaciones de estos atributos son integradas para establecer la Importancia Ambiental (IA) del impacto en la siguiente fórmula:

$$IA = C * (3I + 2Ex + Pr + D + T + Rv + Mt + Mo + Ef + Pe + S + A)$$

Donde:

- IA:** Importancia ambiental
- C:** Carácter
- I:** Intensidad
- Ex:** Extensión
- Pr:** Probabilidad
- D:** Duración o Persistencia
- T:** Tendencia

**Rv:** Reversibilidad  
**Mt:** Mitigabilidad o Recuperabilidad  
**Mo:** Momento  
**Ef:** Efecto  
**Pe:** Periodicidad  
**S:** Sinergismo  
**A:** Acumulación

En la Tabla 5-1 se presenta la descripción de los atributos para la evaluación de impacto y su valoración para la calificación:

**Tabla 5-1** Atributos de la metodología de evaluación de impactos

Atributo	Sigla	Rango	Valoración	Descripción
<b>Carácter</b>	<b>C</b>	+	Positivo	Es una condición cualitativa que determina el sentido del cambio producido por una acción del proyecto sobre el ambiente. Puede ser positivo (+) cuando el impacto produce un efecto benéfico o negativo (-) cuando el impacto produce un efecto perjudicial para el componente.
		-	Negativo	
<b>Intensidad</b>	<b>I</b>	1	Baja	Se refiere al grado de incidencia del impacto sobre el medio ambiente. Evalúa la gravedad o beneficio de las consecuencias de la alteración producida en los componentes ambientales o sociales del área.
		2	Media	
		4	Alta	
		8	Muy alta	
<b>Extensión</b>	<b>Ex</b>	1	Puntual	Define la magnitud del área afectada por el impacto, entendiéndose como tal la superficie relativa donde se desarrolla el mismo.
		2	Local	
		4	Parcial	
		8	Extenso	
<b>Probabilidad</b>	<b>Pr</b>	1	Poco probable	Mide la certeza de que el impacto ocurra o no durante la ejecución del proyecto.
		2	Probable	
		4	Cierto	
<b>Duración</b>	<b>D</b>	1	Fugaz	Corresponde al tiempo de permanencia del efecto o alteración producida por el impacto.
		2	Temporal	
		4	Permanente	
<b>Tendencia</b>	<b>T</b>	1	Decreciente	Comportamiento o cambio que manifiesta un impacto en la medida en que transcurre el tiempo.
		2	Estable	
		4	Creciente	
<b>Reversibilidad</b>	<b>Rv</b>	1	Corto plazo	Lapso que requiere el ecosistema frente a las

Atributo	Sigla	Rango	Valoración	Descripción
		2	Mediano plazo	alteraciones producidas por un impacto para retornar a sus condiciones originales, SIN el uso de tecnología.
		4	Largo plazo	
		8	Irreversible	
<b>Mitigabilidad</b>	<b>Mt</b>	1	Corto plazo	Lapso que requiere el ecosistema frente a las alteraciones producidas por un impacto para retornar a sus condiciones originales, CON el uso de tecnología
		2	Mediano plazo	
		4	Largo plazo	
		8	Irrecuperable	
<b>Momento</b>	<b>Mo</b>	1	Largo plazo	Es el tiempo que transcurre entre el inicio de la actividad y la aparición del impacto sobre el elemento del medio considerado
		2	Mediano plazo	
		4	Corto plazo	
		8	Inmediato	
<b>Efecto</b>	<b>Ef</b>	1	Indirecto	Se refiere a la forma (directa o indirecta) de manifestación del efecto sobre el bien de protección.
		2	Directo	
<b>Periodicidad</b>	<b>Pe</b>	1	Irregular y discontinuo	Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto.
		2	Periódico	
		4	Continuo	
<b>Sinergia</b>	<b>S</b>	1	Sin sinergismo	Trata sobre el incremento progresivo del efecto, o la inclusión de efectos sinérgicos ante el hecho que dos impactos juntos pueden producir una alteración o cambio mayor que la suma de las dos unidades separadas
		2	Sinérgico	
		4	Muy sinérgico	
<b>Acumulación</b>	<b>A</b>	1	Simple	Evalúa si el impacto se incrementa progresivamente a través del tiempo
		4	Acumulativo	

**Fuente:** CONESA, 1995. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

Finalmente, la interpretación de los resultados de la fórmula se realiza de la siguiente forma:

**Tabla 5-2** Clasificación de los resultados de los impactos. Nivel de Importancia

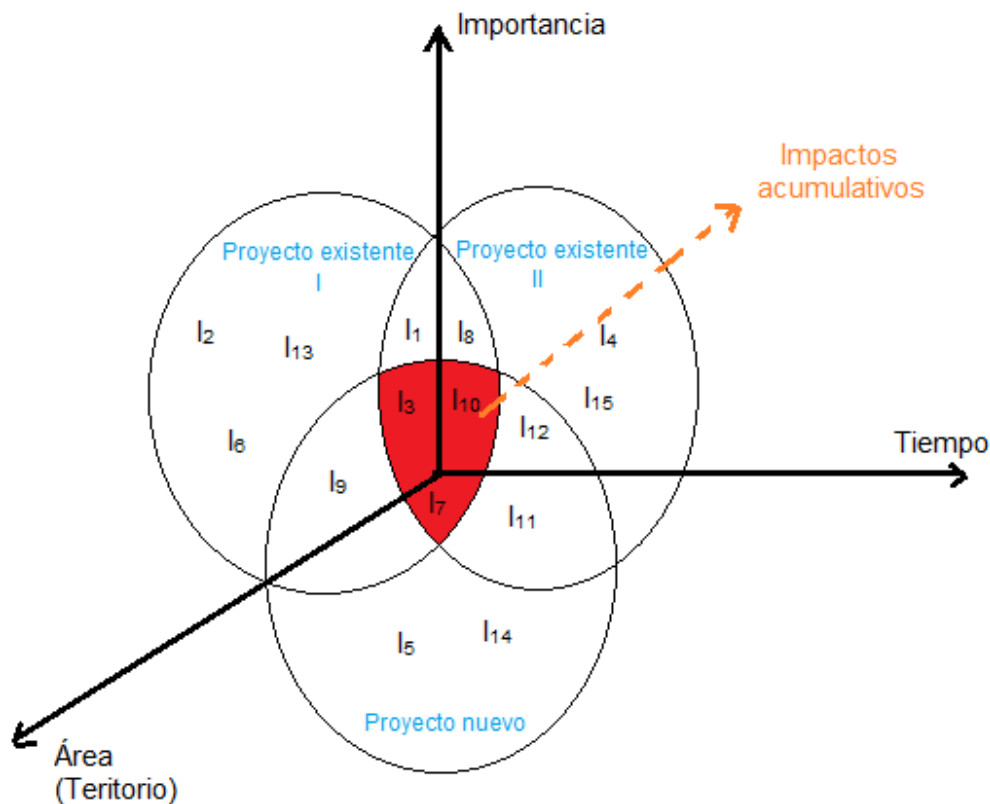
Importancia de impactos Positivos (+)	Clasificación	Importancia de impactos Negativos (-)	Clasificación
Leve	[15 a 33]	Irrelevante	[-15 a -33]
Notable	[34 a 52]	Moderado	-34 a -52
Significativo	[53 a 71]	Severo	[-53 a -71]
Importante	[72 a 90]	Crítico	[-72 a -90]

**Fuente:** CONESA 1995. Adaptado por ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

### 5.2.3 Identificación y evaluación de impactos acumulativos

Un impacto acumulativo ocurre cuando los impactos generados sobre los componentes del medio por el desarrollo de diferentes proyectos, o actividades que se desarrollan en un área se traslapan entre sí y son simultáneas en el tiempo. En la Figura 5-3 se ilustra el análisis, mediante el cual se establecen los traslapes de los impactos generados por las actividades ejecutadas en un territorio durante un tiempo determinado.

**Figura 5-3** Esquema de análisis de los impactos acumulativos



**Fuente:** INERCO Consultoría Colombia, 2017.

Para el proceso de evaluación de impactos acumulativos, se identifican los impactos importantes (críticos y severos) presentes en los dos escenarios (sin proyecto y con proyecto) que son valorados por la intervención del proyecto, ya que dichos impactos se consideran como los que podrían generar una mayor perturbación del medio y tendrían un mayor potencial de generar acumulación o sinergia, por lo cual la gestión interna debería enfocarse en su manejo.

La identificación y evaluación de impactos ambientales, en el cual se relacionan las matrices sin proyecto y con proyecto para la subestación eléctrica Norte y líneas de transmisión se desarrolla en el Anexo 5-1.

### **5.3 Evaluación de impactos. Escenario sin proyecto (situación actual)**

#### **5.3.1 Fase I. Identificación de actividades e impactos. Escenario sin proyecto**



En el escenario sin proyecto, el proceso de calificación se realizó teniendo en cuenta la caracterización de la línea base desarrollada en el capítulo 3. De acuerdo con lo anterior, para esta evaluación se parte de la identificación de las actividades relevantes que actualmente se desarrollan en la zona de estudio y los posibles impactos potenciales asociados a las mismas.

Por medio de un comité de expertos participantes en el estudio, quienes realizaron la caracterización del área de influencia del proyecto, se asociaron aspectos a estas actividades y se relacionaron sus respectivos impactos. Por medio de las categorías de calificación presentadas en la Tabla 5-2 (las cuales tienen equivalencia con las categorías descritas para la calificación de impactos con proyecto – ver siguiente ítem) en dicho comité cada profesional califica los impactos.



Las actividades identificadas en el área de influencia del proyecto y evaluadas se listan en la Tabla 5-3, y en la Tabla 5-4 se identifican los impactos que se asocian a cada una de las actividades, en el escenario sin proyecto, los cuales dan referencia de las condiciones ambientales actuales sin la puesta en marcha del proyecto *“Subestación Norte 230/115 kV, Líneas de transmisión de 115 kV y Módulos de Conexión”*.







**Tabla 5-3** Fase I – Evaluación sin Proyecto. Actividades identificadas en el área de estudio



Actividad	Descripción	Registro fotográfico
Asentamientos urbanos y centros poblados	<p>A lo largo del trazado de las líneas de transmisión se observa un tejido urbano discontinuo conformado por centros poblados, algunas instalaciones comunitarias (escuelas, iglesias, salones comunales, parques), viviendas dispersas y un tramo de la vía doble calzada Briceño-Tunja Sogamoso (a la altura del municipio de Tocancipá), cuya finalidad es mejorar la comunicación interdepartamental.</p> <p>Estas construcciones generan posibles cambios en el entorno asociados a la generación de conflictos sociales, modificaciones en los patrones culturales, en la dinámica de la población, cambios en la demanda de los bienes y/o servicios públicos, entre otros.</p>	
Comercio	<p>Dentro de esta actividad se agrupa todo el desarrollo comercial identificado en el área de influencia del proyecto, dentro del cual están pequeños establecimientos comerciales, estaciones de servicio, restaurantes, etc.</p> <p>En los municipios de Gachancipá, Nemocón, Cogua, Zipaquirá y Tocancipá la actividad económica en este sector es el comercio al por menor, en establecimientos no especializados con surtido compuesto por alimentos y víveres en general.</p> <p>En Tocancipá como Nemocón se concentró principalmente en el comercio y la prestación de servicios mecánicos para automotores.</p> <p>Este tipo de actividades refleja sus impactos potenciales hacia el componente socioeconómico por las modificaciones en la dinámica de la población, cambios en los patrones culturales, asociado al ingreso de nuevas actividades comerciales en la región.</p>	



Actividad	Descripción	Registro fotográfico
Explotación minera	<p>En los últimos años se ha incrementado la explotación minera de materiales como carbón, ladrillos, metales de la industria del acero, roca fosfórica, arena, gravas y arcillas. Un ejemplo de lo mencionado es la extracción de arena para la fabricación de vidrio, actividad que cubre áreas en los municipios de Zipaquirá, <a href="#">Nemocón</a> y Cogua, sectores que se encuentran en el área de influencia del Corredor Norte-Zipaquirá.</p> <p>El crecimiento poblacional genera una creciente demanda de materiales de construcción, y por ello el incremento en la explotación minera de este tipo de materiales. Esta actividad conlleva al aprovechamiento forestal, así como la intervención del recurso suelo, cambios en los usos de suelo, así como en la demanda de mano de obra.</p>	
Disposición de material sobrante	<p>De acuerdo con lo evidenciado en campo, se pudieron identificar varios sitios en los cuales se está desarrollando esta actividad, la cual conlleva a la intervención y cambios en las coberturas, en las características de los suelos, modificaciones en las geoformas del terreno, ya sea por el retiro o inclusión de materiales a las zonas naturales. La misma actividad minera genera materiales sobrantes que no pueden ser aprovechados, por lo cual pasan a usarse como material de reconfiguración de áreas intervenidas.</p>	

Actividad	Descripción	Registro fotográfico
Disposición de residuos sólidos	De acuerdo con la consulta e información contenida en los POT, en todos los municipios por los cuales se proyecta la construcción de la subestación Norte y las líneas de transmisión, se cuenta con el servicio de recolección de basuras, los cuales hacen su disposición final en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo, sin embargo, la cobertura no se da en la totalidad del municipio. En la caracterización se identificó que en el sector rural se generaliza la disposición de basuras a campo abierto, quema y/o enterramiento, información que obtenida de la consulta directa con los residentes del AID. Estas actividades generar la afectación al componente suelo, por la inclusión de materiales no degradables afectando su calidad, así como la alteración en la calidad del agua por la posible llegada de fluidos contaminantes.	
Ganadería	Los municipios del área de influencia del proyecto, como Gachancipá, Nemocón, Cogua, Zipaquirá y Tocancipá, Suesca registran dentro de sus actividades productivas la ganadería, destacándose Nemocón como uno de los más importantes productores de leche en Cundinamarca. El desarrollo extensivo de la actividad ha generado cambios en las coberturas vegetales, ampliando las zonas ganaderas, con la eventual pérdida de áreas naturales. De igual modo el efecto de la pisada del ganado, además de modificar la estructura del suelo facilita la generación de procesos erosivos, así como la pérdida del suelo fértil por su compactación y efectos de la erosión.	

Actividad	Descripción	Registro fotográfico
Industria	<p>Los municipios de Gachancipá, Nemocón, Cogua, Zipaquirá y Tocancipá han ampliado su vocación económica al sector industrial. Por ejemplo, <b>se destaca el municipio de Gachancipá, donde predominan las industrias manufactureras</b>, así como Tocancipá, el cual puede ser considerado como capital industrial de la Sabana. <b>En ambos municipios se evidencian también líneas de transmisión eléctrica regional que dan soporte al desarrollo residencial e industrial. Con respecto al municipio de Zipaquirá está más relacionado con la prestación de servicios para el sector eléctrico, minero, agroindustrial y manufacturero, con presencia de una variedad de empresas.</b></p> <p><b>En todos los municipios del AII cruza la línea férrea del Atlántico, la cual está en proceso de rehabilitación como medio de transporte interregional.</b></p> <p>El incremento en la actividad industrial en esta región conlleva a impactos en los componentes del medio, presentándose cambios en los aspectos culturales, demográficos, organizativos y espaciales, esto por la presencia de nuevas actividades económicas a las cuales se asocian los conflictos con la comunidad residente, llegada de nuevos habitantes, cambios en los costos de vida, variación en el uso del suelo y costo de la tierra, etc. Así mismo la presencia de industria en la zona implica el uso y aprovechamiento de los recursos naturales como el hídrico, forestal, suelo, etc.</p>	 

Actividad	Descripción	Registro fotográfico
Agricultura	<p>En los municipios del área de influencia es característico el desarrollo de esta actividad, la cual esta principalmente enfocada en la floricultura (existen diversos cultivos de flores que abastecen el mercado internacional), así como en papicultura y cultivos de arveja entre otros.</p> <p>Sesquilé en comparación con el resto de municipios, ha procurado enfocar sus planes de desarrollo hacia la agricultura, incentivando la siembra de productos como la zanahoria, lechuga, papa, fresas, la chuva, hierbas aromáticas, cilantro, mora, apio y coliflor.</p> <p>Los impactos ambientales asociados a esta actividad hacen referencia al uso y aprovechamiento de recursos necesarios para la actividad como el hídrico y suelo, así como la intervención de zonas boscosas para su adaptación a áreas de cultivo, de igual modo, el uso de productos químicos agrícolas con aplicación directa al suelo y su eventual aporte a las aguas superficiales son unos de los impactos involucrados a esta actividad.</p>	
Plantación forestal	<p>En el municipio de Gachancipá y Tocancipá se reconoce la presencia de plantaciones de eucaliptos y pinos. Este tipo de plantaciones tienen como destino final el aprovechamiento de la madera y conllevan a generar conflictos en la comunidad por el uso del suelo que estos conllevan, el cambio en las actividades agrícolas, uso extensivo de terrenos en monocultivos, entre otros.</p>	

**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

**Tabla 5-4 Fase I. Identificación de Impactos en las actividades existentes. Escenario sin proyecto**

<div>Impacto</div> <div>Actividad</div>	Socioeconómico								Geosférico						Hídrico	Biótico			Atmosférico					
	Dimensión político-organizativa	Dimensión cultural		Dimensión demográfica	Dimensión espacial	Dimensión económica	Patrimonio arqueológico	Geología	Geomorfología	Suelo	Paisaje	Superficial	Flora	Fauna	Calidad de aire	Ruido								
		Generación y/o potencialización del conflicto social	Modificación en los patrones culturales																					
	Modificación en la dinámica de la población	Exposición a situaciones de riesgo y/o accidentalidad	Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales	Cambio en demanda de bienes y/o servicios locales	Cambio en el valor de la tierra	Cambio en el uso de suelo	Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico	Generación y/o activación de procesos erosivos-Cambios en la susceptibilidad a la erosión	Cambio en la geoforma del terreno	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	Activación de procesos erosivos y de remoción en masa	Cambios en el uso del suelo	Pérdida de suelo por remoción y/o enterramiento	Alteración de la calidad Paisajística	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del agua superficial	Pérdida de cobertura vegetal	Variación de la estructura y composición florística	Reducción y/o pérdida de hábitat apropiado para la fauna silvestre	Atropellamiento de fauna silvestre	Movimiento temporal de fauna silvestre	Alteración de la calidad aire por emisión de material particulado	Alteración de la calidad aire por emisión de gases	Alteración en los niveles normales de presión sonora	
Asentamientos urbanos y centros poblados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Comercio	X	X	X	X	X	X	X	X							X				X	X	X	X	X	X
Explotación minera	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Disposición de material sobrante	X			X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Disposición de residuos sólidos	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ganadería						X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X		X	
Industria	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Agricultura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
Plantación forestal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X			

**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

### 5.3.2 Fase II. Descripción de impactos. Escenario sin proyecto

En este aparte se presenta la descripción de estos potenciales impactos que actualmente están siendo generados por el desarrollo de las actividades presentes en el área de estudio y las cuales se relacionan en la Tabla 5-5.



**Tabla 5-5** Fase II. Descripción de impactos ambientales escenario sin proyecto

Componente	Impacto	Descripción
Socioeconómico	Dimensión político-organizativa	Generación y/o potencialización del conflicto social
	Dimensión cultural	La afectación o alteración en las condiciones de vida de la comunidad genera situaciones de inconformidad que eventualmente terminan en conflictos. Estos conflictos pueden generarse debido al crecimiento de población en los asentamientos urbanos y centros poblados. Además, el comercio, la explotación minera, entre otras actividades generan conflictos asociados a la generación de ruido, cambios en el paisaje, efectos negativos en la salud, cambios en las actividades productivas, entre otras, las cuales afectan la cotidianidad de la comunidad.
	Dimensión demográfica	Este impacto hace referencia a los cambios y/o modificaciones en modo de vida de la comunidad, asociado a su ideología, idiosincrasia, normas y valores, creencias, costumbres y hábitos. El crecimiento industrial, el ingreso de nuevas actividades económicas, así como la aparición de asentamientos irregulares de poblaciones que llegan desde otras zonas del país en busca de nuevas oportunidades de empleo informal o formal generan cambios en la conducta social de la población.
Socioeconómico	Dimensión demográfica	La modificación en la población (lo cual implícitamente conlleva a variaciones en el número de pobladores, edad, sexo), puede verse influenciada por la salida de la región ante los cambios en las condiciones del medio o por el ingreso de nuevos residentes en busca de mejoras en su calidad de vida y oportunidades laborales. El crecimiento industrial es un parámetro a tener en cuenta en el aumento poblacional, ya que se convierte en una alternativa de vinculación laboral que motiva el movimiento poblacional.
	Dimensión demográfica	La integridad física de los pobladores del área de influencia del proyecto puede verse afectada por la presencia de condiciones de riesgo generadas por el desarrollo de las actividades económicas. El crecimiento en la infraestructura vial de esta, el mejoramiento en las condiciones de movilidad, la presencia de un mayor número de usuarios de las vías y el incremento en las velocidades pueden incrementar la posibilidad de afectaciones sobre población, como consecuencia de accidentes o incidentes.
	Dimensión espacial	El incremento poblacional implica una mayor demanda y cobertura de servicios públicos y sociales en una determinada región, de este modo, para el área de influencia del proyecto, las actividades económicas desarrolladas aumentan el número de personas que requieren el consumo de servicios públicos (acueducto, energía eléctrica, alcantarillado, teléfono, energía para cocción de alimentos, etc.).
	Dimensión	Cambio en demanda
		Hace referencia a la dinamización económica promovida en los municipios del área de

Componente		Impacto	Descripción
Socioeconómico	económica	de bienes y/o servicios locales	influencia, a partir del crecimiento poblacional, comercial, industrial y agrícola, que genera nuevas necesidades de insumos, productos, prestación de servicios, contratación de mano de obra y modernización de las infraestructuras locales.
		Cambio en el valor de la tierra	Los cambios en el valor de la tierra pueden presentarse en la medida en que la intervención genere beneficios o perjuicios en el uso de los predios. Para el área de estudio del proyecto, en el escenario sin proyecto estos cambios se ven asociados a la presencia de actividades industriales que generan en el área de influencia del proyecto expectativas con respecto a la variación en el valor de la tierra, sin embargo, puede conllevar a una disminución ante la posibilidad de modificaciones negativas de las condiciones productivas o habitacionales.
	Dimensión económica	Cambio en el uso de suelo	Se refiere al cambio del uso tradicional del suelo, asociado a las nuevas actividades económicas que se desarrollan en los municipios y los procesos de expansión de las zonas industriales. El crecimiento industrial de los municipios del área de influencia del proyecto demarca zonas específicas en las cuales se localizarán estos centros de industria, por lo que se presentará el cambio en el uso, el cual principalmente era agropecuario.
Geosférico	Patrimonio arqueológico	Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico	Cualquier actividad que implique la remoción del subsuelo, cambios en el paisaje o gualquería, alteran los distintos tipos de evidencias arqueológicas y por ende generar la destrucción del patrimonio arqueológico de la nación.
	Geología	Generación y/o activación de procesos erosivos – cambios en la susceptibilidad a la erosión	Las modificaciones en las condiciones físicas y químicas de los suelos, así como la intrusión de elementos extraños y nuevas condiciones de trabajo generan la afectación en la capacidad y estabilidad de los suelos. Este impacto se genera debido a la intervención que se hace del suelo para la edificación de viviendas, la construcción, actividades ganaderas, mineras adecuación y uso de vías en el normal crecimiento de asentamientos y/o centros poblados.
	Geomorfología	Cambio en las geoformas del terreno	Modificación en el relieve y perfil del terreno natural, teniendo variaciones en su estructura, composición y forma. La extracción de materiales de construcción desarrollado por la industria minera identificada en el área de influencia del proyecto, genera movimientos de materiales con la intervención de áreas naturales, extracción de roca, excavaciones, aberturas y boquetes al terreno cambiando la geoforma natural (modificación topográfica)
sf	Suelo	Alteración de las características	Este impacto se asocia con las modificaciones de las características tanto físicas como químicas inherentes a la condición natural del elemento suelo, propiciadas por la alteración



Componente		Impacto	Descripción
		fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	generada a causa de su remoción o la incorporación de elementos tóxicos o externos, que generan procesos de deterioro acumulativos y que están particularmente asociadas con modificaciones de la estructura o compactación. La disposición de aguas residuales, residuos sólidos domésticos e industriales y la remoción provocan la introducción al suelo de elementos diferentes a los originales, cambiando sus condiciones naturales.
		Activación de procesos erosivos y de remoción en masa	La afectación en las condiciones físicas y de estabilidad de los suelos por acciones efectos mecánicos generan procesos de remoción en masa y procesos erosivos y que para el área de influencia del proyecto se encuentran asociados al desarrollo de actividades antrópicas de extracción de materiales pétreos para construcción o como insumo para otros productos fabricados, así como las diferentes producciones mineras que se adelantan por particulares.
		Cambios en el uso del suelo	La utilización inadecuada de las tierras, en este caso para el uso industrial, sin tener en cuenta su uso más adecuado, genera paulatina y evolutivamente cambios en la ocupación de las tierras modificando la tendencia de uso que estas tienen, lo que en la mayoría de los casos produce deterioro progresivo de las tierras y en otros casos, cambios culturales asociados con la probabilidad de ocurrencia de nuevos asentamientos en torno a los cambios realizados.
	Paisaje	Alteración de la calidad paisajística	Este impacto corresponde a los cambios de la estructura vegetal y su entorno natural vigente, alterando la calidad paisajística en las áreas circundantes intervenidas por las actividades de desarrollo actuales. La percepción del paisaje rural se ha visto alterada principalmente por la intrusión de la infraestructura propia de la industria, ocupación de áreas para cultivos y también por la ampliación de vías como, por ejemplo, la vía Briceño-Tunja-Sogamoso, la cual se encontraba en ejecución en el momento del estudio.
Hídrico	Superficial	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del agua superficial	Hace referencia a la variación en los parámetros fisicoquímicos de calidad de agua superficial, por el ingreso de materiales contaminantes producto de actividades industriales cultivos agrícolas y los diferentes tipos de vertimientos líquidos. La disposición de aguas residuales generadas en las zonas pobladas tanto rurales como en los cascos urbanos de los municipios sin previo tratamiento, afectan la calidad del recurso.
osfér	Calidad de aire	Alteración de la calidad aire por emisión de material	Corresponde a la tendencia de incremento en la concentración de material particulado, debido a las actividades existentes. Uno de los aspectos que determinan el aporte de material particulado en el escenario sin proyecto son el uso de las vías, pues la

Componente		Impacto	Descripción
		particulado	movilización de automotores implica emisión de gases y material particulado.
		Alteración de la calidad aire por emisión de gases	Incremento en la concentración de gases debido a la presencia de industrias generadoras de emisiones, así como la utilización de maquinaria y el tránsito de vehículos pesados,
	Ruido	Alteración en los niveles normales de presión sonora	Aporte a los niveles de presión sonora asociados a todas las actividades y proyectos que se encuentran presentes y en operación actualmente en la zona de estudio. Los niveles de ruido se incrementan especialmente por el tráfico vehicular sobre las vías. De igual forma los asentamientos urbanos y centros poblados, la actividad industrial y la explotación minera incrementan los niveles de presión sonora.
Biótico	Flora	Pérdida de cobertura vegetal	Hace referencia a pérdida de todo tipo de cobertura vegetal en el área con lo cual se dará la desprotección del suelo con la consecuente generación de procesos erosivos y probable arrastre de material a los cuerpos de agua. En el área de estudio este impacto es producido principalmente por la actividad minera que evidentemente ha generado un cambio en el uso del suelo y por ende en su cobertura, afectando grandes extensiones ocupadas por coberturas.
Biótico	Flora	Variación de la estructura y composición florística	Este impacto se encuentra relacionado con la alteración de la cobertura vegetal, eliminación de especies vegetales que dan pie a la fragmentación de ecosistemas. Esta alteración tiene repercusiones en las tendencias regionales para el mantenimiento de la biodiversidad, colonización, abundancia relativa de especies, tipos de hábitat y dinámicas espacio temporales de los componentes estructurales de la cobertura vegetal. Las actividades que generan este impacto son la explotación minera, los asentamientos urbanos y centros poblados, la ganadería, la industria, entre otras.
	Fauna	Reducción y/o pérdida de hábitat apropiado para la fauna silvestre	Se encuentra asociado a la reducción en la disponibilidad y calidad de hábitats para la fauna, lo cual lleva a que los organismos se deban desplazar a otras zonas, donde encuentren una oferta de recursos similar para su supervivencia (alimento, refugio, zonas de reproducción, etc.). Las actividades que actualmente se desarrollan en el área de influencia del proyecto como la ganadería, los asentamientos humanos y/o centros poblados, el comercio, el uso de vías, la industria, la explotación de materiales y demás actividades modifican el hábitat y en algunos casos generan pérdida de hábitats estratégicos y cambio en las redes tróficas.
		Atropellamiento de fauna silvestre	Corresponde a la afectación a las especies faunísticas asociado al uso de las vías con alto tráfico vehicular que discurren en el área de influencia del proyecto, lo cual genera algunos

Componente	Impacto	Descripción
		eventos de atropellamiento de aquellos individuos que se desplazan hacia otras zonas. De igual forma los asentamientos urbanos y centros poblados, la explotación minera y el comercio generan atropellamiento de la fauna presente en la zona.
	Movimiento temporal de fauna silvestre	Hace referencia a la movilización de especies faunísticas en busca de mejores condiciones donde encuentren una oferta de recursos similar para su supervivencia. Este impacto se da por el desarrollo de actividades generadoras de ruido, tales como la construcción, adecuación y uso de vías; los centros poblados, la presencia de la industria y la extracción de material.

**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

### 5.3.3 Fase III. Evaluación de impactos. Escenario sin proyecto

Una vez aplicada la metodología de evaluación de los impactos ambientales se estableció el nivel de afectación positivo o negativo a cada elemento del entorno; la evaluación de impactos permite identificar su importancia y de esta manera la posible afectación a cada uno de los componentes, diferenciando la magnitud de la misma y las actividades de mayor generación.

En la Tabla 5-6 se presentan las actividades identificadas en el área de estudio, que interactúan de manera positiva o negativa con los elementos del entorno y en la se presentan los resultados de esta evaluación, especificando su clasificación de acuerdo con el nivel de importancia que se definen en la Tabla 5-2.

**Tabla 5-6** Fase III. Evaluación de impactos identificados escenario sin proyecto

Componente		Actividad Impacto	Asentamiento s urbanos y centros poblados	Comercio	Explotación minera	Disposición de material sobrante	Disposición de residuos sólidos	Ganadería	Industria	Agricultura	Plantación forestal
Socioeconómico	Dimensión político-organizativa	Generación y/o potencialización del conflicto social	-	-	-	-	-		-	-	-
	Dimensión cultural	Modificación en los patrones culturales	-	-	-				-	-	-
	Dimensión demográfica	Modificación en la dinámica de la población	-	-	-				-	-	-
		Exposición a situaciones de riesgo y/o accidentalidad	-	-	-	-	-		-	-	-
	Dimensión espacial	Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales	+	+	+	+	+		-	+	-
	Dimensión económica	Cambio en demanda de bienes y/o servicios locales	+	+	+		+		+	+	+
		Cambio en el valor de la tierra	+	+	-	-	-	+	-	+	-
		Cambio en el uso de suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Patrimonio arqueológico	Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico	-		-			-		-	-
Geostérico	Geología	Generación y/o activación de procesos erosivos-Cambios en la susceptibilidad a la erosión	-		-	-	-	-		-	+
	Geomorfología	Cambio en las geoformas del terreno	-		-	-	-			-	+
	Suelo	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	-		-	-	-	-	-	-	+
		Activación de procesos erosivos y de remoción en masa	-		-	-	-	-		-	-
		Cambios en el uso del suelo	-		-	-	-		-		
		Perdida de suelo por remoción y/o enterramiento	-		-	-	-		-	-	
	Paisaje	Alteración de la calidad Paisajística	-		-	-	-	-	-	-	+
dr	Superficial	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del agua superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	
f	Flora	Pérdida de cobertura vegetal	-		-	-	-	-	-	-	+
		Variación de la estructura y composición florística	-		-	-	-	-	-	-	+
	Fauna	Reducción y/o pérdida de hábitat apropiado para la fauna silvestre	-	-	-	-	-	-	-	-	+
		Atropellamiento de fauna silvestre	-	-	-	-	-	-	-	-	+
		Movimiento temporal de fauna silvestre	-	-	-	-	-	-	-	-	+
sf	Calidad de aire	Alteración de la calidad aire por emisión de material particulado	-	-	-	-	-		-		

Componente		Actividad	Asentamiento s urbanos y centros poblados	Comercio	Explotación minera	Disposición de material sobrante	Disposición de residuos sólidos	Ganadería	Industria	Agricultura	Plantación forestal
		Impacto									
		Alteración de la calidad aire por emisión de gases	-	-	-		-	-	-		
	Ruido	Alteración en los niveles normales de presión sonora	-	-	-	-	-		-		

**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

**Tabla 5-7** Consolidado de evaluación de impactos. Escenario sin proyecto

Componente		Actividad	Asentamiento s urbanos y centros poblad	Comercio	Explotación minera	Disposición de material sobrante	Disposición de residuos sólidos	Ganadería	Industria	Agricultura	Plantación forestal
		Impacto									
Socioeconómico	Dimensión político-organizativa	Generación y/o potencialización del conflicto social	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	NA	Mo	Mo	Mo
	Dimensión cultural	Modificación en los patrones culturales	Ir	Ir	Ir	NA	NA	NA	Ir	Ir	Ir
	Dimensión demográfica	Modificación en la dinámica de la población	Ir	Ir	Ir	NA	NA	NA	Ir	Ir	Ir
		Exposición a situaciones de riesgo y/o accidentalidad	Ir	Ir	Ir	Ir	Ir	NA	Ir	Ir	Ir
	Dimensión espacial	Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales	Le	Le	Le	Le	Le	NA	Ir	Le	Ir
	Dimensión económica	Cambio en demanda de bienes y/o servicios locales	Le	Le	Le	NA	Le	NA	Le	Le	Le
		Cambio en el valor de la tierra	Le	Le	Ir	Ir	Ir	Le	Ir	Le	Ir
		Cambio en el uso de suelo	Ir	Ir	Ir	Ir	Ir	Ir	Ir	Ir	Ir
	Patrimonio arqueológico	Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico	Mo	NA	Mo	NA	NA	Mo	NA	Mo	Mo
Geosférico	Geología	Generación y/o activación de procesos erosivos-Cambios en la susceptibilidad a la erosión	Mo	NA	Se	Mo	Mo	Ir	NA	Ir	Le
	Geomorfología	Cambio en las geoformas del terreno	Mo	NA	Se	Mo	Mo	NA	NA	Ir	Le
	Suelo	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	Mo	NA	Mo	Ir	Ir	Mo	Se	Mo	No
		Activación de procesos erosivos y de remoción en masa	Mo	NA	Mo	Mo	Ir	Mo	NA	Mo	Mo
		Cambios en el uso del suelo	Mo	NA	Mo	Ir	Ir	NA	Mo	NA	NA
		Perdida de suelo por remoción y/o enterramiento	Mo	NA	Se	Ir	Ir	NA	Mo	Ir	NA
	Paisaje	Alteración de la calidad Paisajística	Ir	NA	Mo	Mo	Mo	Ir	Ir	Ir	Le
Hídrico	Superficial	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del agua superficial	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	NA
Biótico	Flora	Pérdida de cobertura vegetal	Mo	NA	Mo	Ir	Ir	Ir	Ir	Ir	Le
		Variación de la estructura y composición florística	Mo	NA	Mo	Ir	Ir	Ir	Ir	Ir	Le

Componente		Actividad	Asentamiento s urbanos y centros poblados	Comercio	Explotación minera	Disposición de material sobrante	Disposición de residuos sólidos	Ganadería	Industria	Agricultura	Plantación forestal
		Impacto									
Atmosférico	Fauna	Reducción y/o pérdida de hábitat apropiado para la fauna silvestre	Mo	Mo	Mo	Ir	Ir	Mo	Mo	Mo	No
		Atropellamiento de fauna silvestre	Mo	Mo	Mo	Ir	Ir	Mo	Mo	Mo	No
		Movimiento temporal de fauna silvestre	Mo	Mo	Mo	Ir	Ir	Mo	Mo	Mo	No
	Calidad de aire	Alteración de la calidad aire por emisión de material particulado	Ir	Ir	Mo	Mo	Ir	NA	Se	NA	NA
		Alteración de la calidad aire por emisión de gases	Ir	Ir	Mo	NA	Ir	Ir	Mo	NA	NA
	Ruido	Alteración en los niveles normales de presión sonora	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	NA	Mo	NA	NA

Leve=Le, Notable=No, Significativo=Si, Importante=Im, Irrelevante=Irr, Mo=Moderado, Se=Severo, Critico=Cr, No aplica=NA

**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.



### 5.3.3.1 Análisis de impactos. Escenario sin proyecto

Para las actividades que se identificaron como generadoras de potenciales impactos y las cuales se están desarrollando previas a la ejecución del proyecto (Escenario sin proyecto) se evaluaron un total de 25 impactos, los cuales se manifiestan 182 veces, siendo 156 de carácter negativo y 26 de carácter positivo (Tabla 5-8). El análisis y la evaluación realizada se presentan en la matriz del Anexo 5-1.

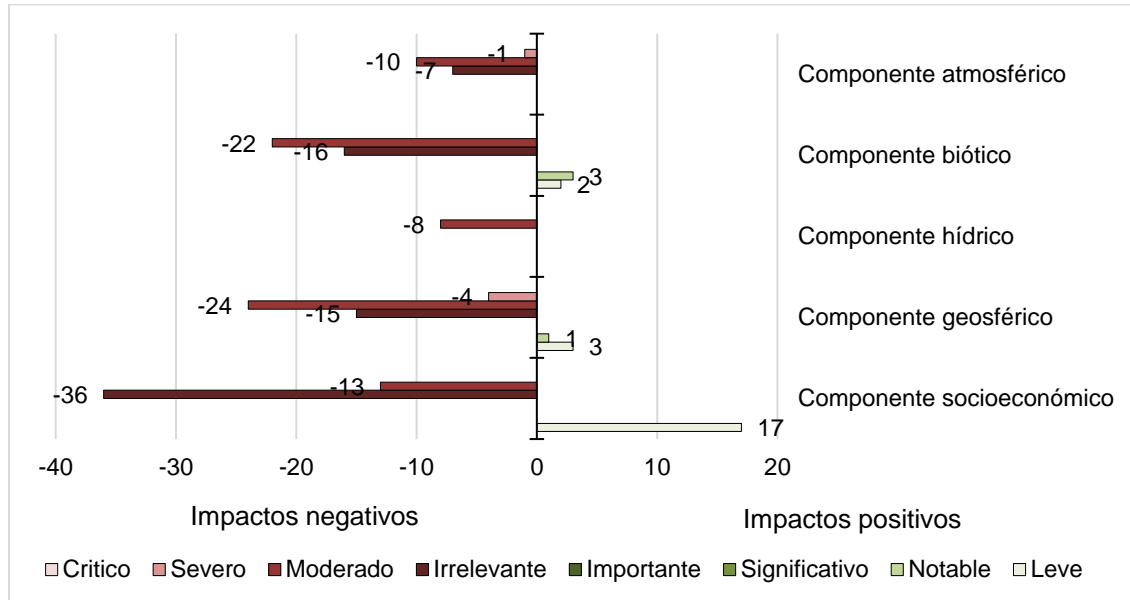
**Tabla 5-8** Consolidado de impactos por componente para el escenario sin proyecto

Carácter	Importancia	Componente					Total
		Socioeconómico	Geosférico	Hídrico	Biótico	Atmosférico	
Positivo	Leve	17	3		2		22
	Notable		1		3		4
	Significativo						0
	Importante						0
Negativo	Irrelevante	-36	-15		-16	-7	-74
	Moderado	-13	-24	-8	-22	-10	-77
	Severo		-4			-1	-5
	Crítico						0
Total positivos		17	4		5		26
Total negativos		49	43	8	38	18	156
Total manifestaciones		66	47	8	43	18	182

Fuente: ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

El Gráfico 5-1 indica el nivel de importancia que es obtenida de la evaluación de impactos en el escenario sin proyecto. Al realizar el análisis de los resultados de la evaluación, para los impactos de carácter positivo y negativo, se identifica que en el componente socioeconómico los impactos se presentan con mayor frecuencia, con un total de 66 manifestaciones, seguido por el componente geosférico con 47 manifestaciones y en tercer lugar el componente biótico con 43 manifestaciones.

**Gráfico 5-1** Presencia de impactos por componente para el escenario sin proyecto

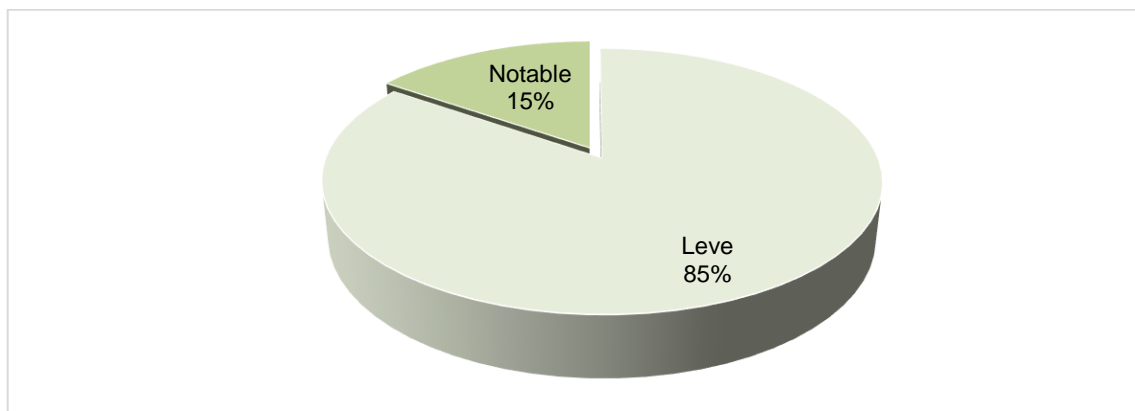


Fuente: ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

## A Impactos positivos. Escenario sin proyecto

El escenario sin proyecto se identificó un total de 26 manifestaciones positivas, de las cuales 22 revisten una importancia leve (85% del total de positivos) y 4 con importancia notable (15% del total de impactos positivos), información que está referenciada en la Tabla 5-8 y el Gráfico 5-2.

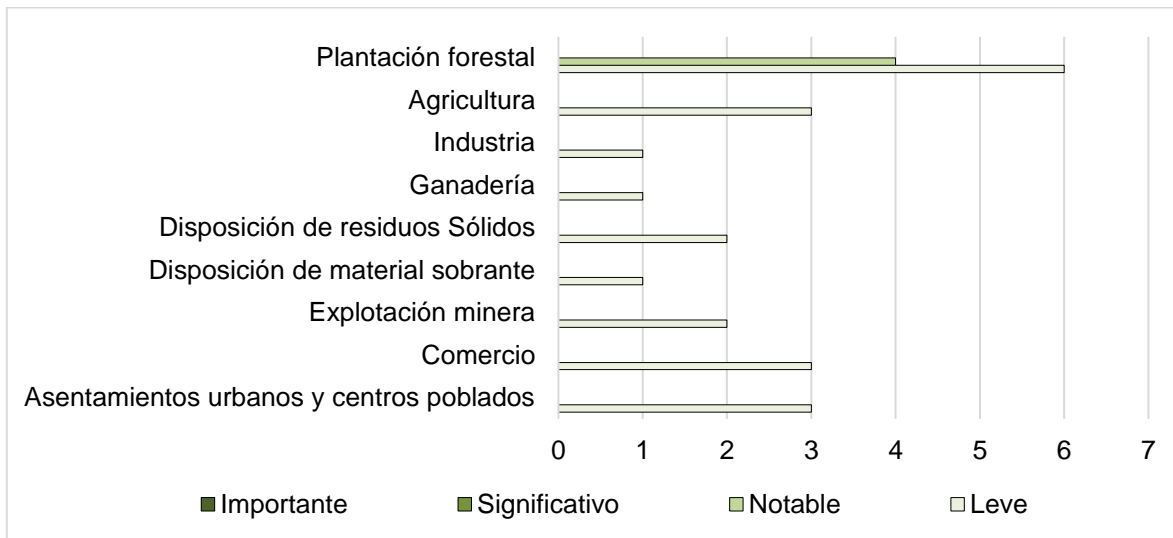
**Gráfico 5-2** Importancia de impactos positivos escenario sin proyecto



Fuente: ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

Los impactos evaluados con carácter positivo se encuentran asociados a las actividades de plantaciones forestales (que corresponde al de mayor importancia ambiental positiva), agricultura, ganadería, presencia de comercio y asentamientos urbanos y centros poblados, relacionados con el mejoramiento en la calidad paisajística, variación en la estructura y composición florística, generación de hábitats para la fauna, cambios en la oferta y demanda de servicios públicos sociales, cambios en el valor de la tierra y cambios en la demanda de bienes y servicios locales (ver Gráfico 5-3).

**Gráfico 5-3** Impactos positivos por actividad en el escenario sin proyecto



Fuente: ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

## B Análisis de impactos positivos relevantes. Escenario sin proyecto

Los impactos de mayor valoración positiva en el escenario sin proyecto se encuentran asociados a la reducción y/o pérdida de los hábitats apropiados para la fauna silvestre, Atropellamiento y movimiento temporal de fauna silvestre (Ver Tabla 5-7), los cuales son generados por el desarrollo de plantaciones forestales. Las plantaciones forestales generan hábitats apropiados para la fauna, a lo que se encuentra íntimamente vinculado con la reducción en el movimiento temporal de la fauna silvestre y el atropellamiento de los individuos.

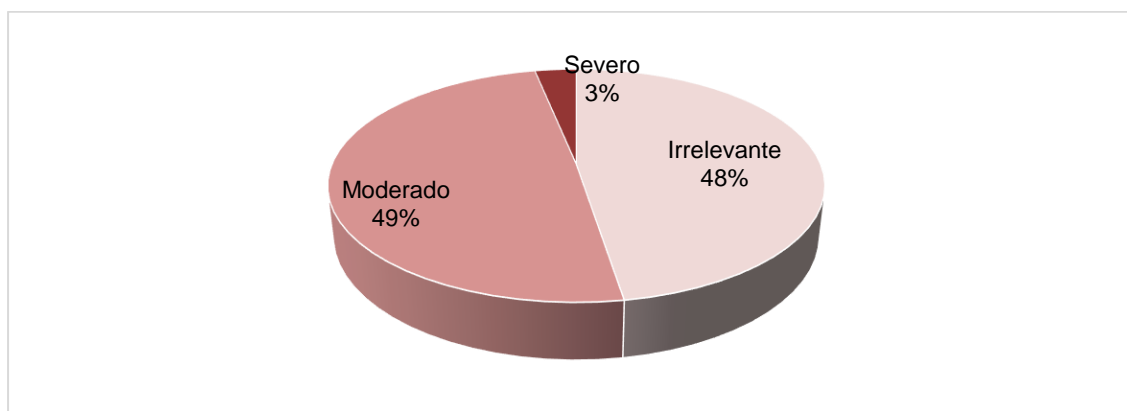
La importancia notable de esta evaluación se fundamenta en los resultados de la evaluación de cada uno de los parámetros que se encuentran definidos en la Tabla 5-1.

Los tres impactos se desarrollan en toda el área en la cual se han establecido plantaciones forestales. En el área de influencia del proyecto se identificaron un total de 96,61 ha de plantación forestal, las cuales se encuentran ubicadas en las zonas altas del proyecto, como áreas de recuperación de áreas alteradas y en las cuales las especies sembradas son generalmente Eucalipto, Pino y Ciprés. Aunque la plantación forestal es una actividad que posteriormente conlleva a su aprovechamiento, su desarrollo se ejecuta para largos periodos de tiempo, por lo cual el impacto permanece en el tiempo brindando albergue apropiado a la fauna silvestre, teniendo una tendencia estable durante el tiempo de permanencia de la cobertura.

### C Impactos negativos. Escenario sin proyecto

De la identificación y evaluación de impactos en el escenario sin proyecto se tiene que para aquellos de carácter negativo se presentan 5 alteraciones de importancia severa (3% del total negativos), 77 con importancia moderada (49%) y 74 con importancia irrelevante (48%) (ver Gráfico 5-4 y Tabla 5-8).

**Gráfico 5-4** Importancia de impactos negativos en el escenario sin proyecto



**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

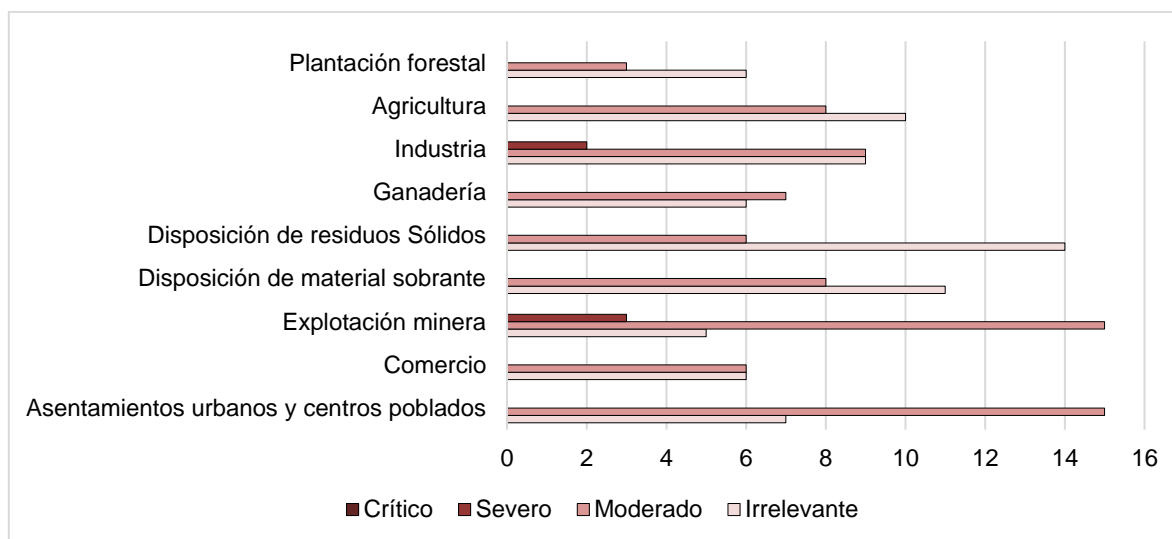
En el escenario sin proyecto, la explotación minera es la actividad que genera mayor impacto negativo en el área de estudio, los cuales tienen como resultado de importancia ambiental severo, asociados a la intervención de áreas naturales con afectación al componente geosférico. En orden de importancia siguen en mayor evaluación la disposición de residuos sólidos y material sobrante, asentamientos urbanos y centros poblados y la actividad industrial (ver Gráfico 5-5).

Estas afectaciones principalmente se encuentran vinculadas a la generación y/o

activación de procesos erosivos, cambios en las geoformas del terreno, alteración de las características físicoquímicas y/o microbiológicas del suelo, la pérdida de suelo por remoción o enterramiento y la calidad aire por emisión de material particulado, entre otras.

En cuanto al componente socioeconómico la generación y potencialización del conflicto social y cambios en el uso de suelo son los impactos con mayor afectación negativa.

**Gráfico 5-5** Impactos negativos por actividad en el escenario sin proyecto



**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

Sin embargo, cabe anotar que, si bien el componente socioeconómico se encuentra en primer lugar en cuanto a cantidad de manifestaciones negativas (ver Gráfico 5-1), los medios biótico y abiótico presentan impactos con mayor priorización, teniendo entre los dos el 83% del total de los impactos de importancia moderada y el 100% de los impactos con importancia severa.

## **D Análisis de impactos negativos relevantes. Escenario sin proyecto**

La generación de procesos erosivos, los cambios en las geoformas, la alteración de las características físico-químicas y la pérdida de suelo por remoción o enterramiento se hacen presentes por el desarrollo de las actividades mineras, que tal como se ha descrito anteriormente, se han enfocado en la producción de materiales pétreos para la construcción y la industria. Si bien es cierto, la actividad minera se adelanta en áreas relativamente localizadas a lo largo del área de influencia del proyecto, las características de los impactos y la posibilidad de recuperación los hacen categorizarse como de nivel

severo.

En los cinco impactos encontramos que la intervención se realiza con un nivel de intensidad alta, por los volúmenes de extracción que ya han sido retirados, la proyección de la explotación prevista y su duración en el tiempo, la cual se hará en un largo plazo.

Así mismo debe considerarse el nivel de recuperación de estos impactos. La pérdida de la cobertura natural puede ser mitigable con la implementación de medidas de manejo correctivas y compensatorias, sin embargo, el tiempo de recuperación será a largo plazo.

Caso similar ocurre con la pérdida y la alteración de las características del suelo, las cuales difícilmente serán revertidas una vez se dé la intervención convirtiéndose en un recurso irrecuperable a sus condiciones iniciales.

El desmonte de las diferentes capas de suelo para la adecuación de las pistas de explotación y el posterior aprovechamiento generan cambios determinantes en la morfología del lugar, perdiendo definitivamente la composición topográfica. De esta manera el efecto del impacto será permanente, siendo irreversible el poder retornar a las condiciones naturales sin la implementación de medidas, las cuales no podrán llevar a la recuperación total del área intervenida.

## 5.4 Evaluación de impactos. Escenario con proyecto (situación futura)

### 5.4.1 Fase I. Identificación de actividades e impactos. Escenario con proyecto

Partiendo de la definición de las actividades a ejecutar para el Proyecto Norte, las cuales se describen en el capítulo 2, Descripción del proyecto del estudio de impacto ambiental para la “Subestación Norte 230/115 kV, Líneas de transmisión de 115 kV y Módulos de conexión”, se realiza la identificación de los impactos ambientales y su correspondiente evaluación.

Para brindar mayor claridad a la evaluación de los impactos para el escenario con proyecto, se hace la diferenciación de las actividades evaluadas para la construcción y operación de la subestación eléctrica Norte 230/115 kV módulos de conexión contenida en la Tabla 5-9 y de igual modo para las líneas de transmisión en la Tabla 5-10.

**Tabla 5-9** Actividades evaluadas subestación eléctrica Norte 230/115 kV

Etapas	Actividad
Actividades previas	Topografía (Exploración, replanteo)

 <b>INGENIERÍA &amp; DISEÑO S. A.</b>			<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>Capítulo 5. Evaluación Ambiental</b> <b>CONTRATO 5700004954</b>
Codensa es una empresa del Grupo Enel			

Etapa	Actividad
	Adecuación del terreno (Descapote, nivelación, excavación remoción del suelo)
Construcción	Adecuación estructural y construcción civil
	Montaje electromecánico
	Transporte de maquinaria y materiales
	Almacenamiento (Acopio de materiales)
	Disposición de residuos sólidos
	Desmantelamiento de campamentos
Puesta en marcha	Pruebas de energización
Operación y mantenimiento	Operación de la subestación eléctrica y mantenimiento electromecánico

**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

**Tabla 5-10** Actividades evaluadas líneas de transmisión

Etapa	Actividad
Actividades previas	Topografía (trazado, exploración, trazado, replanteo)
	Negociación de predios y/o servidumbre
	Tala y remoción de la cobertura vegetal
	Adecuación del terreno en sitios de estructuras (descapote, remoción del suelo)
Construcción	Excavación para cimentación de torres y postes
	Cimentación relleno y compactación
	Replanteo
	Montaje electromecánico
	Transporte de maquinaria y materiales
	<a href="#">Acceso a punto de estructuras</a>
	Almacenamiento (acopio de materiales)
	Disposición de residuos sólidos
Puesta en marcha	Proceso de energización y operación
Operación y mantenimiento	Mantenimiento zona de servidumbre

**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015. Adaptado por INERCO Consultoría Colombia, 2017.

En el escenario con proyecto, se identificaron un total de 29 impactos asociados con las diferentes actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto *Subestación Norte 230/115 kV, Líneas de transmisión de 115 kV y Módulos de Conexión*, dentro del cual se incluye tanto la construcción y montaje de la subestación Norte, así como la

construcción de las líneas de transmisión y los cuales pasan a describirse en la siguiente fase de la metodología para el escenario con proyecto.

Para cada una de las dos etapas de la construcción del proyecto: construcción subestación Norte y líneas de transmisión, en las dos siguientes tablas se presenta la identificación de impactos en cada actividad.



**Tabla 5-11 Fase I. Identificación de impactos subestación Norte**

Impacto  Actividad		Socioeconómico										Geosférico						Hidrico	Biótico		Atmosférico									
		Dimensión político-organizativa	Dimensión cultural	Dimensión demográfica	Dimensión espacial	Dimensión económica	Patrimonio arqueológico	Geología	Geomorfología	Suelo	Paisaje	Superficial	Flora	Fauna	Calidad de aire	Ruido														
Generación y/o potencialización del conflicto social	Modificaciones en las organizaciones de las comunidades en torno al proyecto	Modificación en los patrones culturales	Modificación en la dinámica de la población	Exposición a situaciones de riesgo y/o accidentalidad	Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales	Cambio en demanda de bienes y/o servicios locales	Alteración de las actividades productivas de los predios	Cambio en el valor de la tierra	Cambio en el uso de suelo	Percepción de la comunidad con relación a las actividades del proyecto	Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico	Generación y/o activación de procesos erosivos-cambios en la susceptibilidad a la erosión	Cambio en la geoformas del terreno	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	Activación de procesos erosivos y de remoción en masa	Cambios en el uso del suelo	Pérdida de suelo por remoción y/o sepultamiento	Alteración de la calidad paisajística	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del agua superficial	Pérdida de cobertura vegetal	Variación de la estructura y composición florística	Reducción y/o pérdida de hábitat apropiado para la fauna silvestre	Atropellamiento de fauna silvestre	Movimiento temporal de fauna silvestre	Alteración de la calidad aire por emisión de material particulado	Alteración de la calidad aire por emisión de gases	Afectación por campos electromagnéticos	Alteración en los niveles normales de presión sonora		
Topografía	X									X																				
Adecuación del terreno	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Adecuación estructural y construcción civil	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Montaje electromecánico	X			X						X					X									X	X					X
Transporte de maquinaria y materiales	X			X		X				X				X			X			X					X	X	X	X		X
Almacenamiento (Acopio de materiales)														X		X	X			X	X	X	X				X			
Disposición de residuos sólidos	X				X	X		X	X			X		X		X		X	X	X	X	X	X							
Desmantelamiento de campamentos																		X			X									
Pruebas de energización																													X	
Operación de la subestación eléctrica y mantenimiento electromecánico	X	X	X	X		X	X		X	X	X														X				X	X

Fuente: ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

**Tabla 5-12 Fase I. Identificación de impactos líneas de transmisión**

Impacto	Actividad	Socioeconómico										Geosférico					Hidrico	Biótico		Atmosférico												
		Dimensión político-organizativa	Dimensión cultural	Dimensión demográfica	Dimensión espacial	Dimensión económica	Patrimonio arqueológico	Geología	Geomorfología	Suelo	Paisaje	Superficial	Flora	Fauna	Calidad de aire	Ruido																
	Generación y/o potencialización del conflicto social	Modificaciones en las organizaciones de las comunidades en torno al proyecto	Modificación en los patrones culturales	Modificación en la dinámica de la población	Exposición a situaciones de riesgo y/o accidentalidad	Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales	Cambio en demanda de bienes y/o servicios locales	Alteración de las actividades productivas de los predios	Cambio en el valor de la tierra	Cambio en el uso de suelo	Percepción de la comunidad con relación a las actividades del proyecto	Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico	Generación y/o activación de procesos erosivos- Cambios en la susceptibilidad a la erosión	Cambio en la geoformas del terreno	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	Activación de procesos erosivos y de remoción en masa	Cambios en el uso del suelo	Pérdida de suelo por remoción y/o enterramiento	Alteración de la calidad paisajística	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del agua superficial	Pérdida de cobertura vegetal	Variación de la estructura y composición florística	Reducción y/o pérdida de hábitat apropiado para la fauna silvestre	Atropellamiento de fauna silvestre	Movimiento temporal de fauna silvestre	Alteración de la calidad aire por emisión de material particulado	Alteración de la calidad aire por emisión de gases	Afectación por campos electromagnéticos	Alteración en los niveles normales de presión sonora			
Topografía (Exploración, trazado, replanteo)	X	X						X	X	X	X															X						
Negociación de predios y/o servidumbre	X	X						X	X	X	X																					
Tala y remoción de la cobertura vegetal	X							X	X	X	X		X		X	X	X			X		X	X	X	X	X						X
Adecuación del terreno en sitios de estructuras (Descapote, remoción del suelo)	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Excavación para cimentación de torres y postes	X			X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X		X
Cimentación relleno y compactación	X										X													X	X	X	X		X			X
Montaje electromecánico	X			X							X						X		X						X	X		X				X
Transporte de maquinaria y materiales	X	X		X		X	X	X			X												X	X	X	X	X	X	X	X		X
Acceso a punto de estructuras	X	X		X			X	X			X															X	X	X	X			X
Almacenamiento															X		X	X			X	X				X	X					
Disposición de residuos sólidos	X	X				X	X	X	X	X	X				X		X	X				X	X	X	X		X					
Proceso de energización y operación																															X	

	Actividad	Impacto	Socioeconómico						Geosférico			Hídrico	Biótico		Atmosférico		
			Dimensión político-organizativa	Dimensión cultural	Dimensión demográfica	Dimensión espacial	Dimensión económica	Patrimonio arqueológico	Geología	Geomorfología	Suelo	Paisaje	Superficial	Flora	Fauna	Calidad de aire	Ruido
Mantenimiento zona de servidumbre		Generación y/o potencialización del conflicto social															
		Modificaciones en las organizaciones de las comunidades en torno al proyecto															
		Modificación en los patrones culturales															
		Modificación en la dinámica de la población															
		Exposición a situaciones de riesgo y/o accidentalidad	X														
		Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales	X														
		Cambio en demanda de bienes y/o servicios locales	X														
		Alteración de las actividades productivas de los predios															
		Cambio en el valor de la tierra															
		Cambio en el uso de suelo															
		Percepción de la comunidad con relación a las actividades del proyecto	X														
		Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico															
		Generación y/o activación de procesos erosivos- Cambios en la susceptibilidad a la erosión															
		Cambio en la geoformas del terreno															
		Alteración de las características físicoquímicas y/o microbiológicas del suelo															
		Activación de procesos erosivos y de remoción en masa															
		Cambios en el uso del suelo															
	Pérdida de suelo por remoción y/o enterramiento																
	Alteración de la calidad paisajística																
	Alteración de las características físicoquímicas y/o microbiológicas del agua superficial																
	Pérdida de cobertura vegetal																
	Variación de la estructura y composición florística																
	Reducción y/o pérdida de hábitat apropiado para la fauna silvestre																
	Atropellamiento de fauna silvestre	X															
	Movimiento temporal de fauna silvestre	X															
	Alteración de la calidad aire por emisión de material particulado																
	Alteración de la calidad aire por emisión de gases																
	Afectación por campos electromagnéticos																
	Alteración en los niveles normales de presión sonora																

Fuente: ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015. Adaptado por INERCO Consultoría Colombia, 2017.

#### 5.4.2 Fase II. Descripción de impactos. Escenario con proyecto

En la Tabla 5-13 se presenta la definición de los impactos identificados para cada componente que puede verse afectado en el desarrollo del proyecto (evaluación del escenario con proyecto).

De acuerdo con lo anterior, los impactos identificados se evaluaron de acuerdo con los atributos de la metodología de evaluación de impactos presentados en la Tabla 5-1 y cuyos resultados se presentan dentro del análisis de la evaluación.

**Tabla 5-13** Fase II. Descripción de impactos ambientales por cada componente. Escenario con proyecto

Componente		Impacto	Descripción del impacto
Socioeconómico	Dimensión político-organizativa	Generación y/o potencialización del conflicto social	Con la ejecución del proyecto, se pueden generar conflictos con las organizaciones comunitarias y propietarios del área de influencia que no desean la ejecución del proyecto o que se pueden ver afectados por las actividades a desarrollar. Lo anterior asociado al ingreso de personal a las zonas de intervención dentro de los predios, vehículos, maquinaria y herramientas, afectación de los predios y áreas contiguas, desvalorización del terreno, cambios y limitaciones en el uso del suelo, cambios en el paisaje, afectación a reservas forestales, generación de ruido, residuos sólidos y líquidos, comportamientos del personal, entre otros.
		Modificaciones en las organizaciones de las comunidades en torno al proyecto	Por la ejecución del proyecto se crean nuevas organizaciones comunitarias (veedurías ciudadanas) y se fortalecen las existentes (JAC) para legitimar el proceso de seguimiento y control social. El desarrollo de actividades que conlleven al uso de la infraestructura pública, puede generar inconformismo en la comunidad por su posible deterioro (caso de las vías) situación que probablemente conlleve a la organización comunitaria.
	Dimensión cultural	Modificación en los patrones culturales	Durante la ejecución del proyecto, se pueden generar cambios temporales en las dinámicas comunitarias por la presencia de personal foráneo, así como con el desarrollo de actividades asociadas a la construcción y puesta en marcha, principalmente en la ejecución de la subestación norte.
	Dimensión demográfica	Modificación en la dinámica de la población	La ejecución del proyecto, las oportunidades laborales y actividades asociadas a la construcción pueden incrementar los procesos migratorios por la expectativa de generación de empleo en torno al proyecto.
		Exposición a situaciones de riesgo y/o accidentalidad	Incremento de posibles afectaciones físicas sobre población, como consecuencia de accidentes o incidentes asociados a las actividades del proyecto como la presencia de maquinaria y actividades como movimientos de materiales, excavaciones y movilización de materiales y personal y el desarrollo de actividades de mantenimiento de la infraestructura
	Dimensión espacial	Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales	Se encuentra asociado al aumento en el número de personas que requieren el consumo de servicios públicos (acueducto, energía eléctrica, alcantarillado) y sociales (servicios de salud, vivienda, transporte) durante la etapa de construcción del proyecto.
	Dimensión	Cambio en demanda de	Se puede generar el incremento temporal en la demanda de servicios de alojamiento y alimentación

Componente		Impacto	Descripción del impacto
	económica	bienes y/o servicios locales	durante la etapa de construcción del proyecto al contar con personal que requiera de estos servicios
		Alteración de las actividades productivas de los predios	Durante el desarrollo de la etapa constructiva se pueden alterar las dinámicas productivas de ganadería y agricultura por el ingreso e intervención de los frentes de trabajo.
Socioeconómico	Dimensión económica	Cambio en el valor de la tierra	La ubicación de los puntos de estructura y el tendido de las líneas pueden generar modificaciones en el valor de la tierra por la permanencia de las estructuras del sistema, así como la constitución de servidumbres de paso permanentes. También se incluye en esta definición la posible alteración en los ingresos económicos por cambio en las actividades productivas (análisis del daño y lucro cesante).
		Cambio en el uso de suelo	Con la ejecución del proyecto se generan restricciones en el uso del suelo por el área de servidumbre con relación a la construcción de viviendas, siembra de árboles de alto porte y uso de maquinaria agrícola, así como la implementación de cultivos de tipo permanente.
		Percepción negativa de la comunidad con relación a las actividades del proyecto	Las comunidades de las áreas de influencia han expresado temores por las actividades del proyecto, asociados a posibles afectaciones en la salud por generación de ondas electromagnéticas, deterioro en la seguridad por la presencia de personal foráneo, actividades que involucran acceso de personal, de maquinaria, equipos, modificaciones al paisaje por adecuación del terreno y pérdida de coberturas vegetales.
	Patrimonio arqueológico	Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico	Las actividades constructivas en el área de la subestación y en el área de ubicación de las estructuras (torres y/o postes), pueden alterar distintos tipos de evidencias arqueológicas y por ende generar la pérdida del patrimonio arqueológico de la nación.
Geosférico	Geología	Generación y/o activación de procesos erosivos; cambios en la susceptibilidad a la erosión	Estos procesos pueden ser generados y/o activados por dinamismo antrópico (ejecución de actividades construcciones, talas, cultivos), y fenómenos naturales (sismos, lluvias, saturación de suelos, fallas), lo cual puede generar movimientos en masa a diferentes escalas.
	Geomorfología	Cambio en las geoformas del terreno	Se encuentra asociado al cambio en los aspectos geométricos, topológicos y fisiográficos del relieve, generado por actividades propias de la ejecución del proyecto.
		Alteración de las características fisicoquímicas y/o	El cambio de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas de los suelos que se encuentran dentro del área de influencia directa del proyecto, se asocia con modificaciones o cambios en la parte tanto química como física; como, por ejemplo, cambios en la estructura, compactación, acidez o

Componente		Impacto	Descripción del impacto
		microbiológicas del suelo	alcalinidad, la densidad aparente y real, contaminación del suelo por derrames de elementos externos, entre otros, los cuales ocasionan procesos de deterioro acumulativos.
Geosférico	Geomorfología	Activación de procesos erosivos y de remoción en masa	Este proceso se da a partir de la remoción de la cobertura vegetal, la capa orgánica y movimientos superficiales o profundos del material terrestre, esto, junto con la exposición temporal a factores climáticos tales como precipitación, vientos y otros, que pueden degenerar paulatinamente el suelo en su capacidad productiva, provocando que sea removido por la actividad del agua o del viento.
		Cambios en el uso del suelo	La ejecución del proyecto conlleva a la conformación de áreas para la instalación de las estructuras y su correspondiente mantenimiento futuro, por lo cual se generan restricciones en el uso del suelo en estas zonas específicas, por ejemplo, el cambio en el uso del suelo en zona de reserva forestal. Por otra parte, la presencia de facilidades para la ubicación de áreas industriales genera la probabilidad de nuevas ocupaciones, cambiando el uso tradicional agrícola de la zona a pequeñas zonas de desarrollo industrial.
		Pérdida de suelo por remoción y/o enterramiento	Pérdida de los primeros horizontes del suelo, donde se ubica la capa orgánica o capa fértil por la intervención del área con la movilización o remoción del material durante la construcción del proyecto.
	Paisaje	Alteración de la calidad Paisajística	Este impacto puede darse a partir de perturbaciones en la colorimetría de los elementos que conforman el paisaje, generando cambios en la visibilidad del paisaje. La calidad paisajística del proyecto se ve afectada con la transformación de la cobertura vegetal establecida para dar entrada al proyecto al incluir nuevos elementos al paisaje alterando la calidad paisajística actual como la subestación y el tendido de las líneas de transmisión.
Hídrico	Superficial	Alteración de las características físicoquímicas y/o microbiológicas del agua superficial	Se presenta por la incorporación de materias extrañas como microorganismos, aguas residuales, productos químicos, residuos industriales y de otros tipos, por acciones antrópicas y actividades constructivas durante el desarrollo del proyecto, que conllevan de forma parcial o total a que no sean aptas ya sea para uso doméstico o industrial.
Biótico	Flora	Pérdida de cobertura vegetal	La actividad de descapote y excavaciones implican la pérdida de todo tipo de cobertura vegetal en el área de intervención directa, lo que se verá reflejado en su disminución, reduciendo la protección del suelo y la consecuente generación de procesos erosivos y probable arrastre de material a los cuerpos de agua.

Componente		Impacto	Descripción del impacto
		Variación de la estructura y composición florística	Cambio en la estructura interna de una cobertura, entendido como pérdida de individuos y un cambio en su arreglo horizontal y vertical.
	Fauna	Reducción y/o pérdida de hábitat apropiado para la fauna silvestre	Las actividades de construcción implican la reducción y/o pérdida de lugares de posible permanencia de fauna silvestre, sea como lugar de refugio y alimentación o como paso y sitio de percha.
Biótico	Fauna	Atropellamiento de fauna silvestre	El paso constante de maquinaria y vehículos, así como su llegada y salida puede generar atropellamiento de la fauna circundante o presente en la zona.
		Movimiento temporal de fauna silvestre	Muchas de las especies de fauna silvestre cuyo hábitat o sitio de refugio, alimentación y estadía de posible presencia en las áreas de intervención, se pueden ver afectadas por el desarrollo del proyecto. El ruido, la presencia de maquinaria y del personal genera el ahuyentamientos de la fauna hacia un lugar donde las condiciones sean óptimas para su supervivencia.
Atmosférico	Calidad de aire	Alteración de la calidad aire por emisión de material particulado	Se encuentra relacionado con el incremento en la concentración de material particulado debido a las actividades de descapote y movimiento de materiales y movilización de maquinaria y equipos durante la etapa de construcción.
		Alteración de la calidad aire por emisión de gases	Incremento en la concentración de gases debido a la utilización de maquinaria y el tránsito de vehículos pesados en la etapa de construcción y operación.
		Generación de campos electromagnéticos	La puesta en marcha de la subestación y las líneas de transmisión pueden generar campos electromagnéticos.
	Ruido	Alteración en los niveles normales de presión sonora	Incremento en los niveles de presión sonora asociado a actividades a desarrollar en el proyecto, como movimiento de material, uso de maquinaria, vehículos, pitos, etc.

**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.



### 5.4.3 Fase III. Evaluación de impactos. Escenario con proyecto

La identificación de los impactos que se pueden generar por la ejecución de las actividades se establece mediante matriz de identificación de impactos (la cual se encuentra en el Anexo 5-1), tipo causa-efecto de doble entrada, donde se relacionan las actividades de cada una de las etapas del proyecto con los componentes del entorno y los aspectos ambientales susceptibles de afectación; el cruce de éstos indica los elementos que potencialmente serán impactados por cada actividad.

Posteriormente, la importancia ambiental se determina evaluando los impactos identificados, aplicando la metodología empleada para esta evaluación, bajo los atributos definidos en la Tabla 5-1, de manera que se obtiene la calificación final del impacto considerando la probabilidad de ocurrencia.

Teniendo en cuenta el desarrollo metodológico aplicado, a continuación, se presenta los resultados de la evaluación de impactos para el escenario con proyecto.

En las siguientes tablas se presentan los impactos que se pueden generar durante el desarrollo del proyecto “*Subestación Norte 230/115 kV, Líneas de transmisión de 115 kV y Módulos de Conexión*”.

**Tabla 5-14** Fase III. Impactos identificados en construcción de la subestación Norte

Componente		Etapa/Actividad  Impacto	Actividades previas		Construcción						Puesta en marcha	Operación y mantenimiento
			Topografía (Exploración, replanteo)	Adecuación del terreno (Descapote, nivelación, excavación, remoción del suelo)	Adecuación estructural y construcción civil	Montaje electromecánico	Transporte de maquinaria y materiales	Almacenamiento (Acopio de materiales)	Disposición de residuos sólidos	Desmantelamiento de campamentos	Pruebas de energización	Operación de la subestación eléctrica y mantenimiento electromecánico
Socioeconómico	Dimensión político-organizativa	Generación y/o potencialización del conflicto social	-	-	-	-	-		-			-
		Modificaciones en las organizaciones de las comunidades en torno al proyecto		+	+							+
	Dimensión cultural	Modificación en los patrones culturales										-
	Dimensión demográfica	Modificación en la dinámica de la población			-							-
		Exposición a situaciones de riesgo y/o accidentalidad		-	-	-	-					
	Dimensión espacial	Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales			-				+			+
	Dimensión económica	Cambio en demanda de bienes y/o servicios locales			+		+		+			+
		Alteración de las actividades productivas de los predios		-	-							
		Cambio en el valor de la tierra		-	-				-			-
		Cambio en el uso de suelo		-	-				-			-
		Percepción de la comunidad con relación a las actividades del proyecto	-	-	-	-	-					-
	Patrimonio arqueológico	Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico		-								
Geo sféri	Geología	Generación y/o activación de procesos erosivos-Cambios en la susceptibilidad a la erosión		-	-				-			
	Geomorfología	Cambio en las geoformas del terreno		-	-							

Componente	Etapa/Actividad  Impacto	Actividades previas	Construcción						Puesta en marcha	Operación y mantenimiento
		Topografía (Exploración, replanteo) Adecuación del terreno (Descapote, nivelación, excavación, remoción del suelo)	Adecuación estructural y construcción civil	Montaje electromecánico	Transporte de maquinaria y materiales	Almacenamiento (Acopio de materiales)	Disposición de residuos sólidos	Desmantelamiento de campamentos	Pruebas de energización	Operación de la subestación eléctrica y mantenimiento electromecánico
Suelo	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Activación de procesos erosivos y de remoción en masa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cambios en el uso del suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Perdida de suelo por remoción y/o sepultamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paisaje	Alteración de la calidad Paisajística	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hídrico	Superficial	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del agua superficial	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flora	Pérdida de cobertura vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flora	Variación de la estructura y composición florística	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fauna	Reducción y/o perdida de hábitat apropiado para la fauna silvestre	-	-	-	-	-	-	-	-
		Atropellamiento de fauna silvestre	-	-	-	-	-	-	-	-
		Movimiento temporal de fauna silvestre	-	-	-	-	-	-	-	-
Atmosférico	Calidad de aire	Alteración de la calidad aire por emisión de material particulado	-	-	-	-	-	-	-	-
		Alteración de la calidad aire por emisión de gases	-	-	-	-	-	-	-	-
		Afectación por campos electromagnéticos	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ruido	Alteración en los niveles normales de presión sonora	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

**Tabla 5-15** Fase III. Impactos identificados construcción de las líneas de transmisión

Componente		Etapa/Actividad  Impacto	Actividades previas				Construcción							Puesta en marcha	Operación y mantenimiento
			Topografía (Exploración, trazado, replanteo)	Negociación de predios y/o servidumbre	Tala y remoción de la cobertura vegetal	Adecuación del terreno en sitios de estructuras (Descapote, remoción del suelo)	Excavación para cimentación de torres y postes	Cimentación relleno y compactación	Montaje electromecánico	Transporte de maquinaria y materiales	Acceso a punto de estructuras	Almacenamiento (Acopio de materiales)	Disposición de residuos sólidos	Proceso de energización y operación	Mantenimiento zona de servidumbre
Socioeconómico	Dimensión político-organizativa	Generación y/o potencialización del conflicto social	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-		
		Modificaciones en las organizaciones de las comunidades en torno al proyecto	+	+		+				-	-		+		
	Dimensión cultural	Modificación en los patrones culturales													
	Dimensión demográfica	Modificación en la dinámica de la población													
		Exposición a situaciones de riesgo y/o accidentalidad					-		-	-	-				-
	Dimensión espacial	Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales										+		+	
	Dimensión económica	Cambio en demanda de bienes y/o servicios locales								+	+		+		+
		Alteración de las actividades productivas de los predios		-	-	-	-			-	-		-		
		Cambio en el valor de la tierra		-	-	-	-						-		
		Cambio en el uso de suelo		-	-	-	-						-		
	Percepción de la comunidad con	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-		No	

Componente	Etapa/Actividad  Impacto	Actividades previas				Construcción							Puesta en marcha	Operación y mantenimiento
		Topografía (Exploración, trazado, replanteo)	Negociación de predios y/o servidumbre	Tala y remoción de la cobertura vegetal	Adecuación del terreno en sitios de estructuras (Descapote, remoción del suelo)	Excavación para cimentación de torres y postes	Cimentación relleno y compactación	Montaje electromecánico	Transporte de maquinaria y materiales	Acceso a punto de estructuras	Almacenamiento (Acopio de materiales)	Disposición de residuos sólidos	Proceso de energización y operación	Mantenimiento zona de servidumbre
	relación a las actividades del proyecto													
Patrimonio arqueológico	Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico				-	-								
Geosférico	Geología			-	-	-								
	Geomorfología				-	-								
	Suelo			-	-	-					-	-		
				-	-	-								
				-	-	-		-			-	-		
					-	-					-			
	Paisaje			-	-			-						
Hídrico	Superficial				-						-			
	Flora			-	-				-		-	-		

Componente	Etapas/Actividad  Impacto	Actividades previas				Construcción							Puesta en marcha	Operación y mantenimiento
		Topografía (Exploración, trazado, replanteo)	Negociación de predios y/o servidumbre	Tala y remoción de la cobertura vegetal	Adecuación del terreno en sitios de estructuras (Descapote, remoción del suelo)	Excavación para cimentación de torres y postes	Cimentación relleno y compactación	Montaje electromecánico	Transporte de maquinaria y materiales	Acceso a punto de estructuras	Almacenamiento (Acopio de materiales)	Disposición de residuos sólidos	Proceso de energización y operación	Mantenimiento zona de servidumbre
Fauna	Variación de la estructura y composición florística			-	-				-			-		
	Reducción y/o pérdida de hábitat apropiado para la fauna silvestre			-	-	-	-		-			-		
	Atropellamiento de fauna silvestre			-	-	-	-	-	-	-				-
	Movimiento temporal de fauna silvestre	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
	Alteración de la calidad aire por emisión de material particulado				-	-			-	-	-			
	Alteración de la calidad aire por emisión de gases				-	-			-	-				
	Afectación por campos electromagnéticos												-	
Atmosférico	Ruido			-	-	-	-	-	-	-				
	Alteración en los niveles normales de presión sonora			-	-	-	-	-	-	-				

**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015. Adaptado por INERCO Consultoría Colombia, 2017.

**Tabla 5-16** Consolidado de la evaluación de impactos para la subestación Norte

Componente		Etapa/Actividad  Impacto	Actividades previas		Construcción						Puesta en marcha	Operación y mantenimiento
			Topografía (Exploración, replanteo)	Adecuación del terreno (Descapote, nivelación, excavación, remoción del suelo)	Adecuación estructural y construcción civil	Montaje electromecánico	Transporte de maquinaria y materiales	Almacenamiento (Acopio de materiales)	Disposición de residuos sólidos	Desmantelamiento de campamentos	Pruebas de energización	Operación de la subestación eléctrica y mantenimiento electromecánico
Socioeconómico	Dimensión político-organizativa	Generación y/o potencialización del conflicto social	Ir	Mo	Mo	Mo	Ir	NA	Ir	NA	NA	Ir
		Modificaciones en las organizaciones de las comunidades en torno al proyecto	NA	Le	Le	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Le
	Dimensión cultural	Modificación en los patrones culturales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Ir
	Dimensión demográfica	Modificación en la dinámica de la población	NA	NA	Ir	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Ir
		Exposición a situaciones de riesgo y/o accidentalidad	NA	Ir	Ir	Ir	Ir	NA	NA	NA	NA	NA
	Dimensión espacial	Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales	NA	NA	Ir	NA	NA	NA	Le	NA	NA	Le
	Dimensión económica	Cambio en demanda de bienes y/o servicios locales	NA	NA	No	NA	No	NA	Le	NA	NA	No
		Alteración de las actividades productivas de los predios	NA	Ir	Ir	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
		Cambio en el valor de la tierra	NA	Ir	Ir	NA	NA	NA	Ir	NA	NA	Ir
		Cambio en el uso de suelo	NA	Ir	Ir	NA	NA	NA	Ir	NA	NA	Ir
		Percepción de la comunidad con relación a las actividades del proyecto	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	NA	NA	NA	NA	Mo
	Patrimonio arqueológico	Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico	NA	Ir	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	f	Geología	Generación y/o activación de procesos	NA	Ir	Ir	NA	NA	NA	Ir	NA	NA

Componente		Etapa/Actividad  <
------------	--	--



Componente	Etapa/Actividad  Impacto	Actividades previas		Construcción						Puesta en marcha	Operación y mantenimiento
		Topografía (Exploración, replanteo)	Adecuación del terreno (Descapote, nivelación, excavación, remoción del suelo)	Adecuación estructural y construcción civil	Montaje electromecánico	Transporte de maquinaria y materiales	Almacenamiento (Acopio de materiales)	Disposición de residuos sólidos	Desmantelamiento de campamentos	Pruebas de energización	Operación de la subestación eléctrica y mantenimiento electromecánico
	Afectación por campos electromagnéticos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Ir	Ir
Ruido	Alteración en los niveles normales de presión sonora	NA	Ir	Ir	Ir	Ir	NA	NA	NA	NA	Mo

Leve=Le, Notable=No, Significativo=Si, Importante=Im, Irrelevante=Irr, Mo=Moderado, Se=Severo, Critico=Cr, No aplica=NA

Fuente: ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

**Tabla 5-17** Consolidado de la evaluación de impactos en las líneas de transmisión

Componente	Etapa/Actividad  Impacto	Actividades previas				Construcción						Puesta en marcha	Operación y mantenimiento
		Topografía (Exploración, trazado, replanteo)	Negociación de predios y/o servidumbre	Tala y remoción de la cobertura vegetal	Adecuación del terreno en sitios de estructuras (Descapote, remoción del suelo)	Excavación para cimentación de torres y postes	Cimentación relleno y compactación	Montaje electromecánico	Transporte de maquinaria y materiales	Acceso a estructuras	Almacenamiento (Acopio de materiales)	Disposición de residuos sólidos	Proceso de energización y operación

Componente		Etapa/Actividad  Impacto	Actividades previas				Construcción							Puesta en marcha	Operación y mantenimiento
			Topografía (Exploración, trazado, replanteo)	Negociación de predios y/o servidumbre	Tala y remoción de la cobertura vegetal	Adecuación del terreno en sitios de estructuras (Descapote, remoción del suelo)	Excavación para cimentación de torres y postes	Cimentación relleno y compactación	Montaje electromecánico	Transporte de maquinaria y materiales	Acceso a estructuras	Almacenamiento (Acopio de materiales)	Disposición de residuos sólidos	Proceso de energización y operación	Mantenimiento zona de servidumbre
Socioeconómico	Dimensión político-organizativa	Generación y/o potencialización del conflicto social	Ir	Mo	Mo	Ir	Mo	Ir	Mo	Ir	Mo	NA	Ir	NA	NA
		Modificaciones en las organizaciones de las comunidades en torno al proyecto	Le	No	NA	Le	NA	NA	NA	Ir	Ir	NA	Le	NA	NA
	Dimensión cultural	Modificación en los patrones culturales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Dimensión demográfica	Modificación en la dinámica de la población	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
		Exposición a situaciones de riesgo y/o accidentalidad	NA	NA	NA	NA	Ir	NA	Ir	Ir	Ir	NA	NA	NA	Ir
	Dimensión espacial	Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Le	NA	Le
	Dimensión económica	Cambio en demanda de bienes y/o servicios locales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	No	Le	NA	Le	NA	Le
		Alteración de las actividades productivas de los predios	NA	Ir	Ir	Ir	Ir	NA	NA	Ir	Ir	NA	Ir	NA	NA
		Cambio en el valor de la tierra	NA	Mo	Mo	Mo	Mo	NA	NA	NA	NA	NA	Mo	NA	NA
		Cambio en el uso de suelo	NA	Mo	Mo	Mo	Mo	NA	NA	NA	NA	NA	Mo	NA	NA
		Percepción de la comunidad con relación a las actividades del proyecto	Ir	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Ir	NA	Mo	NA	No

Componente	Etapa/Actividad  Impacto	Actividades previas				Construcción							Puesta en marcha	Operación y mantenimiento
		Topografía (Exploración, trazado, replanteo)	Negociación de predios y/o servidumbre	Tala y remoción de la cobertura vegetal	Adecuación del terreno en sitios de estructuras (Descapote, remoción del suelo)	Excavación para cimentación de torres y postes	Cimentación relleno y compactación	Montaje electromecánico	Transporte de maquinaria y materiales	Acceso a estructuras	Almacenamiento (Acopio de materiales)	Disposición de residuos sólidos	Proceso de energización y operación	Mantenimiento zona de servidumbre
Patrimonio arqueológico	Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico	NA	NA	NA	Ir	Ir	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Geología	Generación y/o activación de procesos erosivos-Cambios en la susceptibilidad a la erosión	NA	NA	Ir	Ir	Ir	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Geomorfología	Cambio en la geoformas del terreno	NA	NA	NA	Ir	Ir	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Geosférico	Suelo	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	NA	NA	Ir	Ir	Ir	NA	NA	NA	NA	Ir	Ir	NA
		Activación de procesos erosivos y de remoción en masa	NA	NA	Ir	Ir	Ir	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
		Cambios en el uso del suelo	NA	NA	Mo	Mo	Mo	NA	Mo	NA	NA	Ir	Mo	NA
		Perdida de suelo por remoción y/o enterramiento	NA	NA	NA	Ir	Ir	NA	NA	NA	NA	Ir	NA	NA
	Paisaje	Alteración de la calidad paisajística	NA	NA	Mo	Mo	NA	NA	Mo	NA	NA	NA	NA	NA
Hídrico	Superficial	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del agua superficial	NA	NA	NA	Ir	NA	NA	NA	NA	NA	Ir	NA	NA
	Flora	Pérdida de cobertura vegetal	NA	NA	Se	Mo	NA	NA	NA	Mo	NA	Ir	Ir	NA
		Variación de la estructura y composición florística	NA	NA	Se	Mo	NA	NA	NA	Mo	NA	Ir	NA	NA

Componente	Etapas/Actividad  Impacto	Actividades previas				Construcción							Puesta en marcha	Operación y mantenimiento
		Topografía (Exploración, trazado, replanteo)	Negociación de predios y/o servidumbre	Tala y remoción de la cobertura vegetal	Adecuación del terreno en sitios de estructuras (Descapote, remoción del suelo)	Excavación para cimentación de torres y postes	Cimentación relleno y compactación	Montaje electromecánico	Transporte de maquinaria y materiales	Acceso a estructuras	Almacenamiento (Acopio de materiales)	Disposición de residuos sólidos	Proceso de energización y operación	Mantenimiento zona de servidumbre
Fauna	Reducción y/o pérdida de hábitat apropiado para la fauna silvestre	NA	NA	Mo	Mo	Mo	Mo	NA	Mo	NA	NA	Ir	NA	NA
	Atropellamiento de fauna silvestre	NA	NA	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	NA	NA	NA	Mo
	Movimiento temporal de fauna silvestre	Mo	NA	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Mo	Ir	Ir	NA	Mo
Atmosférico	Calidad de aire													
	Alteración de la calidad aire por emisión de material particulado	NA	NA	NA	Ir	Ir	NA	NA	Ir	Ir	Ir	NA	NA	NA
	Alteración de la calidad aire por emisión de gases	NA	NA	NA	Mo	Mo	Mo	NA	Mo	Mo	NA	NA	NA	NA
	Afectación por campos electromagnéticos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Ir	NA
	Ruido	Alteración en los niveles normales de presión sonora	NA	NA	Ir	Ir	Ir	Ir	Ir	Ir	NA	NA	NA	NA

Leve=Le, Notable=No, Significativo=Si, Importante=Im, Irrelevante=Irr, Mo=Moderado, Se=Severo, Critico=Cr, No aplica=NA

**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015. Adaptado por INERCO Consultoría Colombia, 2017.

#### 5.4.3.1 Análisis de impactos. Escenario con proyecto

A continuación, se presenta el análisis de evaluación de impactos en el escenario con proyecto. De acuerdo con las características, la evaluación fue desarrollada tanto para las actividades de la subestación Norte como para las líneas de transmisión, **en total se presentaron 242 manifestaciones, de las cuales 222 son de carácter negativo y 20 de carácter positivo.**

#### A Análisis de impactos subestación eléctrica Norte 230/115 kV

Para el análisis de los impactos generados por la subestación eléctrica Norte 230/115 kV se definieron cuatro (4) etapas: actividades previas, construcción, puesta en marcha y operación y mantenimiento.

En la evaluación con proyecto para la subestación eléctrica Norte 230/115kV, se identificaron 29 impactos (ver Tabla 5-11) los cuales se manifiestan 106 veces en las diferentes actividades evaluadas. De esta manera, se obtienen un total de 97 manifestaciones con carácter negativo y 9 con carácter positivo. En las siguientes tablas se muestra el consolidado de esta evaluación, así como los resultados por cada etapa del proyecto.

**Tabla 5-18** Consolidado de impactos por componente para escenario con proyecto (Subestación eléctrica Norte)

Carácter	Importancia	Componente					Total
		Socioeconómico	Geosférico	Hídrico	Biótico	Atmosférico	
Positivo	Leve	6	0	0	0	0	6
	Notable	3	0	0	0	0	3
	Significativo	0	0	0	0	0	0
	Importante	0	0	0	0	0	0
Negativo	Irrelevante	-23	-20	-5	-9	-9	-66
	Moderado	-9	-4	0	-13	-5	-31
	Severo	0	0	0	0	0	0
	Crítico	0	0	0	0	0	0
Total positivos		9	0	0	0	0	9
Total negativos		32	24	5	22	14	97
Total manifestaciones		41	24	5	22	14	106

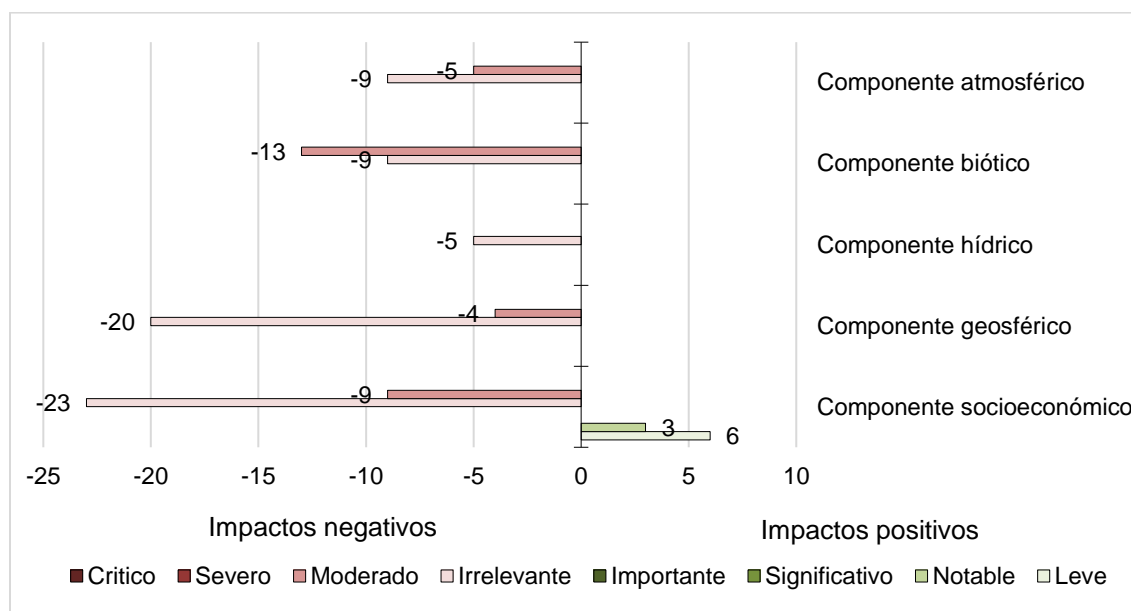
**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

**Tabla 5-19** Consolidado de impactos por etapa para escenario con proyecto (Subestación eléctrica Norte)

Carácter	Importancia	Actividades previas	Construcción	Puesta en marcha	Operación y mantenimiento	Total
Positivo	Leve	1	3	0	2	6
	Notable	0	2	0	1	3
	Significativo	0	0	0	0	0
	Importante	0	0	0	0	0
Negativo	Irrelevante	-16	-43	-1	-6	-66
	Moderado	-10	-18	0	-3	-31
	Severo	0	0	0	0	0
	Crítico	0	0	0	0	0
Total positivos		1	5	0	3	9
Total negativos		26	61	1	9	97
Total manifestaciones		27	66	1	12	106

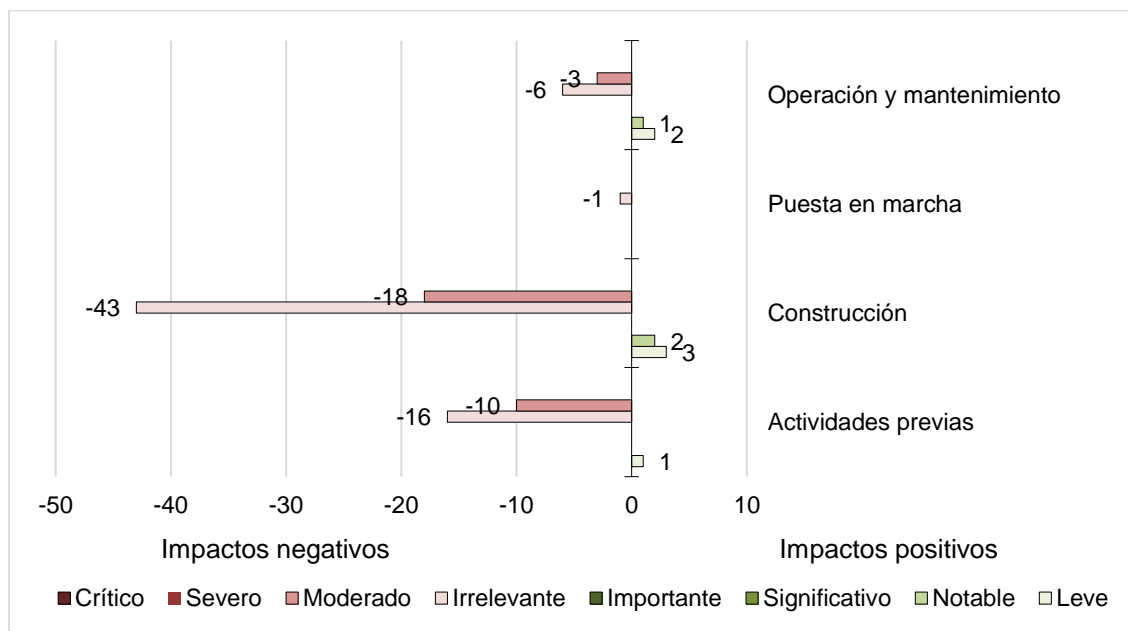
Fuente: ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

**Gráfico 5-6** Consolidado de impactos por componente para escenario con proyecto (Subestación eléctrica Norte)



Fuente: ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

**Gráfico 5-7** Consolidado de impactos por etapa para escenario con proyecto (Subestación eléctrica Norte)



**Fuente:** ACON, Miembro Grupo INERCO, 2015.

De acuerdo con los resultados de la evaluación presentados en la Tabla 5-14 y los gráficos anteriores, los impactos se presentan con mayor frecuencia durante la etapa de construcción de la subestación Norte.

Del análisis de la evaluación se puede resaltar que las actividades de mayor generación de impactos negativos están asociadas a la adecuación del terreno, adecuación estructural y construcción civil, actividades que se encuentran relacionadas con la afectación al recurso suelo, presentándose con una importancia moderada.

Se identificó que todos los impactos positivos resultantes de la evaluación se presentan en el componente socioeconómico y están relacionados con las modificaciones en las organizaciones de las comunidades en torno al proyecto, el cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales y de bienes y/o servicios locales; lo anterior debido al fortalecimiento de la demanda de energía eléctrica en la zona, así como la posibilidad del cambio en la demanda de bienes y servicios locales.

Los impactos negativos socioeconómicos con mayores manifestaciones moderadas están relacionados con la generación y/o potencialización del conflicto social y la percepción de

la comunidad con relación a las actividades del proyecto, ya que la ejecución del mismo puede generar expectativas en la comunidad cercana al área de influencia del proyecto de la construcción de la subestación, en cuanto a los temores asociados a los cambios en el paisaje, alteración de la calidad del aire, incremento en los niveles de ruido y posible temor de inseguridad por la presencia de personal del proyecto en la zona.

## **I      Análisis de impactos relevantes. Subestación Norte**

Como resultado de la evaluación de impactos realizada para la construcción de la subestación Norte se identifica como aspecto importante la calificación positiva de categoría notable el cambio en la demanda de bienes y/o servicios locales.

La evaluación del impacto cambio en la demanda de bienes y/o servicios locales parte de su extensión, la cual involucra las 20 veredas y los 7 municipios del Área de Influencia del proyecto, siendo un impacto de probable ocurrencia y con una duración temporal durante el desarrollo de las actividades de construcción, puesta en marcha y operación. La aparición del impacto en el medio socioeconómico se hace a corto plazo, ya que la necesidad de provisión, tanto de materiales como de otros recursos es imperante para el desarrollo del proyecto. Este impacto tiene un efecto directo en la comunidad y conlleva a la generación de posibilidades de ingresos adicionales a la población local.

Los impactos negativos de mayor manifestación se presentan en el componente biótico asociados a la afectación en la cobertura vegetal y la consecuente movilización temporal de fauna. Para estos impactos se tiene en cuenta una extensión puntual de afectación, únicamente involucrando el área de ocupación de la subestación. Teniendo en cuenta la permanencia de la infraestructura, hace que la manifestación del impacto sea continua en el medio y por lo tanto la permanencia del efecto. De igual manera, la implementación de medidas de manejo mitigará su efecto, sin embargo, la recuperación del medio biótico a sus condiciones iniciales no podrá darse en el corto plazo e incluso, como en el caso de la cobertura vegetal, esta será irreversible. Como resultado de esta evaluación, estos impactos se han calificado como moderados.

El impacto negativo en el medio socioeconómico de mayor manifestación en la evaluación corresponde a la percepción de la comunidad con relación a los campos electromagnéticos, el deterioro en la seguridad por la presencia de personal foráneo, el acceso de personal, de maquinaria, equipos y por las modificaciones al paisaje por adecuación del terreno.



## B Análisis de impactos líneas de transmisión

El análisis de impactos para las líneas de transmisión se realizó aplicando la misma metodología empleada para la subestación eléctrica. Para el escenario con proyecto líneas de transmisión, se identificaron 29 impactos, los cuales se manifiestan 136 veces en las diferentes actividades evaluadas, de las cuales 125 son manifestaciones con carácter negativo y 11 con carácter positivo.

En la siguiente tabla se muestra el consolidado de la evaluación de impactos por componente y por etapa para la construcción de las líneas de transmisión del proyecto.

**Tabla 5-20** Consolidado de impactos por componente para escenario con proyecto (Líneas de transmisión)

Carácter	Importancia	Componente					Total
		Socioeconómico	Geosférico	Hídrico	Biótico	Atmosférico	
Positivo	Leve	8	0	0	0	0	8
	Notable	3	0	0	0	0	3
	Significativo	0	0	0	0	0	0
	Importante	0	0	0	0	0	0
Negativo	Irrelevante	-23	-17	-2	-6	-13	-61
	Moderado	-23	-8	0	-26	-5	-62
	Severo	0	0	0	-2	0	-2
	Crítico	0	0	0	0	0	0
Total positivos		11	0	0	0	0	11
Total negativos		46	25	2	34	18	125
Total manifestaciones		57	25	2	34	18	136

Fuente: INERCO Consultoría Colombia, 2017.

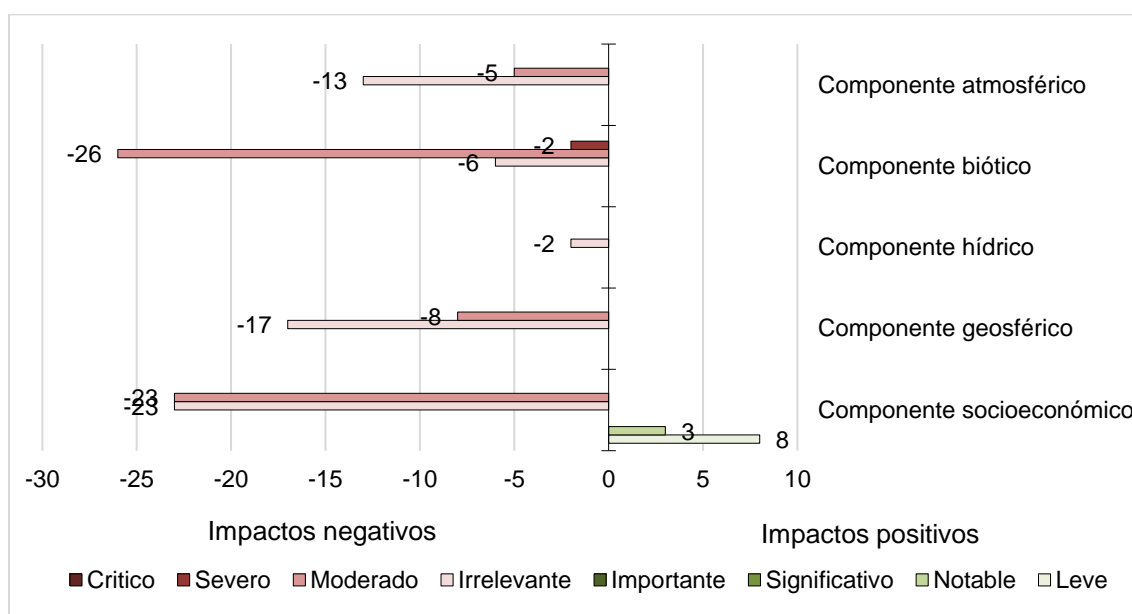
**Tabla 5-21** Consolidado de impactos por etapa para escenario con proyecto (Líneas de transmisión)

Carácter	Importancia	Actividades previas	Construcción	Puesta en marcha	Operación y mantenimiento	Total
Positivo	Leve	2	4	0	2	8
	Notable	1	1	0	1	3
	Significativo	0	0	0	0	0
	Importante	0	0	0	0	0
Negativo	Irrelevante	-19	-40	-1	-1	-61
	Moderado	-25	-35	0	-2	-62
	Severo	-2	0	0	0	-2
	Crítico	0	0	0	0	0

Carácter	Importancia	Actividades previas	Construcción	Puesta en marcha	Operación y mantenimiento	Total
Total positivos		3	5	0	3	11
Total negativos		46	75	1	3	125
Total manifestaciones		49	80	1	6	136

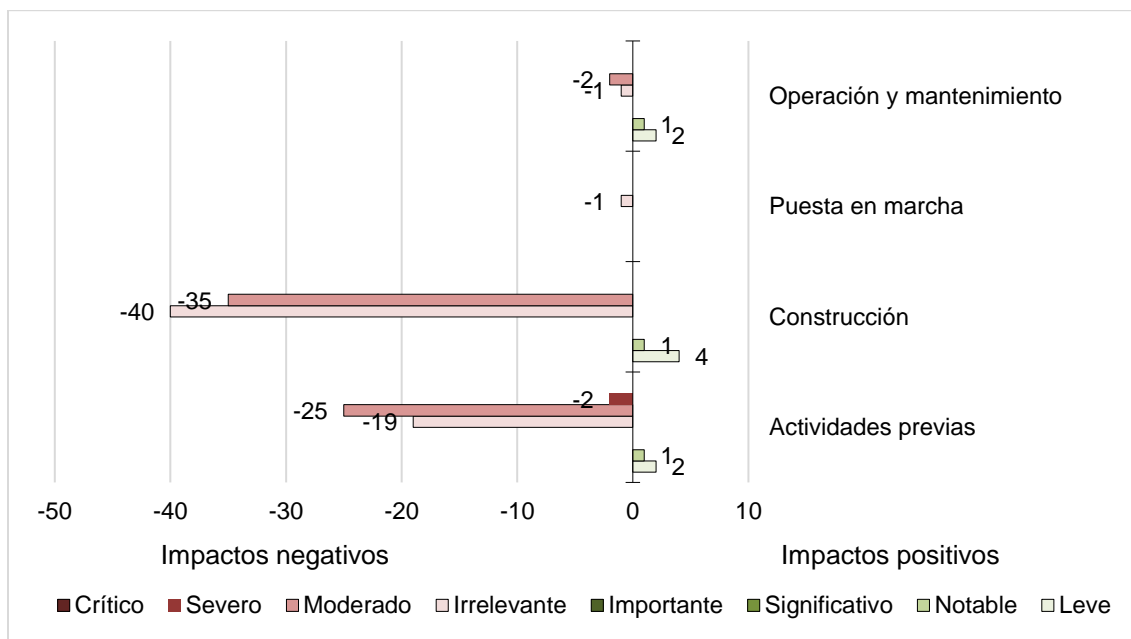
Fuente: INERCO Consultoría Colombia, 2017.

**Gráfico 5-8** Consolidado de impactos por componente para escenario con proyecto (Líneas de transmisión)



Fuente: INERCO Consultoría Colombia, 2017.

**Gráfico 5-9** Consolidado de impactos por etapa para escenario con proyecto (Líneas de transmisión)



Fuente: INERCO Consultoría Colombia, 2017.

De los resultados de la evaluación de impactos para el escenario con proyecto de las líneas de transmisión, las etapas en las cuales se presenta mayor potencialidad de impactos corresponden a las actividades previas y construcción.

Los impactos positivos se presentan en su totalidad en el componente socioeconómico principalmente, vinculados al fortalecimiento en las organizaciones comunitarias en torno al proyecto y el cambio en la demanda de servicios públicos y sociales y servicios locales.

La afectación que se genera por la pérdida de la cobertura vegetal como consecuencia del aprovechamiento forestal en la reserva forestal productora protectora de la cuenca alta del río Bogotá en el área en la cual se proyecta el trazado líneas, presenta una importancia severa, siendo la única actividad con esta categorización, la cual será objeto de la implementación de medidas compensatorias. Esta condición hace que sea el componente biótico el de mayor afectación. Otros impactos con importancia moderada están asociados con el atropellamiento de fauna silvestre y el movimiento temporal de la misma, pues el paso constante de maquinaria y vehículos, así como su llegada y salida, pueden generar afectaciones a la fauna circundante o presente en la zona.

Los impactos socioeconómicos con más manifestaciones negativas moderadas por la construcción y operación de las líneas de transmisión están asociados con la percepción de la comunidad en relación con las actividades del proyecto, pues la ejecución del mismo puede generar expectativas en la comunidad cercana al área de influencia del proyecto por los posibles impactos en el cambio en el paisaje, cambio en el uso de suelo de sus predios y cambio en el valor de la tierra. De igual forma, con el desarrollo de las etapas de actividades previas, construcción, puesta en marcha y operación de las líneas de transmisión, se pueden generar y/o potencializar conflictos sociales, esto debido al montaje de las estructuras en los predios del área de influencia directa.

## **I      Análisis de impactos relevantes. Líneas de transmisión**

Como impactos relevantes en construcción de las líneas de transmisión del proyecto encontramos con calificación negativa severa la pérdida de cobertura vegetal y variación de la estructura y composición florística, asociada al aprovechamiento forestal requerido.

La pérdida de la cobertura vegetal presenta una incidencia alta en el medio, al requerirse el aprovechamiento en un área catalogada como Reserva forestal. Por su extensión, únicamente enfocada a las áreas de localización de las torres es considerada como local, sin embargo la aparición del impacto es inmediata una vez se inicie la actividad de tala y remoción de la cobertura vegetal, mientras que la reversibilidad así como la implementación de medidas para la mitigación del impacto permitirán la recuperación en un largo plazo.

La remoción de la cobertura y el aprovechamiento forestal conllevan a impactos asociados que principalmente se enfocan los aspectos faunísticos como la pérdida del hábitat para la fauna silvestre y el movimiento temporal de las especies. Estos dos impactos, si bien son evaluados como moderados, presentan recuperación en el mediano plazo, por lo cual su incidencia en el medio no es tan alta.

### **5.5      Comparación de impactos en los dos escenarios**

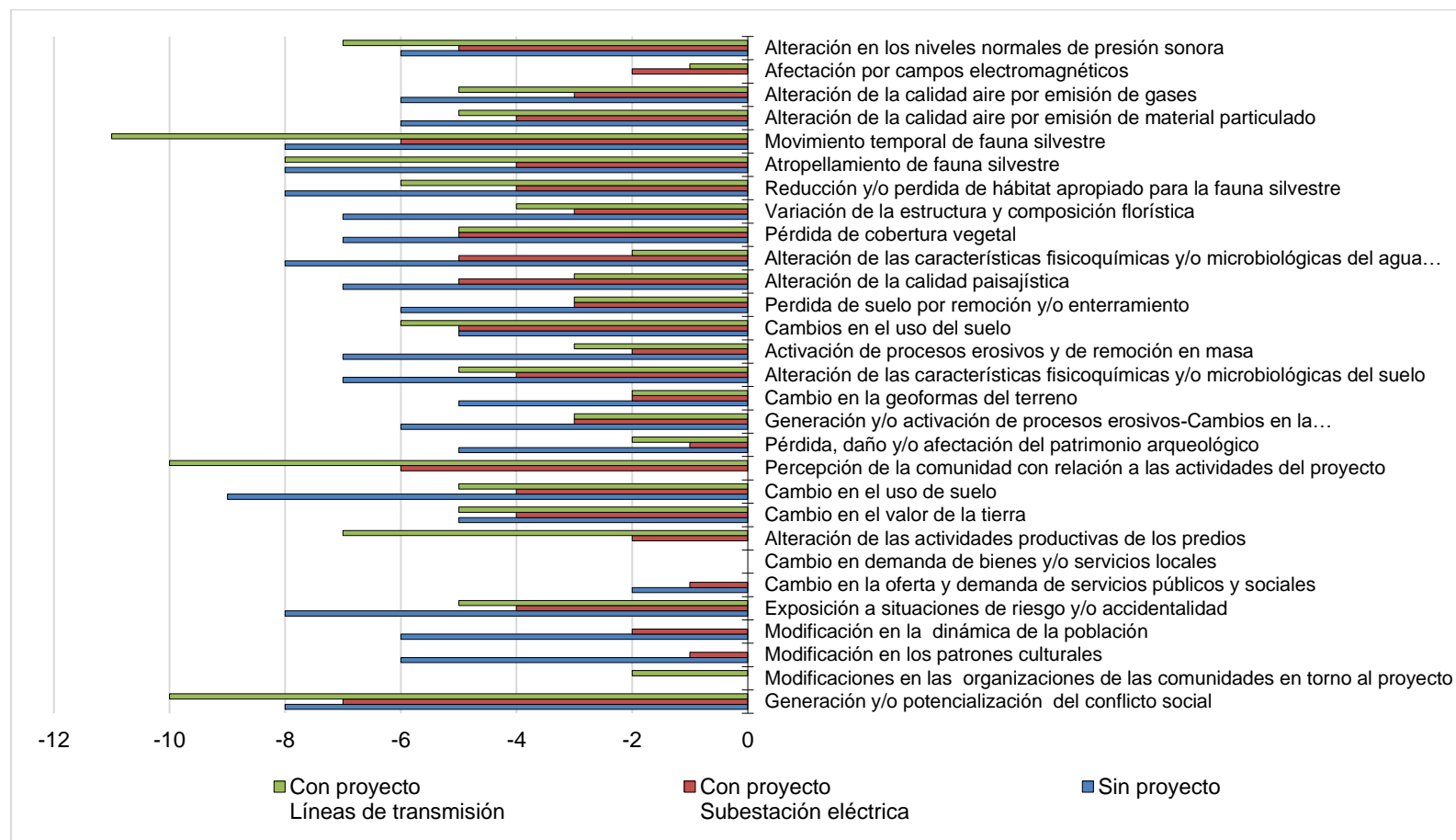
En los siguientes gráficos se indica la relación de la evaluación de impactos, tanto positivos como negativos en los dos escenarios: Sin proyecto y con proyecto.

Tal como lo muestra el Gráfico 5-10 Comparativo de impactos negativos sin y con proyecto”, el escenario sin proyecto muestra una mayor afectación negativa en el área de influencia, especialmente en el componente Abiótico, siendo este un indicativo de la intervención que se está presentando antes de la puesta en marcha del proyecto. En

cuanto la afectación generada por el proyecto, tanto para la construcción de la subestación como las líneas de transmisión, se registra mayor afectación hacia el componente Biótico, asociado a la pérdida de cobertura vegetal en la zona de reserva forestal, lo cual es objeto de solicitud de sustracción de reserva forestal, así como del permiso de aprovechamiento forestal.

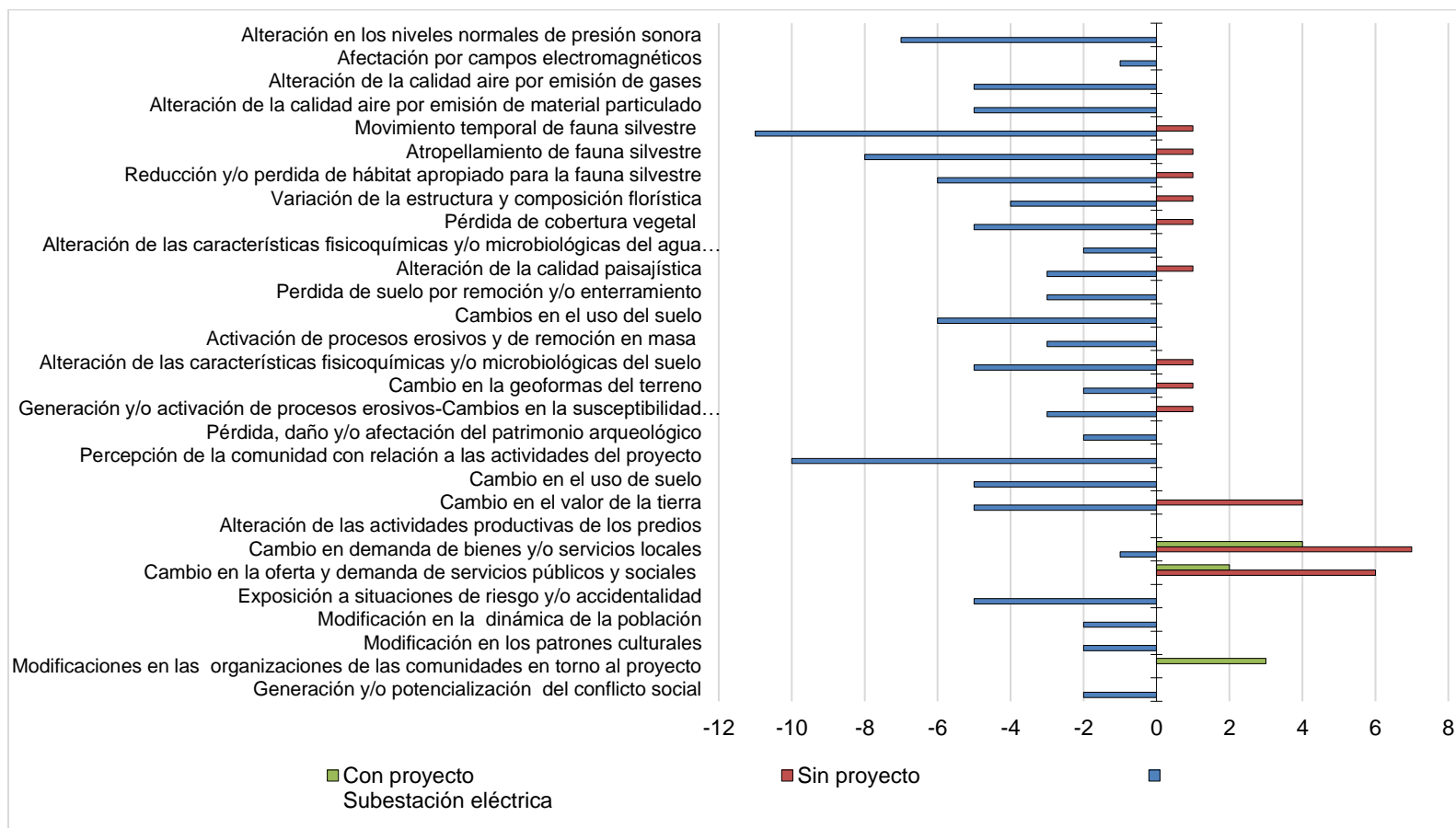
Para los impactos positivos (ver Gráfico 5-11) encontramos que en el escenario sin proyecto se encuentra beneficios ambientales por el incremento en las coberturas, la generación de hábitats para la fauna y mejoramiento en la calidad paisajística generadas a la actividad de plantaciones forestales, pero es necesario considerar que estas plantaciones conllevan un aprovechamiento futuro, lo cual hace que estos beneficios sean temporales. El proyecto influye positivamente en el medio socioeconómico por los beneficios que conlleva a un aumento en el número de personas que requieren el consumo de servicios públicos (acueducto, energía eléctrica, alcantarillado) y sociales (servicios de salud, vivienda, transporte) durante la etapa de construcción del proyecto.

**Gráfico 5-10 Comparativo de impactos negativos sin y con proyecto**



**Fuente:** INERCO Consultoría Colombia, 2017.

**Gráfico 5-11** Comparativo de impactos positivos sin y con proyecto



**Fuente:** INERCO Consultoría Colombia, 2017.

## 5.6 Impactos acumulativos

La evaluación de impactos acumulativos analiza los posibles impactos que puede llegar a generar el proyecto frente a los efectos potenciales de otras actividades desarrolladas en el área de influencia directa que se han producido en el tiempo, lo anterior, con el fin de plantear medidas para prevenir, minimizar o mitigar los impactos acumulativos.

Con el objeto de identificar la posible acumulación de impactos que puede llegar a generar en el proyecto Norte, se realizó el análisis de los proyectos licenciados que se encuentran ubicados en el AID y evaluar si alguno de los impactos puede llegar a incrementarse progresivamente en el tiempo.

Como se indicó en la metodología, para lograr una identificación lo más completa posible de los impactos, se consideraron los elementos del medio ambiente que podrían verse afectados por los proyectos existentes y por las acciones del proyecto.

El análisis de los impactos acumulativos y sinérgicos evaluados para el proyecto Norte, tuvo como base el siguiente proceso<sup>2</sup>:

- A** Componentes ambientales y límites espaciales y temporales: A partir de la caracterización ambiental del área de estudio se identifican los componentes ambientales, estableciendo así el área de influencia o área geográfica de análisis.
- B** Definición de actividades y/o proyectos a analizar: a partir del diseño y las características del entorno se identifican y analizan los proyectos que tienen interacción con el proyecto. Así mismo, las determinantes ambientales de interés.
- C** Evaluación de impactos de las actividades: identificados los proyectos que tienen superposición o intersección con el proyecto, se aplica la metodología de evaluación de impactos, con el fin de identificar su importancia y posible afectación sobre los componentes ambientales ya caracterizados en la línea base.
- D** Identificación y análisis: una vez realizada la evaluación se identifican y analizan los impactos catalogados como acumulativos y sinérgicos.

<sup>2</sup> International Finance Corporation IFC. Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos: Guía para el Sector Privado en Mercados Emergentes. [en línea] Bogotá [citado en 2017-10-23] Disponible en Internet < [http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/2fc1e20048ac6048b3def76c57b0ebf6/IFC\\_CIA\\_Esp.pdf?MOD=AJPERES](http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/2fc1e20048ac6048b3def76c57b0ebf6/IFC_CIA_Esp.pdf?MOD=AJPERES) >



- E** Gestión de impactos acumulativos: a partir de la identificación y análisis se proponen estrategias de gestión sobre el componente ambiental afectado, las cuales se describen en el Plan de Manejo Ambiental.

## 5.6.2 Componentes ambientales

En la Tabla 5-22 se presenta la lista de los elementos e impactos a tener en cuenta en el proceso de evaluación de los impactos acumulativos, cabe resaltar que son los mismos evaluados en el escenario con proyecto exceptuando los tres (3) propios del proyecto, como son, Modificaciones en las organizaciones de las comunidades en torno al proyecto, Percepción de la comunidad con relación a las actividades del proyecto y Afectación por campos electromagnéticos

**Tabla 5-22** Impactos a evaluar para proyectos presentes en el área de estudio

Componente		Impacto
Socioeconómico	Dimensión político-organizativa	Generación y/o potencialización del conflicto social
	Dimensión cultural	Modificación en los patrones culturales
	Dimensión demográfica	Modificación en la dinámica de la población
		Exposición a situaciones de riesgo y/o accidentalidad
	Dimensión espacial	Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales
	Dimensión económica	Cambio en demanda de bienes y/o servicios locales
		Cambio en el valor de la tierra
		Cambio en el uso de suelo
	Patrimonio arqueológico	Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico
	Geología	Generación y/o activación de procesos erosivos-Cambios en la susceptibilidad a la erosión
Geosférico	Geomorfología	Cambio en las geoformas del terreno
	Suelo	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo
		Activación de procesos erosivos y de remoción en masa
		Cambios en el uso del suelo
		Pérdida de suelo por remoción y/o enterramiento
	Paisaje	Alteración de la calidad Paisajística
Hídrico	Superficial	Alteración de las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del agua superficial
Biótico	Flora	Pérdida de cobertura vegetal
		Variación de la estructura y composición florística
	Fauna	Reducción y/o pérdida de hábitat apropiado para la fauna silvestre
		Atropellamiento de fauna silvestre
		Movimiento temporal de fauna silvestre

Componente		Impacto
Atmosférico	Calidad de aire	Alteración de la calidad aire por emisión de material particulado
		Alteración de la calidad aire por emisión de gases
	Ruido	Alteración en los niveles normales de presión sonora

Fuente: INERCO Consultoría Colombia, 2017.

### 5.6.3 Límites espaciales y temporales

En cuanto a los límites espaciales y temporales, la evaluación de impactos se realiza para el Área de Influencia Directa (AID) definida en el capítulo 3 del presente Estudio de Impacto Ambiental. El área de influencia directa del proyecto corresponde al espacio geográfico local donde se tiene la intervención directa del proyecto y donde existe la posibilidad de que se manifiesten los impactos directos sobre los elementos del ambiente.

### 5.6.4 Definición de actividades y/o proyectos a analizar

Las actividades potenciales de generar impactos acumulativos en conjunto con el proyecto Norte en cuanto a la Subestación eléctrica como sus líneas de transmisión asociadas, corresponden a los proyectos existentes y/o en ejecución en el Área de Influencia, los cuales son: El Embalse de Tominé, Poliducto de Oriente/Terminal Norte, Gasoducto La Belleza – Bogotá, Distribución de Gas Natural Briceño - Ceramita - Sopó y Línea de distribución para el suministro de Peldar y Mina el Tunal. El detalle técnico puede consultarse en el Anexo 2.9 del capítulo 2. Descripción del proyecto.

A continuación, se describen los proyectos existentes y/o en ejecución, a partir de los cuales se definirá, utilizando como herramienta la superposición de imágenes, cuáles de estos proyectos, son susceptibles de acumulación de impactos para el proyecto que nos ocupa.

#### 5.6.4.1 El Embalse de Tominé

El embalse de Tominé es una reserva hídrica de la Sabana de Bogotá que se ubica en jurisdicción de los municipios de Guasca, Sesquilé y Guatavita en el departamento de Cundinamarca. Actualmente el embalse Tominé se encuentra en su fase operativa y cuenta con los siguientes usos:

- Suministro de agua al río Bogotá: El embalse ha sido usado como uno de los suministros de agua que alimenta el río Bogotá (desembalse de agua a través del canal de Achury hacia el río Bogotá); río que surte aguas abajo a la planta de Tibitoc

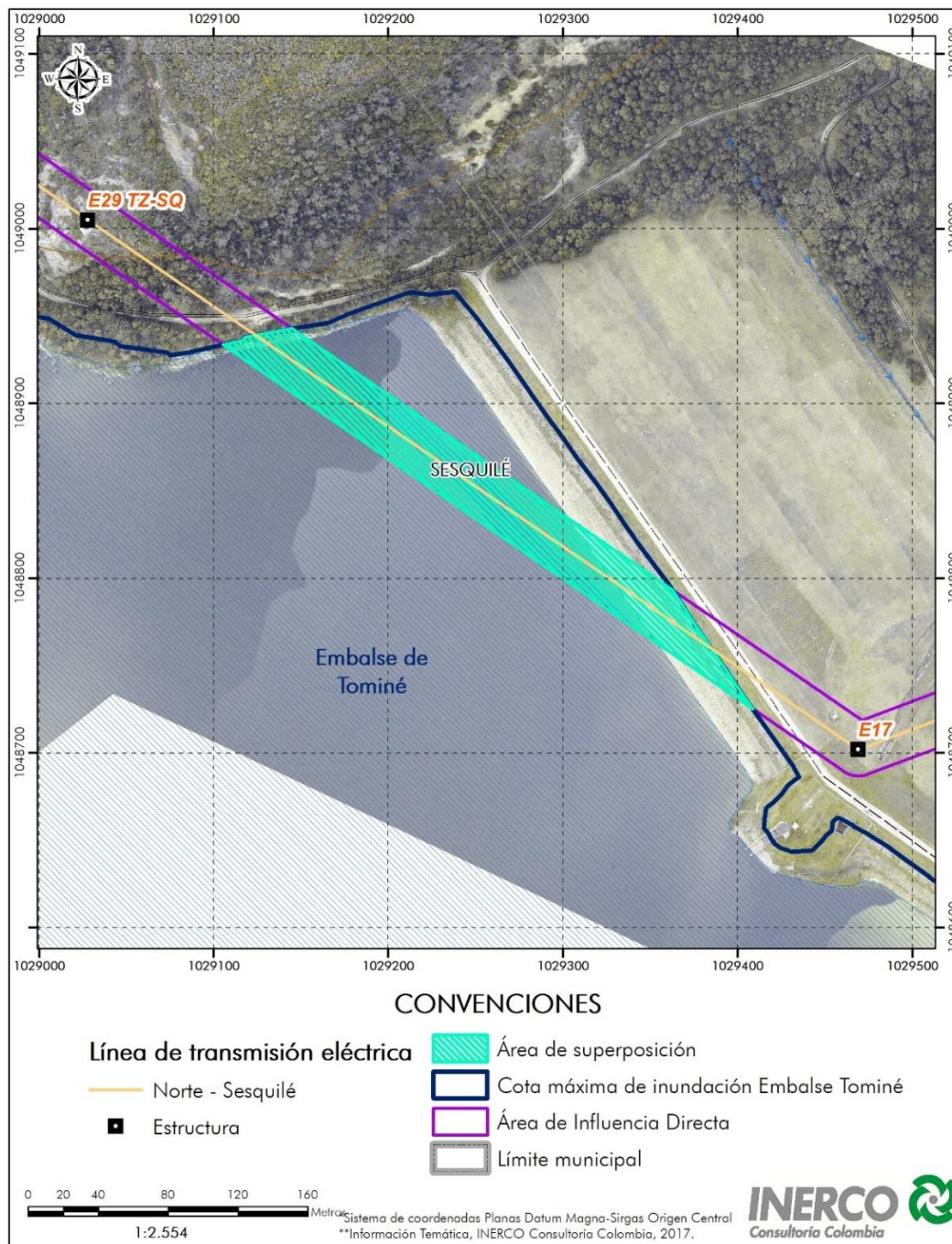
para la potabilización y distribución a Bogotá. Adicionalmente, el municipio de Sesquilé toma aguas del canal de Achury para potabilizar, razón por la cual el embalse está constantemente descargando un volumen que garantice el suministro de esta población.

- Control de inundaciones. Este es uno de los usos más importantes, para la prevención de desastres en las rondas de los ríos Bogotá y Tominé, para el control de los impactos que se generan por los periodos intensos de lluvia en la cuenca alta del río Bogotá.
- Generación de energía: Este es uno de los usos principales que motivaron su construcción, para el abastecimiento de energía de Bogotá,. Una vez iniciada la operación del sistema interconectado, el embalse pasa de ser una fuente de generación continua a ser una reserva de potencial hidroenergético necesario e indispensable para soportar prolongados periodos de verano.
- Reserva de potencial eléctrico: El embalse tiene un valor hidroenergético de gran importancia para almacenar agua suficiente y disponible para la generación de energía de la cadena Pagua (centrales hidroeléctricas Paraíso y Guaca).

De acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Embalse de Tominé, el área de influencia directa del Embalse de Tominé está determinada por la cota máxima de inundación, realizando la superposición de los proyectos se identificó que se presenta superposición aérea<sup>3</sup> con el embalse entre las estructuras E17 y E29 TZ-SQ, ver Figura 5-4.

<sup>3</sup> Entendiendo la superposición aérea como el cruce aéreo del tendido eléctrico o la línea de distribución del proyecto Norte sobre el área de los proyectos identificados con Licencia Ambiental y que no tendrán afectación directa sobre las actividades que allí se desarrollen

**Figura 5-4 Localización Embalse Tominé y el paso del Corredor Norte Sesquilé**



**Fuente:** INERCO Consultoría Colombia, 2017.



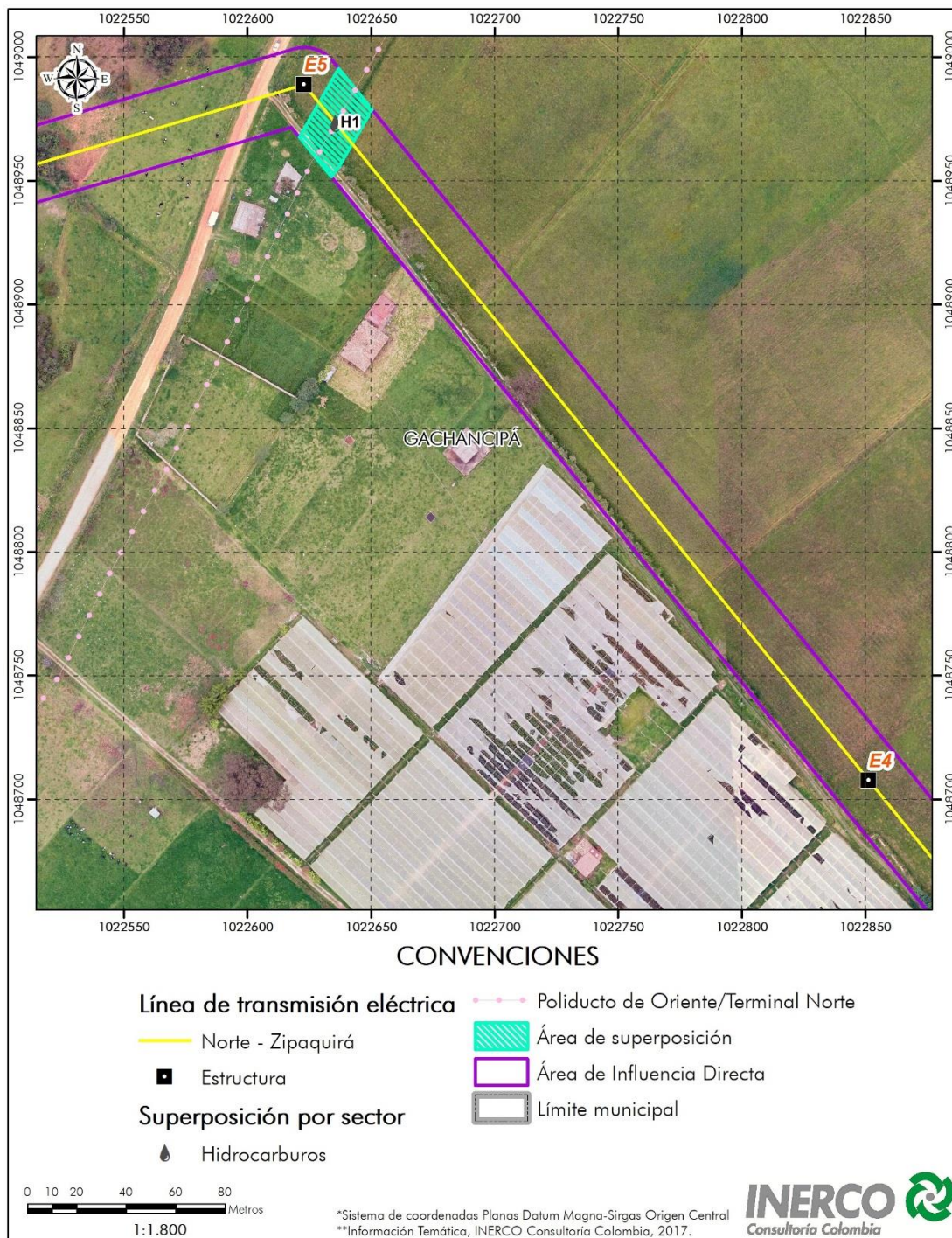
#### 5.6.4.2 Poliducto de Oriente/Terminal Norte

El poliducto de Oriente se encuentra en su fase operativa y se localiza en jurisdicción de los municipios de Cucunubá, Gachancipá, Guachetá, Lenguazaque, Tocancipá y Suesca en el departamento de Cundinamarca; Monquirá, Ráquira, Santa Sofía, Sutamarchán en el departamento de Boyacá; Cimitarra, Landázuri, Vélez, Bolívar, Guavatá, Puente Nacional en el departamento de Santander. Este poliducto cuenta con una infraestructura lineal para el transporte de gasolina, nafta y ACPM, una estación inicial en Sebastopol, en el municipio de Cimitarra, departamento de Santander, una estación intermedia de refuerzo en la inspección de policía de Santa Rosa en el municipio de Bolívar, departamento de Santander y una terminal de distribución a mayoristas en el municipio de Tocancipá en el departamento de Cundinamarca, el cual es denominado Terminal Norte de Bogotá, y cuenta con una capacidad combinada inicial de 50 KBDC1.

La empresa CENIT es la encargada del transporte de los hidrocarburos, el diámetro de la tubería instalada está entre 10 y 20 pulgadas.

Específicamente las líneas de transmisión presentan una superposición aérea con el poliducto entre las estructuras E4 y E5, siendo el punto H1 la intersección entre los dos proyectos, ver Figura 5-5. Es de resaltar que desde el diseño se tuvo como base el RETIE para la ubicación de las estructuras, respetando las distancias de seguridad y la servidumbre del poliducto.

**Figura 5-5** Poliducto de Oriente/Terminal Norte



**Fuente:** INERCO Consultoría Colombia, 2017.

#### 5.6.4.3 Gasoducto La Belleza – Bogotá

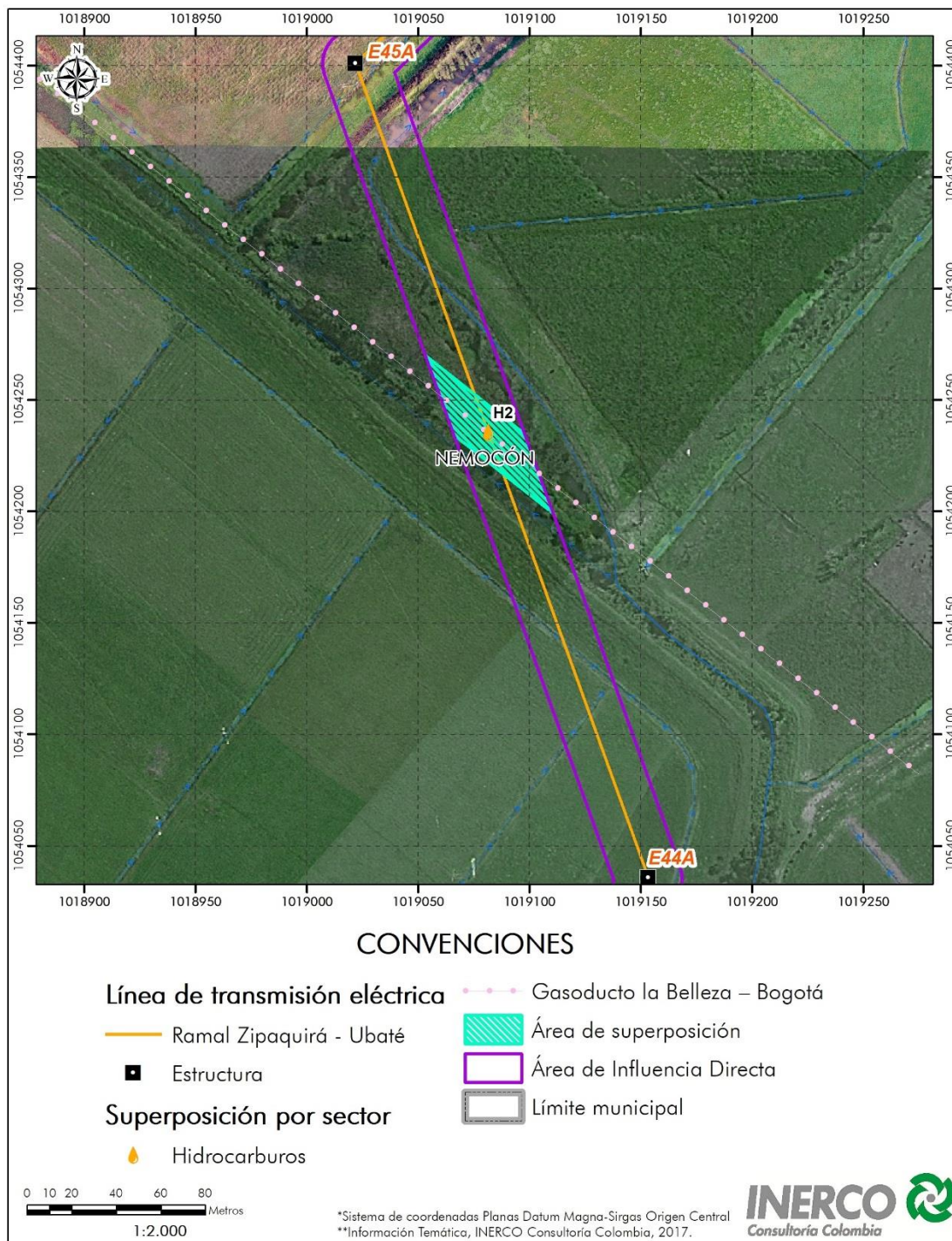
El gasoducto La Belleza - Bogotá se encuentra en su fase operativa y comprende la línea principal y 18 ramales y atraviesa los municipios de La Belleza, Florián y Albania, departamento de Santander; Tununguá, Briceño, Chiquinquirá y Caldas, departamento de Boyacá; Simijaca, Susa, Fuquene, Capellanía, Guatancuy, Ubaté, Cucunubá, Sutatausa, Tausa, Nemocón y Cogua, departamento de Cundinamarca

La empresa TGI, es la encargada del transporte del gas, el diámetro de la tubería instalada es de 22 pulgadas aproximadamente.

Específicamente las líneas de transmisión presentan una superposición aérea con el gasoducto entre las estructuras E45A y E46A, siendo el punto H2 la intersección entre los dos proyectos, Figura 5-6. Es de resaltar que desde el diseño se tuvo como base el RETIE para la ubicación de las estructuras, respetando las distancias de seguridad y la servidumbre del gasoducto.



**Figura 5-6 Gasoducto La Belleza – Bogotá**



**Fuente:** INERCO Consultoría Colombia, 2017.



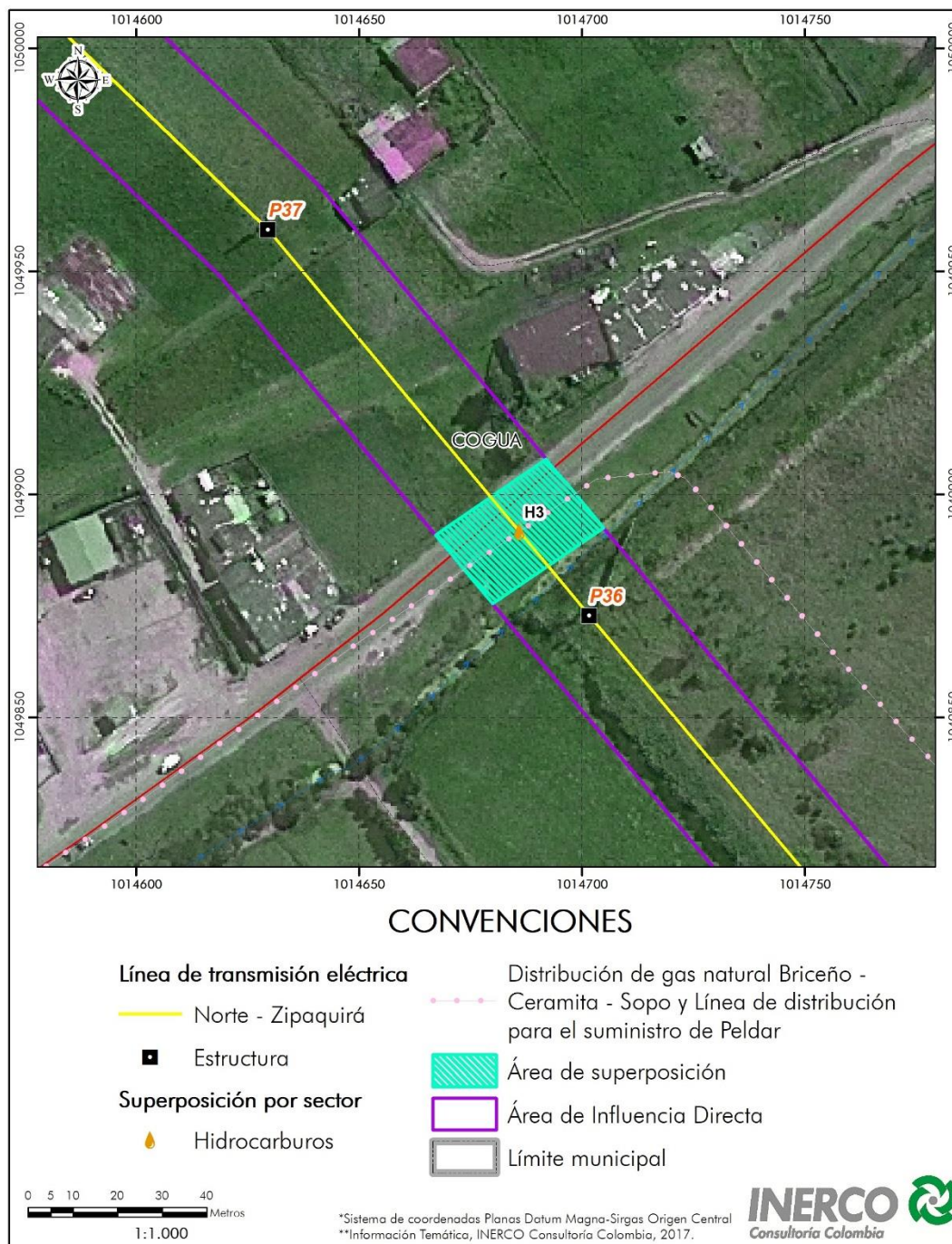
#### **5.6.4.4 Distribución de Gas Natural Briceño - Ceramita - Sopo y línea de distribución para el suministro de Peldar**

La línea de distribución para el suministro de gas natural a Peldar S.A. se encuentra localizada en jurisdicción de los municipios de Cogua y Zipaquirá pertenecientes al departamento de Cundinamarca, siendo el objetivo principal suministrar gas natural a industria Peldar S.A. a través de una tubería de 6", y la línea de distribución de gas natural Briceño – Ceramita – Sopó actualmente suministra gas natural a través de una tubería de 8" a la planta Ceramita-Corona S.A. en jurisdicción del municipio de Sopó y al mismo municipio de Sopó. La línea discurre en un primer tramo sobre áreas de propiedad privada y en un segundo tramo a lo largo de la berma de la vía entre Briceño y el casco urbano de Sopó con una longitud total de 3,6 km y se inicia en el punto conocido como Guacarí.

La empresa Gas Natural Cundiboyacense es la encargada del transporte del gas, el diámetro de la tubería instalada está entre 4 y 14 pulgadas.

Específicamente las líneas de transmisión presentan una superposición aérea con la línea de distribución de gas natural entre los postes P37 y P36, siendo el punto H3 la intersección entre los dos proyectos, ver Figura 5-7. Es de resaltar que desde el diseño se tuvo como base el RETIE para la ubicación de las estructuras, respetando las distancias de seguridad y la servidumbre de la línea de distribución de gas.

**Figura 5-7** Distribución de gas natural Briceño – Ceramita – Sopo y línea de distribución para el suministro de Peldar



**Fuente:** INERCO Consultoría Colombia, 2017.

#### 5.6.4.5 Mina el Tunal

La compañía Industrial de Materias Primas S.A.S (Induprimas) desarrolla el proyecto minero de arena El Tunal localizado en la vereda del mismo nombre en el municipio de Zipaquirá de la cual se surten los materiales necesarios para la industria del vidrio, particularmente en Peldar, de gran importancia en el contexto socioeconómico local, regional, nacional e internacional.

Según la validación ambiental realizada por Induprimas, el proceso de extracción de la mina, se realizará en seis (6) tajos que cubren una superficie de 132 ha, donde sólo se realizará la intervención de las áreas que sean estrictamente necesarias para la extracción de arena, las superficies minadas serán entregadas para la recuperación y rehabilitación ambiental. A continuación, se presenta la sectorización minera:

Tabla 5-23 Sectorización del área minera del Peldar

Item	Descripción	Área (ha)
1	Área de retrolenado y minera de recuperación para envase	100
2	Área explotación de arenas para cristalería y envase	132
3	Área de conservación (antiguo botadero superior)	129
4	Zona Industrial Peldar	142
5	Área de Conservación -Corredor Ambiental	137
6	Área de protección arqueológica -El Abra	116
7	Áreas de No intervención por asentamientos urbanos	228
Total		984

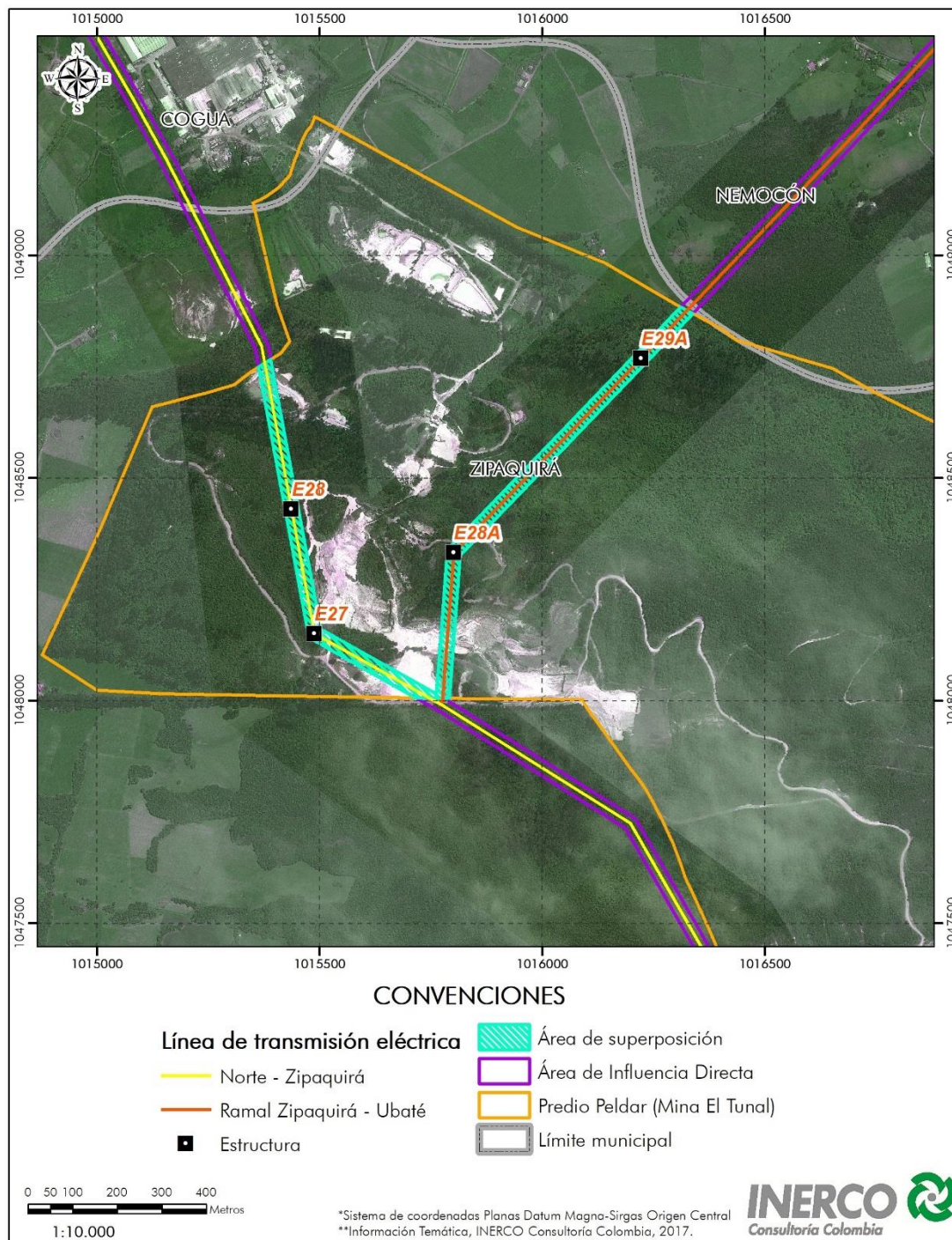
**Fuente:** Industrial de Materias Primas S.A.S<sup>4</sup>.

De acuerdo con el avance minero presentado en la solicitud de sustracción de la reserva de la compañía Induprimas las estructuras con las cuales tiene superposición el proyecto se encuentran en la Zona Industrial de Peldar donde no se interfiere en la actividad minera, estas son la E27, E28, E28A y E29A, (ver Figura 5-8).

<sup>4</sup> Industrial de Materias Primas S.A.S. Solicitud de Sustracción de la Reserva Forestal de la Cuenca Alta del Río Bogotá para la Mina El Tunal. Bogotá. 2015.pág. 2-3.



**Figura 5-8 Mina El Tunal**



**Fuente:** INERCO Consultoría Colombia, 2017.

### 5.6.5 Evaluación de impactos para las actividades y/o proyectos presentes en el AID

Una vez aplicada la metodología de evaluación de los impactos ambientales planteada en el numeral 5.2.2, se estableció el nivel de afectación positivo o negativo a cada elemento del entorno; la evaluación de impactos permite identificar su importancia y de esta manera la posible afectación a cada uno de los componentes, diferenciando la magnitud de la misma y las actividades de mayor generación.

En la Tabla 5-24 se presentan las actividades identificadas en el área de influencia susceptibles a generar impactos acumulativos, que interactúan de manera positiva o negativa con los elementos del entorno y en la Tabla 5-25 se presentan los resultados de esta evaluación, especificando su clasificación de acuerdo con el nivel de importancia que se definió en la Tabla 5-2.

**Tabla 5-24** Evaluación de impactos identificados para proyectos y/o actividades existentes sobre el AID

Componente		Actividad Impacto	Embalse de Tominé	Poliducto de Oriente/Terminal Norte	Gasoducto La Belleza – Bogotá	Distribución de Gas Natural Briceño - Ceramita - Sopo y Línea de distribución para el suministro de Peldar	Mina El Tunal
Socioeconómico	Dimensión político-organizativa	Generación y/o potencialización del conflicto social	-				-
	Dimensión cultural	Modificación en los patrones culturales	-				-
	Dimensión demográfica	Modificación en la dinámica de la población	-				-
		Exposición a situaciones de riesgo y/o accidentalidad	-	-	-	-	-
	Dimensión espacial	Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales	+				
	Dimensión económica	Cambio en demanda de bienes y/o servicios locales	+				+
		Cambio en el valor de la tierra					
		Cambio en el uso de suelo	+	-	-	-	-
	Patrimonio arqueológico	Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico	-	-	-	-	-
	Geología	Generación y/o activación de procesos erosivos-Cambios en la susceptibilidad a la erosión					
Geosférico	Geomorfología	Cambio en la geoformas del terreno					
	Suelo	Alteración de las características físicoquímicas y/o microbiológicas del suelo					-
		Activación de procesos erosivos y de remoción en masa					-
		Cambios en el uso del suelo					-

Componente		Actividad Impacto	Embalse de Tominé	Poliducto de Oriente/Terminal Norte	Gasoducto La Belleza – Bogotá	Distribución de Gas Natural Briceño - Ceramita - Sopo y Línea de distribución para el suministro de Peldar	Mina El Tunal
		Perdida de suelo por remoción y/o enterramiento					
	Paisaje	Alteración de la calidad paisajística					-
Hídrico	Superficial	Alteración de las características físicoquímicas y/o microbiológicas del agua superficial					-
	Flora	Pérdida de cobertura vegetal Variación de la estructura y composición florística					- -
Biótico	Fauna	Reducción y/o pérdida de hábitat apropiado para la fauna silvestre					-
		Atropellamiento de fauna silvestre					-
		Movimiento temporal de fauna silvestre	-	-	-	-	-
Atmosférico	Calidad de aire	Alteración de la calidad aire por emisión de material particulado		-	-	-	-
		Alteración de la calidad aire por emisión de gases		-	-	-	-
	Ruido	Alteración en los niveles normales de presión sonora	-	-	-	-	-

Fuente: INERCO Consultoría Colombia, 2017.

**Tabla 5-25** Consolidado de evaluación de impactos para proyectos y/o actividades existentes sobre el AID

Componente		Actividad Impacto	Embalse de Tominé	Poliducto de Oriente/Terminal Norte	Gasoducto La Belleza – Bogotá	Distribución de Gas Natural Briceño - Ceramita - Sopo y Línea de distribución para el suministro de Peldar	Mina El Tunal
Socioeconómico	Dimensión político- organizativa	Generación y/o potencialización del conflicto social	Mo	NA	NA	NA	Mo
	Dimensión cultural	Modificación en los patrones culturales	Mo	NA	NA	NA	Mo
	Dimensión demográfica	Modificación en la dinámica de la población	Mo	NA	NA	NA	Mo
		Exposición a situaciones de riesgo y/o accidentalidad	Mo	Ir	Ir	Ir	Mo
	Dimensión espacial	Cambio en la oferta y demanda de servicios públicos y sociales	No	NA	NA	NA	NA
	Dimensión económica	Cambio en demanda de bienes y/o servicios locales	No	NA	NA	NA	Le
		Cambio en el valor de la tierra	NA	NA	NA	NA	NA
		Cambio en el uso de suelo	Le	Mo	Mo	Mo	Mo
	Patrimonio arqueológico	Pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico	Mo	Ir	Mo	Mo	Mo
	Geología	Generación y/o activación de procesos erosivos-Cambios en la susceptibilidad a la erosión	NA	NA	NA	NA	NA
Geosférico	Geomorfología	Cambio en las geoformas del terreno	NA	NA	NA	NA	NA
	Suelo	Alteración de las características físicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	NA	NA	NA	NA	Mo
		Activación de procesos erosivos y de remoción en masa	NA	NA	NA	NA	Mo
		Cambios en el uso del suelo	NA	NA	NA	NA	Mo



Componente		Actividad Impacto	Embalse de Tominé	Poliducto de Oriente/Terminal Norte	Gasoducto La Belleza – Bogotá	Distribución de Gas Natural Briceño - Ceramita - Sopo y Línea de distribución para el suministro de Peldar	Mina El Tunal
		Perdida de suelo por remoción y/o enterramiento	NA	NA	NA	NA	NA
	Paisaje	Alteración de la calidad Paisajística	NA	NA	NA	NA	Mo
Hídrico	Superficial	Alteración de las características físicoquímicas y/o microbiológicas del agua superficial	NA	NA	NA	NA	Mo
	Flora	Pérdida de cobertura vegetal	NA	NA	NA	NA	Mo
Variación de la estructura y composición florística		NA	NA	NA	NA	Mo	
Biótico	Fauna	Reducción y/o perdida de hábitat apropiado para la fauna silvestre	NA	NA	NA	NA	Mo
		Atropellamiento de fauna silvestre	NA	NA	NA	NA	Mo
		Movimiento temporal de fauna silvestre	Ir	Ir	Ir	Ir	Mo
Atmosférico	Calidad de aire	Alteración de la calidad aire por emisión de material particulado	NA	Ir	Ir	Ir	Mo
		Alteración de la calidad aire por emisión de gases	NA	Ir	Ir	Ir	Mo
	Ruido	Alteración en los niveles normales de presión sonora	Ir	Ir	Ir	Ir	Mo

Leve=Le, Notable=No, Significativo=Si, Importante=Im, Irrelevante=Irr, Mo=Moderado, Se=Severo, Critico=Cr, No aplica=NA

**Fuente:** INERCO Consultoría Colombia, 2017.

El análisis de impactos para los proyectos y/o actividades existentes se realizó aplicando la misma metodología empleada para el proyecto objeto de estudio. Específicamente, para los cinco (5) proyectos existentes se analizaron los mismos impactos objeto de evaluación en la línea de transmisión y subestación Norte, los cuales se manifiestan 57 veces en los diferentes proyectos evaluados, de las cuales 52 son manifestaciones con carácter negativo y 5 con carácter positivo, ver Tabla 5-26.

**Tabla 5-26** Consolidado de impactos por componente para los proyectos y/o actividades existentes sobre el AID

Carácter	Importancia	Componente					Total
		Socioeconómico	Geosférico	Hídrico	Biótico	Atmosférico	
Positivo	Leve	2	0	1	0	0	3
	Notable	2	0	0	0	0	2
	Significativo	0	0	0	0	0	0
	Importante	0	0	0	0	0	0
Negativo	Irrelevante	-4	0	0	-8	-10	-22
	Moderado	-16	-5	-1	-5	-3	-30
	Severo	0	0	0	0	0	0
	Critico	0	0	0	0	0	0
Total positivos		4	0	1	0	0	5
Total negativos		20	5	1	13	13	52
Total manifestaciones		24	5	2	13	13	57

**Fuente:** INERCO Consultoría Colombia, 2017.

Asimismo, la mayor cantidad de impactos negativos se presenta en el proyecto Mina El Tunal y están catalogados en su totalidad con una importancia de moderada y el Embalse Tominé presenta el mayor número de impactos positivos siendo estos de carácter leve y notable, ver Tabla 5-27.

 <b>INGENIERÍA &amp; DISEÑO S. A.</b>	  Codensa es una empresa del Grupo Enel	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN</b> <b>AMBIENTAL</b> <b>CONTRATO 5700004954</b>
--	--	--

**Tabla 5-27** Consolidado de impactos por etapa para los proyectos y/o actividades existentes sobre el AID

Carácter	Importancia	Embalse de Tominé	Poliducto de Oriente/Terminal Norte	Gasoducto La Belleza – Bogotá	Distribución de gas natural Briceño - Ceramita - Sopo y Línea de distribución para el suministro de Peldar	Mina El Tunal	Total
Positivo	Leve	2	0	0	0	1	3
	Notable	2	0	0	0	0	2
	Significativo	0	0	0	0	0	0
	Importante	0	0	0	0	0	0
Negativo	Irrelevante	3	7	6	6	0	22
	Moderado	5	1	2	2	20	30
	Severo	0	0	0	0	0	0
	Crítico	0	0	0	0	0	0
Total positivos		4	0	0	0	1	5
Total negativos		8	8	8	8	20	52
Total manifestaciones		12	8	8	8	21	57

Fuente: INERCO Consultoría Colombia, 2017.

En la matriz del Anexo 5-1 se identificaron los impactos para los cinco (5) proyectos que tienen superposición o intersección con las líneas de transmisión.

#### 5.6.6 Identificación y análisis de impacto acumulativo en los componentes ambientales seleccionados

En la Tabla 5-28 se presentan los impactos catalogados como acumulativos de acuerdo con los criterios planteados en el numeral 5.2.3, y corresponden a los impactos calificados como severos en el escenario con proyecto para las líneas de transmisión en la actividad de tala y remoción de la cobertura vegetal perteneciente a la etapa de construcción. Cabe resaltar que este impacto acumulativo sólo se presenta en el área de superposición con el proyecto Mina El Tunal ya que en los demás proyectos existentes en la actualidad no se presenta el impacto tal como se observa en la Tabla 5-24 y Tabla 5-25.

 <p>INGENIERÍA &amp; DISEÑO S. A.</p>	  <p>Codensa es una empresa del Grupo Enel</p>	<p><b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>  <b>CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN</b>  <b>AMBIENTAL</b>  CONTRATO 5700004954</p>
--	--	--

**Tabla 5-28** Impactos acumulativos

Componente	Recurso	Impacto
Biótico	Flora	Pérdida de cobertura vegetal
		Variación de la estructura y composición florística

**Fuente:** INERCO Consultoría Colombia, 2017.

#### 5.6.6.1 Pérdida de cobertura vegetal

El impacto denominado “pérdida de cobertura vegetal” en cuatro (4) de los cinco (5) proyectos existentes no se presenta, y es considerado “moderado” para el proyecto existente mina El Tunal. Asimismo, para el escenario con proyecto el análisis de las Líneas de transmisión es considerado “severo” durante la construcción en la actividad de tala y remoción de la cobertura vegetal para el emplazamiento de las estructuras.

Específicamente este impacto se ha evaluado acumulativo dado que hay pérdida de cobertura vegetal en el área de intervención directa sobre el área industrial del proyecto minero El Tunal por la instalación de las torres como del tendido eléctrico, pro tanto, se sumarian los impactos ocurridos en la pasado con las acciones que se desarrollaran en el futuro

#### 5.6.6.2 Variación de la estructura y composición florística

El impacto denominado “variación de la estructura y composición florística” en cuatro (4) de los cinco (5) proyectos existentes no se presenta, y es considerado “moderado” para el proyecto existente mina El Tunal. Asimismo, para en el escenario con proyecto el análisis de las líneas de transmisión es considerado “severo” durante la etapa de construcción en la actividad de tala y remoción de la cobertura vegetal. Específicamente este impacto se ha considerado acumulativo dado que hay cambio en la estructura interna de una cobertura, entendida como pérdida de individuos y un cambio en su arreglo horizontal y vertical sobre el área industrial del proyecto minero El Tunal.

Como se ha mencionado en la evaluación de impactos sin proyecto y en la descripción del proyecto, la construcción y operación del proyecto Norte, tiene intersección con proyectos mineros y de energía, dicha intersección cumple con la normatividad establecida en el RETIE para cruces de líneas de alta tensión y distancias mínimas de seguridad al igual que para las franjas de seguridad de los gasoductos y del poliducto. El proyecto Norte cumplirá siempre con las medidas de seguridad necesarias y respetará las distancias de seguridad suficientes para conservar la integridad y funcionamiento de los proyectos con los cuales tiene superposición, sin que se presente ninguna alteración de sus condiciones

 <p>INGENIERÍA &amp; DISEÑO S. A.</p>	<div data-bbox="527 105 695 273">  </div> <div data-bbox="711 105 878 273">  </div> <p>Codensa es una empresa del Grupo Enel</p>	<p><b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>  <b>CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN</b>  <b>AMBIENTAL</b>  CONTRATO 5700004954</p>
--	--	--

de operación, con lo cual se garantiza la coexistencia de los mismos.

#### **5.6.7 Gestión de impactos acumulativos**

Una vez realizado el análisis de impactos acumulativos definidos como Pérdida de la cobertura vegetal y Variación en la estructura y composición florística, se propuso como estrategia, la compensación de los individuos arbóreos que sean afectados por el desarrollo del proyecto Norte, información que se encuentra dentro de la ficha PMACAF -4 Programa de Compensación para el medio biótico.