



# CAPÍTULO 8:

# EVALUACIÓN AMBIENTAL

## Índice

Índice .....	8-1
Índice de tablas .....	8-1
Índice de figuras .....	8-2
<b>8 EVALUACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>8-4</b>
<b>8.1 ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>8-4</b>
8.1.1 Metodología.....	8-4
8.1.2 Identificación y evaluación de los impactos para el escenario sin proyecto .....	8-18
8.1.3 Identificación y evaluación de los impactos para el escenario con proyecto .....	8-141
<b>8.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL .....</b>	<b>8-286</b>
8.2.1 Objetivos .....	8-287
8.2.2 Marco Teórico de la Evaluación Económica Ambiental .....	8-287
8.2.3 Métodos de Valoración Económica Ambiental.....	8-291
8.2.4 Desarrollo de la Evaluación Económica Ambiental.....	8-295

## Índice de tablas

TABLA 8.1-1 EFECTO DE LOS IMPACTOS.....	8-6
TABLA 8.1-2 MAGNITUD DE LOS IMPACTOS .....	8-7
TABLA 8.1-3 RESILIENCIA FRENTE A LOS IMPACTOS .....	8-8
TABLA 8.1-4 TENDENCIA DE LOS IMPACTOS .....	8-9
TABLA 8.1-5 EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS.....	8-9
TABLA 8.1-6 EXPOSICIÓN DE LOS IMPACTOS .....	8-10
TABLA 8.1-7 RECUPERABILIDAD DE LOS IMPACTOS.....	8-11
TABLA 8.1-8 ACUMULACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	8-11
TABLA 8.1-9 SINERGIA DE LOS IMPACTOS.....	8-11
TABLA 8.1-10 NIVEL DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	8-13
TABLA 8.1-11 EVIDENCIA Y PROBABILIDAD DE OCURRENCIA .....	8-14
TABLA 8.1-12 EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS – ESCENARIO SIN PROYECTO.....	8-16
TABLA 8.1-13 EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS POSITIVOS – ESCENARIO SIN PROYECTO .....	8-16
TABLA 8.1-14 EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS – ESCENARIO CON PROYECTO.....	8-17
TABLA 8.1-15 EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS POSITIVOS – ESCENARIO CON PROYECTO.....	8-17
TABLA 8.1-16 ELEMENTOS AMBIENTALES E IMPACTOS ASOCIADOS AL PROYECTO.....	8-19
TABLA 8.1-17 ACTIVIDADES SIN PROYECTO .....	8-21
TABLA 8.1-18 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO.....	8-29

TABLA 8.1-19 ETAPAS Y ACTIVIDADES GENERALES DEL "PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA" EN EL MARCO DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL .....	8-141
TABLA 8.1-20 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO CON PROYECTO..	8-152
TABLA 8.2-1 EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS – ESCENARIO CON PROYECTO.....	8-298
TABLA 8.2-2 IMPACTOS SIGNIFICATIVOS PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL .....	8-298
TABLA 8.2-3 CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS.....	8-304
TABLA 8.2-4 ÁREA DE INTERVENCIÓN POR COBERTURA .....	8-308
TABLA 8.2-5 CUANTIFICACIÓN BIOFÍSICA DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS.....	8-309
TABLA 8.2-6 IMPACTOS INTERNALIZABLES .....	8-312
TABLA 8.2-7 FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DEL ANÁLISIS DE INTERNALIZABLES.....	8-314
TABLA 8.2-8 SERVICIOS AMBIENTALES INCLUIDOS EN LA VALORACIÓN ECONÓMICA DEL ESTUDIO DE REFERENCIA .....	8-317
TABLA 8.2-9 ACTUALIZACIÓN DE VALORES POR IPC .....	8-318
TABLA 8.2-10 VALORACIÓN AJUSTADA POR TRANSFERENCIA DE BENEFICIOS.....	8-318
TABLA 8.2-11 VALORACIÓN ECONÓMICA POR EL APROVECHAMIENTO FORESTAL .....	8-320
TABLA 8.2-12 COSTOS POR PERDIDA DE PRODUCTIVIDAD .....	8-323
TABLA 8.2-13 ESTIMATIVOS DE MANO DE OBRA .....	8-324
TABLA 8.2-14 CALCULO DEL COSTO DE OPORTUNIDAD .....	8-325
TABLA 8.2-15 VALORACIÓN ECONÓMICA POR AUMENTO EN MANO DE OBRA EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	8-326
TABLA 8.2-16 VALORACIÓN ECONÓMICA POR AUMENTO EN MANO DE OBRA EN ETAPA DE OPERACIÓN ....	8-326
TABLA 8.2-17 VALORACIÓN ECONÓMICA POR LA DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	8-328
TABLA 8.2-18 VALORACIÓN ECONÓMICA POR LA DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS ETAPA DE OPERACIÓN 8-	328
TABLA 8.2-19 VALOR PRESENTE NETO DE COSTOS Y BENEFICIOS .....	8-328
TABLA 8.2-20 INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR VPN .....	8-330
TABLA 8.2-21 INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR RCB .....	8-331
TABLA 8.2-22 INDICADORES DEL ANÁLISIS DEL FLUJO ECONÓMICO .....	8-331
TABLA 8.2-23 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	8-332

## Índice de figuras

FIGURA 8.1-1 PRINCIPIO GENERAL DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	8-5
FIGURA 8.1-2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POR CARÁCTER, ESCENARIO SIN PROYECTO .....	8-134
FIGURA 8.1-3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POR MEDIO, ESCENARIO SIN PROYECTO.....	8-135
FIGURA 8.1-4 SIGNIFICANCIAS AMBIENTALES NEGATIVAS POR MEDIO, ESCENARIO SIN PROYECTO .....	8-136
FIGURA 8.1-5 SIGNIFICANCIAS AMBIENTALES POSITIVAS POR MEDIO, ESCENARIO SIN PROYECTO .....	8-137
FIGURA 8.1-6 IMPORTANCIA AMBIENTAL NEGATIVA POR COMPONENTE, ESCENARIO SIN PROYECTO ....	8-138
FIGURA 8.1-7 IMPORTANCIA AMBIENTAL POSITIVA POR COMPONENTE, ESCENARIO SIN PROYECTO.....	8-139
FIGURA 8.1-8 IMPORTANCIA AMBIENTAL POSITIVA POR COMPONENTE, ESCENARIO SIN PROYECTO.....	8-140
FIGURA 8.1-9 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POR CARÁCTER, ESCENARIO CON PROYECTO .....	8-272
FIGURA 8.1-10 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POR MEDIO, ESCENARIO CON PROYECTO.....	8-273

FIGURA 8.1-11 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POR COMPONENTE, ESCENARIO CON PROYECTO .....	8-274
FIGURA 8.1-12 IMPORTANCIA AMBIENTAL POSITIVA POR COMPONENTE, ESCENARIO CON PROYECTO..	8-275
FIGURA 8.1-13 SIGNIFICANCIA AMBIENTAL NEGATIVA POR ACTIVIDAD, ESCENARIO CON PROYECTO .....	8-276
FIGURA 8.1-14 SIGNIFICANCIA AMBIENTAL POSITIVA POR ACTIVIDAD, ESCENARIO CON PROYECTO .....	8-278
FIGURA 8.1-15 IMPACTOS ACUMULATIVOS ESCENARIO SIN PROYECTO .....	8-279
FIGURA 8.1-16 IMPACTOS ACUMULATIVOS ESCENARIO CON PROYECTO .....	8-281
FIGURA 8.1-17 IMPACTOS SINÉRGICOS ESCENARIO SIN PROYECTO .....	8-283
FIGURA 8.1-18 IMPACTOS SINÉRGICOS ESCENARIO CON PROYECTO .....	8-285
FIGURA 8.2-1 VALOR ECONOMICO TOTAL (VET) .....	8-290
FIGURA 8.2-2 ESTRUCTURA DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL .....	8-296
FIGURA 8.2-3 COMPORTAMIENTO DEL IMPACTO POR LAS POSIBILIDADES DE INTERNALIZACIÓN .....	8-303
FIGURA 8.2-4 DISTRIBUCIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO .....	8-333

## 8 EVALUACIÓN AMBIENTAL

---

### 8.1 ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

---

Como parte del proceso de evaluación ambiental, se plantea el análisis de impactos ambientales que se pueden derivar por la ejecución del proyecto, tomando en consideración la condición actual (sin proyecto) y los efectos potenciales que se pueden generar por la ejecución de actividades de intervención (con proyecto), esto servirá de base para la formulación de las medidas de manejo ambiental para las actividades del proyecto.

La identificación y valoración de los impactos para el proyecto fotovoltaico Shangri-La se realizará en dos escenarios: uno sin proyecto, en donde se establecerán los impactos ambientales identificados en el área, como consecuencia de las actividades actuales que se desarrollan en la zona (industriales, agroindustriales, manejo de residuos, entre otros) expresando las condiciones generales de la zona sin los efectos del proyecto la cual se constituye en la base para analizar cómo el proyecto las modificará y en el escenario con proyecto, donde se cualifican y cuantifican los impactos que se generarán con el proyecto, evaluando cada una de las actividades propuestas. Lo anterior en cumplimiento a lo establecido en los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA Proyectos de Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica TDR-17 y en la Metodología General para la presentación de estudios ambientales.

#### 8.1.1 Metodología

---

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

Esta consideración lleva a establecer que los efectos generados por la ejecución de las actividades del proyecto son la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin la incidencia del proyecto; es decir, la variación neta (positiva o negativa de calidad ambiental). En la Figura 8.1-1 se observa la evolución de la calidad ambiental en el tiempo, tanto para el escenario sin proyecto, como para el escenario con proyecto (CONESA, 2010). La evaluación ambiental se desarrolla progresivamente partiendo de la identificación de los impactos existentes en el entorno (escenario sin proyecto), los cuales se presentan como consecuencia de la ejecución de las actividades que allí se desarrollan o por las condiciones naturales que rigen la zona. Posteriormente se realiza la respectiva valoración de estos efectos con respecto a los parámetros metodológicos propuestos para obtener los valores de importancia y se describen en términos de las correlaciones.

El escenario con proyecto se aborda de manera prospectiva identificando los efectos que son propensos a suceder, producto de la ejecución de las actividades inherentes al desarrollo del proyecto. Luego de esto, se obtienen los valores de importancia de la matriz cuyos efectos se describen según las correlaciones causa-efecto, se establecen los impactos significativos para el escenario con proyecto.

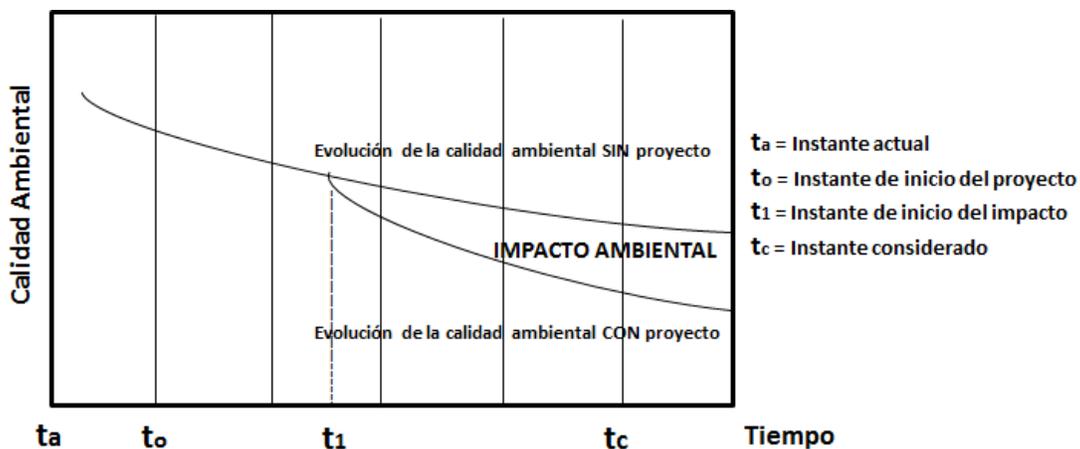


Figura 8.1-1 Principio general del impacto ambiental

Fuente: Conesa, 2010

### 8.1.1.1 Parámetros de calificación

Dado el carácter y variedad de condiciones y características que presentan los impactos ambientales que se hayan podido identificar en los dos escenarios, esta metodología fundamenta su evaluación en la calificación de la importancia y significancia de cada impacto. La calificación de los impactos ambientales se realizó por los profesionales encargados, en cada uno de los componentes y mediante la utilización de una escala de valores que determinan el grado o intensidad de la alteración que se podría estar generando con las actividades antrópicas actuales y con la construcción y operación del proyecto en el escenario futuro, para el proyecto fotovoltaico Shangri-La. Teniendo en cuenta esto, a continuación, se describen los parámetros considerados dentro de la metodología, junto con los grados de importancia o alteración que se pueden dar.

#### 8.1.1.1.1 Carácter

Es una condición cualitativa que determina el sentido del cambio producido por una acción del proyecto sobre el ambiente. Puede ser positivo (1) cuando el impacto produce un efecto benéfico, o negativo (-1) cuando el impacto produce un efecto perjudicial para el componente.

#### 8.1.1.1.2 Efecto

Se refiere a la forma cómo se manifiesta la relación Causa-Efecto sobre un elemento como consecuencia de una acción. Es directo o primario cuando la repercusión de la acción genera una consecuencia directa de ésta. El efecto es indirecto cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario. La escala de valoración corresponde como sigue

**Tabla 8.1-1 Efecto de los impactos**

RANGOS DE EFECTO DEL IMPACTO (Relación Causa – Efecto)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
INDIRECTO	1	Cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar como consecuencia secundaria de un efecto directo o primario.
DIRECTO	4	Cuando la repercusión se presenta como consecuencia primaria.

Fuente: Conesa, 2010

### 8.1.1.1.3 Magnitud

Se refiere al grado de trascendencia o incidencia de la acción sobre uno o más componentes ambientales. Se evalúa en una escala de 2 a 8.

En impactos negativos: La magnitud negativa se refiere a la gravedad o intensidad de la alteración (destrucción) producida como consecuencia de una acción sobre uno o más componentes ambientales del área de influencia.

En impactos positivos: La magnitud positiva hace referencia al grado de incidencia benéfica que presenta una acción. Tiene relación con el nivel de incremento o mejora de los valores socioambientales del entorno. A continuación, se realiza una descripción detallada de los parámetros de calificación de la metodología de Conesa (2010) que fueron adaptados y utilizados para la evaluación de impactos.

**Tabla 8.1-2 Magnitud de los impactos**

RANGOS DE MAGNITUD DEL IMPACTO (Gravedad- intensidad)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
BAJA	2	Efectos ambientales no significativos, es decir cuando las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad (menos de 100 SMLMV).
MEDIA	4	El efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad. Cuando el impacto es benéfico se generan alteraciones moderadas en el entorno analizado; variación ambiental o económica mínima (entre 100 y 250 SMLMV).
ALTA	6	El efecto genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio. Cuando el impacto es positivo el beneficio ambiental o económico es considerado intermedio (entre 250 y 500 SMLMV).
MUY ALTA	8	El impacto afecta de manera significativa o grave los ecosistemas y/o el entorno sociocultural. Si el benéfico, el incremento o variación ambiental y/o económica es significativa (más de 500 SMLMV).

Fuente: Conesa, 2010

#### 8.1.1.1.4 Resiliencia

Capacidad intrínseca del ecosistema y/o la comunidad receptora para absorber, tolerar o asimilar las perturbaciones generadas por la acción del hombre, sin alterar significativamente sus características estructurales y de funcionalidad, permitiéndole regresar a su estado original una vez que la perturbación haya terminado.

Los impactos positivos o benéficos presentan una valoración directamente proporcional a los efectos, considerando como benéfico aquel impacto que deja mayores secuelas en el tiempo.

**Tabla 8.1-3 Resiliencia frente a los impactos**

RANGOS DE RESILIENCIA DEL IMPACTO (Tolerancia – Asimilación)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
MUY TOLERANTE	1	El ecosistema y/o la comunidad asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos ambientales y/o sociales durante ejecución de la actividad, desapareciendo las manifestaciones del impacto tan pronto ésta termina.
TOLERANTE	2	El efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o la comunidad, sin que este tiempo adicional sea significativo (Aplica para impactos positivos y negativos).
SENSIBLE	3	El efecto es asimilado parcialmente, el ecosistema y/o la comunidad no se recupera fácilmente quedando pequeñas secuelas o consecuencias del impacto (Aplica para impactos positivos y negativos).
INTOLERABLE (MUY SENSIBLE)	4	La manifestación del impacto no desaparece ni es asimilada por el ecosistema y/o la comunidad, los efectos se mantienen latentes sin permitir la recuperación total del ecosistema o dejando secuelas significativas en la comunidad.

Fuente: Conesa, 2010

#### 8.1.1.1.5 Tendencia

Cambio o comportamiento que manifiesta el efecto de un impacto en la medida que transcurre el tiempo. Un impacto benéfico tiende a aumentar su efecto en la medida que su tendencia es creciente o exponencial. El impacto positivo es más benéfico en la medida que los efectos se comporten con una tendencia creciente, rápida y severa.

**Tabla 8.1-4 Tendencia de los impactos**

RANGOS DE TENDENCIA DEL IMPACTO (Comportamiento en el tiempo)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
DECRECIENTE	1	Las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo.
ESTABLE	2	El efecto del impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, ya sea en los ecosistemas o en la comunidad.
CRECIENTE	3	El efecto tiende a incrementar la alteración sobre el medio y/o la comunidad, ya sea en extensión, intensidad o cualquiera de sus manifestaciones de manera progresiva.
EXPONENCIAL	4	Los efectos generados por el impacto tienden a aumentar sus manifestaciones de una forma rápida y severa.

Fuente: Conesa, 2010

#### 8.1.1.1.6 Extensión

Corresponde al área de influencia del impacto, es decir, al área, zona o sector donde tienen manifestación las consecuencias de la actividad. Se mide en una escala de 1 a 9, donde 1 es la menor extensión y 9 la mayor. Igualmente aplica para impactos positivos, donde el beneficio se incrementa con el área o extensión del impacto

**Tabla 8.1-5 Extensión de los impactos**

RANGOS DE EXTENSIÓN (Área de Influencia)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
PUNTUAL	1	Cuando las manifestaciones o alteraciones biofísicas se manifiestan dentro de la instalación, sin salir de ella, en un área inferior a una Ha. (10.000 m <sup>2</sup> ). Socioeconómica y culturalmente, el impacto puede repercutir a nivel predial o unidades familiares.
LOCAL	3	El impacto desde el punto de vista biofísico se manifiesta dentro o fuera de la instalación, en un área comprendida entre 1.0 y 5.0 Ha. Desde el punto de vista socioeconómico y/o cultural, el impacto puede repercutir a nivel de la unidad territorial (vereda, resguardo o territorio colectivo).
PARCIAL	6	Biofísicamente, el impacto se manifiesta dentro o fuera de la instalación, en un área comprendida entre 5.0 y 10.0 Ha. Socioeconómica y culturalmente, el impacto repercute a nivel territorial (regional).
EXTENSO	9	Desde el punto de vista biofísico, el impacto tiene manifestaciones dentro o fuera de la instalación en un área superior a 10.0 Ha. Las

RANGOS DE EXTENSIÓN (Área de Influencia)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
		repercusiones a nivel socioeconómico y/o cultural pueden ser de orden nacional o internacional.

Fuente: Conesa, 2010

#### 8.1.1.1.7 Exposición

Corresponde al periodo de tiempo y/o a la frecuencia con el que el impacto actúa o incide sobre cualquiera de los componentes del ecosistema. Se mide en una escala de 1 a 4, donde uno (1) es baja duración y cuatro (4) alta duración. Desde el punto de vista positivo o benéfico, el tiempo de exposición y la frecuencia presentan un mayor beneficio, cuando la exposición es más prolongada y la ocurrencia de frecuente o continúa.

**Tabla 8.1-6 Exposición de los impactos**

RANGOS DE EXPOSICIÓN (Tiempo / Frecuencia)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
<b>FUGAZ – ESPORÁDICO</b>	1	Exposición: momentánea o fugaz Ocurrencia: excepcional o esporádica (menos de una vez por año).
<b>TEMPORAL – BREVE</b>	2	Exposición: breve (hasta un (1) día) Ocurrencia: temporal (menos de una vez al mes).
<b>FRECUENTE – PROLONGADO</b>	3	Exposición: Extendida (hasta un (1) mes) Ocurrencia: frecuente (por lo menos una vez al día).
<b>PERMANENTE</b>	4	Exposición: prolongada (superior a un (1) mes) Ocurrencia: muy frecuente o continúa.

Fuente: Conesa, 2010

#### 8.1.1.1.8 Recuperabilidad

Lapso que requiere un ecosistema y/o comunidad, después de haber sido objeto de un impacto para retornar a las condiciones originales, mediante el uso o aplicación de tecnologías que actúen como medidas correctivas. Se califica en una escala de 1 a 4, donde 1 es la mayor capacidad de recuperación y 4 es la menor capacidad de reconstrucción del ecosistema. Las manifestaciones de los impactos con carácter positivo presentan un mayor beneficio cuando la recuperabilidad tarde mayor tiempo, es decir que las consecuencias benéficas perduran en el tiempo.

**Tabla 8.1-7 Recuperabilidad de los impactos**

RANGOS DE RECUPERABILIDAD (Tiempo de reconstrucción mediante técnicas)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
RÁPIDA	1	Las manifestaciones tienen duración inferior a un (1) mes
MODERADA	2	Las manifestaciones tienen duración entre uno (1) y doce (12) meses
LENTA	3	Las manifestaciones tienen duración entre uno (1) y cinco (5) años
IRRECUPERABLE (PERDURABLE)	4	Las consecuencias permanecen por más de cinco (5) años

Fuente: Conesa, 2010

#### 8.1.1.1.9 Acumulación

Hace referencia al aumento gradual o progresivo de las consecuencias del impacto, con la ocurrencia reiterada de la acción generadora.

**Tabla 8.1-8 Acumulación de los impactos**

RANGOS DE ACUMULACIÓN (Incremento progresivo)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
SIMPLE	1	El efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada de una actividad generadora.
ACUMULATIVO	4	El efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora.

Fuente: Conesa, 2010

#### 8.1.1.1.10 Sinergia

Se refiere a la valoración del efecto conjunto de la ocurrencia simultánea de dos o más impactos, lo que supone una incidencia ambiental mucho mayor que el efecto de la agregación de los impactos individuales, o que induce a la aparición de nuevos impactos.

**Tabla 8.1-9 Sinergia de los impactos**

RANGOS DE SINERGIA (Potenciación de la manifestación)		
CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
NO SINÉRGICO	1	Cuando el impacto no interactúa con otros impactos y su efecto es independiente.
SINÉRGICO	6	Cuando el impacto actúa de manera agregada con otros impactos, generando un efecto mayor a la suma de los mismos.

Fuente: Conesa, 2010

#### 8.1.1.11 Importancia ambiental del impacto (IA)

Para determinar la IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO, se realiza la sumatoria de las calificaciones otorgadas a cada uno de los parámetros: Efecto (Ef), Magnitud (M), Resiliencia (Rs), Tendencia (T), Extensión (E), Exposición (Ex), Recuperabilidad (R'), Acumulación (A) y Sinergia (S). Es importante destacar que las variables de Magnitud, Extensión, Acumulación y Sinergia presentan una mayor valoración, en función del comportamiento que presenta el parámetro dentro de la valoración de los impactos y a la experiencia de su aplicabilidad en proyectos del sector de hidrocarburos. El resultado se ubica dentro de la columna denominada IMPORTANCIA AMBIENTAL (IA) de la Tabla 8.1-10.

El resultado se ubica dentro de la columna denominada IMPORTANCIA AMBIENTAL (IA) de la a fin de conformar la jerarquización de los impactos y de acuerdo con los rangos establecidos.

El resultado de la Importancia Ambiental del Impacto (IA) está dado por la siguiente ecuación:

$$IA = \pm (Ef + M + E + T + Ex + Rs + R' + A + S)$$

Dónde:

I.A:	Importancia Ambiental del Impacto
Ef:	Efecto
M:	Magnitud
E:	Extensión
T:	Tendencia
Ex:	Exposición
Rs:	Resiliencia
R':	Recuperabilidad
A:	Acumulación
S:	Sinergia

### 8.1.1.1.12 Jerarquización de los impactos

La importancia ambiental de cada impacto está dada por la sumatoria de las calificaciones otorgadas a cada uno de los parámetros evaluados. Es decir que una vez hayan sido calificados todos los parámetros, la IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO variará dentro del rango comprendido entre 10 y 47. Teniendo en cuenta estos valores, se identifica la ESCALA DE CONSECUENCIAS correspondiente al rango calculado, el cual va de 1 a 5, (Tabla 8.1-10), obteniendo de esta manera el NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO (Leve, Menor, Localizado, Mayor, Masivo), tanto para los impactos negativos como para aquellos que presenten carácter positivo, diferenciándose solamente por la escala de color.

**Tabla 8.1-10 Nivel de Importancia de los Impactos Ambientales**

NIVEL DE IMPORTANCIA	ESCALA DE CONSECUENCIA	NIVEL DE IMPORTANCIA IMP. POSITIVOS	NIVEL DE IMPORTANCIA IMP. NEGATIVOS
10-16	1	Leve	Leve
17-24	2	Menor	Menor
25-32	3	Localizado	Localizado
33-40	4	Mayor	Mayor
41-47	5	Masivo	Masivo

Fuente: Conesa, 2010

Una vez asignado el valor a cada impacto dentro de los parámetros mencionados, se procede con la cuantificación de la importancia de la acción sobre cada factor ambiental. La importancia estará representada conforme con la siguiente formulación:

$$\text{Importancia} = \text{Evidencia (Escenario Sin Proyecto)} - \text{Probabilidad de Ocurrencia (Escenario Con Proyecto)}$$

Determinado el NIVEL DE IMPORTANCIA del IMPACTO, se establece el Nivel de Evidencia (para el escenario Sin proyecto) y la Probabilidad de Ocurrencia (para el escenario Con proyecto) (ver Tabla 8.1-11) fundamentadas en el criterio, conocimiento y/o experiencia de los evaluadores, quienes le asignan el nivel correspondiente en la MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La EVIDENCIA y la PROBABILIDAD DE OCURRENCIA respectivamente, son las variables que condicionan o supeditan toda la calificación de los parámetros (que resulta en la Importancia Ambiental del Impacto), con el fin de definir el valor último de la Evaluación Ambiental: la SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO. La Evidencia y la Probabilidad de Ocurrencia están dadas de acuerdo con la Tabla 8.1-11 en una escala de A hasta E, como se muestra a continuación:

**Tabla 8.1-11 Evidencia y Probabilidad de Ocurrencia**

	ESCENARIO ACTUAL – ESCENARIO SIN PROYECTO (EVIDENCIA)	ESCENARIO FUTURO – ESCENARIO CON PROYECTO	
		(Probabilidad De Ocurrencia)	
		%	DEFINICIÓN
A	Poco Evidente	≤ 20	Prácticamente imposible que ocurra
B	Moderadamente Evidente	21–40	Poco Probable que ocurra
C	Evidente	41-60	Es posible que ocurra
D	Muy evidente	61-80	Bastante probable que ocurra
E	Destacado	>80	Ocurrirá con alto nivel de certeza

Fuente: Conesa, 2010

#### 8.1.1.1.13 Significancia ambiental del impacto (SAI)

El resultado que se obtenga de la IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO, en función (§) de la EVIDENCIA (EV) o de la PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (P), según sea el caso, dará la valoración final de la evaluación de cada impacto ambiental; es decir, la SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO, la cual estará variando entre significancias que van desde Muy Baja, Baja, Media, Alta hasta Muy Alta. El valor de la significancia estaría dado por la siguiente ecuación:

$$SAI = \pm (I.A) \text{ § } P \text{ o } EV$$

$$SAI = \pm (E_f + M + E + T + E_x + R_s + R' + A + S) \text{ § } P \text{ o } EV$$

Dónde:

SAI: Significancia Ambiental del Impacto

I.A: Importancia Ambiental del Impacto ó (Ef + M + E + T + Ex + Rs + R' + A + S) P:  
Probabilidad de que ocurra el impacto, en el Proyecto  
EV: Evidencia del impacto, en el escenario Sin proyecto.

Para obtener la SIGNIFICANCIA AMBIENTAL de cada impacto (SAI), en el Escenario actual o Escenario Sin proyecto, se siguieron los siguientes pasos:

Seleccionar el NIVEL DE IMPORTANCIA AMBIENTAL para el impacto, teniendo en cuenta el nivel de la Tabla 8.1-12 para impactos negativos), o el nivel de la Tabla VIII.1 13 (para impacto positivos), cuya escala de consecuencia (E.C) varia de 1 a 5.

Ubicar en las columnas (A o E) de:

La Tabla VIII.1 12 y Tabla VIII.1 13 según el caso, los diferentes niveles de EVIDENCIA, con base en el conocimiento del grupo evaluador.

Finalmente, identificar la SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO, interceptando la proyección de la casilla de la columna calculada (NIVEL DE IMPORTANCIA AMBIENTAL), con la seleccionada en la fila de EVIDENCIA (Paso 1), estableciendo rangos que van desde Baja a Muy Alta Significancia.

**Tabla 8.1-12 Evaluación de la Significancia de los Impactos Negativos – Escenario Sin proyecto**

Evaluación de la Significancia de los Impactos Negativos – Escenario Sin proyecto						
CONSECUENCIA		EVIDENCIA				
		A	B	C	D	E
Nivel de importancia ambiental	E.C.	Poco Evidente	Moderadamente Evidente	Evidente	Muy evidente	Destacado
<b>Masivo</b>	5					Muy Alta
<b>Mayor</b>	4				Alta	
<b>Localizado</b>	3			Media		
<b>Menor</b>	2		Baja			
<b>Leve</b>	1	Muy Baja				

Fuente: Conesa, 2010

**Tabla 8.1-13 Evaluación de la Significancia de los Impactos Positivos – Escenario Sin proyecto**

Evaluación de la Significancia de los Impactos Positivos – Escenario Sin proyecto						
CONSECUENCIA		EVIDENCIA				
		A	B	C	D	E
Nivel de importancia ambiental	E.C.	Poco Evidente	Moderadamente Evidente	Evidente	Muy evidente	Destacado
<b>Masivo</b>	5					Muy Alta
<b>Mayor</b>	4				Alta	
<b>Localizado</b>	3			Media		
<b>Menor</b>	2		Baja			
<b>Leve</b>	1	Muy Baja				

Fuente: Conesa, 2010

Para obtener la SIGNIFICANCIA AMBIENTAL de cada impacto (SAI), en el Escenario futuro o Escenario Con proyecto, se desarrollaron los siguientes pasos:

1. Seleccionar el NIVEL DE IMPORTANCIA AMBIENTAL para el impacto, teniendo en cuenta el nivel de la Tabla 8.1-14 para impactos negativos), o el nivel de la Tabla 8.1-15 (para impacto positivo), cuya escala de consecuencia (E.C) varía de 1 a 5.
2. Ubicar en las columnas (A o E) de la Tabla 8.1-14 y Tabla 8.1-15 los diferentes niveles de PROBABILIDAD DE OCURRENCIA, con base en la experticia, conocimiento y/o criterio del grupo evaluador.

3. Finalmente, identificar la SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO, interceptando la proyección de la casilla de la columna calculada (NIVEL DE IMPORTANCIA AMBIENTAL), con la seleccionada en la fila de PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (pasos 1 y 2), estableciendo rangos que van desde Baja a Muy Alta Significancia.

**Tabla 8.1-14 Evaluación de la Significancia de los Impactos Negativos – Escenario Con proyecto**

Evaluación de la Significancia de los Impactos Negativos – Escenario Con proyecto						
CONSECUENCIA		EVIDENCIA				
Nivel de importancia ambiental	E.C.	A	B	C	D	E
		Prácticamente Imposible	Poco Probable	Es Posible	Bastante Probable	Ocurrirá con Alto
Masivo	5	Media	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Mayor	4	Baja	Media	Media	Alta	Alta
Localizado	3	Muy Baja	Baja	Media	Media	Alta
Menor	2	Muy Baja	Baja	Baja	Media	Media
Leve	1	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja	Baja	Media

Fuente: Conesa, 2010

**Tabla 8.1-15 Evaluación de la Significancia de los Impactos Positivos – Escenario Con proyecto**

Evaluación de la Significancia de los Impactos Positivos – Escenario Con proyecto						
CONSECUENCIA		EVIDENCIA				
Nivel de importancia ambiental	E.C.	A	B	C	D	E
		Prácticamente Imposible	Poco Probable	Es Posible	Bastante Probable	Ocurrirá con Alto
Masivo	5	Media	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Mayor	4	Baja	Media	Media	Alta	Alta
Localizado	3	Muy Baja	Baja	Media	Media	Alta
Menor	2	Muy Baja	Baja	Baja	Media	Media
Leve	1	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja	Baja	Media

Fuente: Conesa, 2010

En la medida que se realiza la evaluación de los impactos ambientales previamente identificados, se documenta de manera detallada, la descripción y análisis que se ha considerado en la calificación y valoración de estos, de tal manera que sea fácil, el identificar o rastrear el origen y la debida justificación de las calificaciones dadas. De igual manera, se sustenta de manera objetiva

la SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO que fue obtenida como producto final del proceso de evaluación del impacto, a fin de documentar el criterio o situación que haya sido considerada. Elementos ambientales e impactos considerados para la evaluación de escenarios

### 8.1.2 Identificación y evaluación de los impactos para el escenario sin proyecto

---

Teniendo en cuenta los impactos asociados a las diferentes actividades del proyecto se construyó la matriz de calificación del Escenario SIN proyecto, siguiendo el desarrollo metodológico propuesto para la asignación del valor de significancia ambiental (numeral 8.1.1) en cada uno de los impactos identificados sobre el elemento potencialmente afectable.

A continuación, en la Tabla 8.1-16 se relaciona cada uno de los elementos ambientales y los impactos asociados que se podrían generar, teniendo en cuenta el alcance y las características particulares del proyecto.

**Tabla 8.1-16 Elementos ambientales e impactos asociados al proyecto**

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS CON PROYECTO SHANGRI - LA
GEOMORFOLOGÍA	Morfografía	Alteración en la geoforma del terreno
GEOTECNIA	Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas
		Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos
SUELO	Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo
	Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo
HIDROLÓGICO	Agua Superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales
	Agua Superficial	Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial
	Agua Superficial	Cambio en la dinámica sedimentológica
	Agua Superficial	Cambio en el régimen hidrológico
	Agua Superficial	Cambio de la oferta hídrica
HIDROGEOLÓGICO	Aguas subterráneas	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo
	Aguas subterráneas	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo
ATMOSFERA	Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)
		Incremento del material particulado
	Presión sonora	Cambio en los niveles de ruido
PAISAJE	Alteración en la percepción visual del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje
FLORA	Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora
		Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal
FAUNA TERRESTRE	Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna
		Modificación del hábitat de la fauna terrestre
HIDROBIOTA	Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas
		Modificación del hábitat de la fauna acuática
DIMENSIÓN ESPACIAL	Infraestructura socioeconómica	Cambio en el estado de la infraestructura socioeconómica
		Modificación de la movilidad local
DIMENSIÓN ECONÓMICA	Procesos productivos	Modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS CON PROYECTO SHANGRI - LA
		Cambio en el uso del suelo
DIMENSIÓN CULTURAL	Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios
		Generación de expectativas en la población
DIMENSIÓN POLÍTICO-ORGANIZATIVA	Organización comunitaria	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad
	Participación ciudadana	Cambio en la capacidad de gestión comunitaria
ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS	Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Los impactos asociados a cada elemento ambiental serán identificados para las diferentes actividades de los escenarios sin y con proyecto Fotovoltaico Shangri-La, según el carácter de la actividad y los efectos potenciales negativos o positivos que se puedan generar sobre el entorno. Estas interacciones serán evaluadas a partir de los parámetros de calificación descritos en el numeral 8.1.1.1 con el fin de determinar su importancia ambiental (IA) y establecer los impactos significativos.

En el análisis del escenario sin proyecto se cualifica y cuantifica el estado actual del entorno, estimando su comportamiento tendencial. Esto con base en la perspectiva del desarrollo regional y local, en la dinámica económica, en los planes gubernamentales, en la preservación y manejo de los recursos naturales, las consecuencias que tienen para el medio las actividades que se desarrollan en la zona y específicamente para el área de estudio definida para el proyecto.

Teniendo en cuenta los impactos asociados a las actividades de este escenario se construyó la matriz de calificación del Escenario SIN proyecto para el proyecto siguiendo el desarrollo metodológico para la asignación del valor de significancia ambiental (numeral 8.1.1.1.11) en cada uno de los impactos identificados sobre el elemento potencialmente afectable. Para evaluar el escenario sin proyecto, a continuación, se listan las actividades antrópicas generadoras de impactos que se dan en la zona y que aplican

de forma respectiva al área de estudio definida para el proyecto; posteriormente, se muestra la identificación y evaluación de los impactos generados y los resultados finales del proceso de evaluación de impactos ambientales para este escenario a nivel del área de influencia del presente estudio.

### 8.1.2.1 Descripción de las actividades sin proyecto

Durante la evaluación ambiental en el escenario sin proyecto, se identificaron las actividades actuales relevantes y significativas que actualmente están afectando o impactando la zona de interés de manera positiva y/o negativa. Incluyendo las actividades existentes, como se muestran en la **Tabla 8.1-17**

**Tabla 8.1-17 Actividades sin proyecto**

ACTIVIDADES ANTRÓPICAS	
<b>Cultivos arroceros</b>	<p>Los cultivos arroceros representan la actividad económica principal en el área de influencia del proyecto con presencia evidenciada en largas extensiones de la zona sectorizadas en grandes fincas arroceras, las cuales en su proceso productivo involucran varias actividades como el aprovechamiento de volúmenes significativos de agua de diferentes cuerpos de hídricos superficiales y de embalses alimentados en épocas de sequía por pozos de agua subterránea de sus territorios, de igual manera, los cultivos, incluyen el uso de vehículos y maquinaria específica en las etapas de siembra y cosecha, así como el uso de equipos en los procesos tecnificados e industrializados realizados en las fincas, molinos y/o plantas del sector.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;"><b>Fotografía 8.1-1 y Fotografía 8.1-2 Cultivos arroceros y procesos tecnificados</b></p>

ACTIVIDADES ANTRÓPICAS	
<b>Cultivos de caña</b>	<p>Este tipo de cultivos dentro del área de influencia del proyecto se desarrollan de manera sectorizada y aislada en extensiones de terreno pequeñas comparadas con las de la actividad arrocera, esta actividad para su desarrollo requiere de buena disponibilidad de agua especialmente en sus primeros estados de desarrollo disminuyendo su demanda cerca de la época de corte, en su etapa de beneficio, aunque no se evidenció en el área de estudio se ejecutan en ramadas o entables que consiste en la transformación por medio de elementos como molinos, hornos y salas de moldeo.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;"><b>Fotografía 8.1-3 y Fotografía 8.1-4 y Cultivos de caña sectorizados en el área de estudio</b></p>
<b>Ganadería (bovina y equina)</b>	<p>En el área del proyecto se identifican áreas con sectores aislados donde las comunidades tienen una actividad ganadera (bovina y equina) mínima desarrollada en los predios de las fincas arroceras en épocas de rotación de los cultivos con pastoreo, esta actividad se ve favorecida por la siembra de pastos mejorados, acceso a fuentes de agua y la tecnificación de la actividad. El tipo de producción para el ganado que se maneja es de cría y en menor escala de doble propósito.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;"><b>Fotografía 8.1-5 y Fotografía 8.1-6 Ganadería (bovina y equina)</b></p>
<b>Piscicultura</b>	<p>La piscicultura en el área de estudios se realiza como cultivos controlados de peces principalmente mojarra y cachama hasta su cosecha, para su comercialización y consumo final, en la zona se desarrolla aprovechando sitios o terrenos compartidos de fincas</p>

ACTIVIDADES ANTRÓPICAS	
	<p>arroceras en embalses artificiales que se pueden llenar y vaciar fácilmente según las necesidades y que constituyen su medio favorable para el desarrollo de los organismos que se cultivan</p>
	
	<p><b>Fotografía 8.1-7 y Fotografía 8.1-8 Estanques piscícolas Granja Agroavícola San Marino</b></p> <p>Fuente: Google Earth</p>
<b>Avicultura</b>	<p>La avicultura hace parte de las actividades económicas tradicionales del área de influencia del proyecto, la cual se realiza en granjas avícolas de gran extensión con el objetivo de la producción de huevo y de pollo hasta el sistema de distribución y venta, que atiende los requerimientos de los hogares y la industria agroalimentaria, la avicultura en las granjas avícolas existentes en el área de estudio desarrolla sus etapas en las que se encuentran la vacunación, el levante, el engorde y el sacrificio, uno de los principales recursos físicos para su ejecución son los galpones en donde los animales permanecen la mayor parte del proceso productivo.</p>
	
	<p><b>Fotografía 8.1-9 y Fotografía 8.1-10 Granjas Avícolas del área de estudio</b></p>
Captación de agua superficial	<p>La captación de agua superficial está relacionada principalmente con el agua aprovechada para los cultivos de arroz utilizada para mantener inundados sus terrenos, dicha captación se realiza de cuerpos de agua cercanos y de embalses artificiales donde sus aguas son conducidas a través de canales debidamente distribuidos que aseguran amplia cobertura y continuidad en el riego, que transita por diferentes cultivos de manera cíclica, por lo general las aguas utilizadas provienen de cuerpos hidricos con cierto grado de contaminación apreciable por sus condiciones de color y de olor.</p>

ACTIVIDADES ANTRÓPICAS	
	 <p style="text-align: center;"><b>Fotografía 8.1-11 y Fotografía 8.1-12 Canales de distribución y embalses artificiales de captación de agua</b></p>
Captación de agua subterránea	<p>Esta actividad de aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo se realiza por medio del uso de pozos perforados con el objetivo de almacenar aguas en embalses artificiales cercanos para alimentar las redes de canales o zanjas distribuidas para proporcionar grandes volúmenes de agua en áreas arroceras irrigadas por el método de inundación.</p>  <p style="text-align: center;"><b>Fotografía 8.1-13 y Fotografía 8.1-14 Pozos de agua subterránea</b></p>
Uso de la infraestructura vial	<p>El uso de la infraestructura vial existente en el área de influencia del proyecto está relacionada la movilización de vehículos de transporte público y particular; automóviles, motocicletas, camiones, volquetas, maquinaria y demás usuarios que hacen uso de los diferentes corredores viales existentes en donde se presentan dos tipos de redes viales como urbanas y rurales, en la parte urbana en el sur occidente del área se encuentran vías primarias que conectan a la ciudad de Ibagué con otras ciudades como Cajamarca, El Espinal, Alvarado y Chicoral, de esta última se desprenden las vías terciarias en regular estado que conectan a poblaciones como el sector poblado de Picaleña y con la zona rural del área de influencia del proyecto como las zonas rurales de las veredas Picaleña, Buenos Aires y Estación Doima que principalmente radica su uso en las actividades arroceras del área que demanda el tránsito de vehículos livianos, maquinaria y transporte de carga.</p>

ACTIVIDADES ANTRÓPICAS	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;"><b>Fotografía 8.1-15 y Fotografía 8.1-16 uso de infraestructura vial urbana y rural</b></p>
Actividad industrial - Producción cementera	<p>Esta actividad está representada en el área de influencia del proyecto de manera puntual por la presencia de la planta cementera cerca al centro poblado de Buenos aires en donde se almacena caliza y arcilla en cantidades significativas teniendo como actividad productiva principal la fabricación de artículos de hormigón cemento y yeso.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;"><b>Fotografía 8.1-17 y Fotografía 8.1-18 Costado occidental de la planta cementera</b></p>
Asentamientos humanos	<p>Los asentamientos humanos se encuentran principalmente en la zona sur occidental del área de estudio por la ubicación del barrio Las Américas y del sector del centro poblado de Picaleña, así como en el costado sur oriental el centro poblado de Buenos Aires, los asentamientos humanos están ligados a la generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, el uso de la infraestructura vial.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

ACTIVIDADES ANTRÓPICAS	
	<b>Fotografía 8.1-19 y Fotografía 8.1-20 Asentamientos humanos en los sectores de Buenos Aires y Picaleña</b>
Actividad turística	Esta actividad, aunque no se evidenció dentro del área de influencia del proyecto se concentra especialmente en la vía Ibagué – Gualanday, entre las veredas Picaleña (sector rural) y Buenos Aires, donde se encuentran algunos centros recreacionales como Playa Hawaii, el centro vacacional Picaleña de la policía, además de hoteles y viviendas de alquiler. En la vereda Aparco se encuentra sitios de pesca deportiva. Estos lugares aportan a la económica local y a la demanda de bienes y servicios.
Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera	En cuanto a infraestructura petrolera a partir de los datos suministrados por el Sistema para el Análisis Geográfico de Información en el Licenciamiento Ambiental (AGIL) se identificó la superposición del proyecto Shangri-La relacionados con el Gasoducto La Belleza – Vasconia, Gasoducto Centro Oriente – GCO, Poliducto Gualanday Natagaima (Cruce Rio Saldaña) y el Bloque Exploratorio Buganviles.
	
	<b>Fotografía 8.1-21</b> Infraestructura Petrolera en el área de influencia del proyecto
Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica	En el área de influencia se encontró la presencia de proyectos de infraestructura eléctrica como la red eléctrica de baja tensión que transporta el fluido eléctrico hacia la zona rural del área de influencia, así mismo, se reconocieron torres de media tensión que llegan a la estación Miroloindo, a cargo de la Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. ISA.
	
	<b>Fotografía 8.1-22</b> Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica

ACTIVIDADES ANTRÓPICAS	
Construcción de Infraestructura Vial	<p>Este proyecto se localiza en la Meseta de Ibagué, al suroriente del centro urbano de la capital del departamento del Tolima. Se le denomina "Variante de Picaleña" por cuanto será una alternativa vial que permitirá especialmente al tráfico de larga distancia, obviar acceder o salir de Ibagué a todo lo largo de los densificados y congestionados sector de Picaleña (Ruta 40) y sector de El Salado (Ruta 43). Corredor que se encuentra actualmente en operación.</p>  <p style="text-align: center;"><b>Fotografía 8.1-23</b> Construcción de Infraestructura Vial</p>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

### 8.1.2.2 Identificación de impactos escenario sin proyecto

De acuerdo con las actividades generadoras de impacto para el escenario sin proyecto, se realizó una matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales, donde se estableció en primera instancia la interacción actividad - impacto, dado por el carácter de este último (positivo o negativo). Para la identificación de impactos en el escenario sin proyecto se llevó a cabo una consulta y análisis de información secundaria y primaria; siendo esta última levantada en campo y realizada por profesionales especializados en diferentes áreas como: geología, ambiental, recursos hídricos, flora, fauna y el medio socioeconómico y cultural.

Como se mencionó en la metodología de evaluación de impactos, se procedió a realizar la evaluación de cada una de las interacciones identificadas a partir de los diferentes parámetros de evaluación propuestos, obteniendo como resultado la evaluación para cada una de estas interacciones. Las matrices de identificación y evaluación de impactos

del escenario sin proyecto se presentan en el ANEXO F.1.1. Evaluación Ambiental /  
escenario SIN proyecto.

**Tabla 8.1-18 Matriz de Identificación de Impactos Ambientales - Escenario Sin Proyecto**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO																
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - MATRIZ SIN PROYECTO - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI - LA																
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS SIN PROYECTO SHANGRI - LA	ACTIVIDADES												
				Cultivos arrozeros	Cultivos de caña	Ganadería (bovina y equina)	Piscicultura	Avicultura	Captación de agua superficial	Captación de agua subterránea	Uso de la infraestructura vial - Variante Picalaño	Actividad Industrial - Producción	Asentamientos humanos	Actividad turística	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración	Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica
ABIÓTICO	GEOMORFOLOGÍA	Morfografía	Alteración en la geoforma del terreno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	GEOTECNIA	Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUELO	Propiedades fisicoquímicas y	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - MATRIZ SIN PROYECTO - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI - LA

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS SIN PROYECTO SHANGRI - LA	ACTIVIDADES															
				Cultivos arrozeros	Cultivos de caña	Ganadería (bovina y equina)	Piscicultura	Avicultura	Captación de agua superficial	Captación de agua subterránea	Uso de la infraestructura vial - Variante Pícalaña	Actividad industrial - Producción	Asentamientos humanos	Actividad turística	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración	Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica	Construcción de Infraestructura Vial		
		biológicas del suelo																	
		Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	-	-	-	-	-				-	-						-
	HIDROLÓGICO	Agua Superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	-		-	-	-	-				-	-					
		Agua Superficial	Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial	-									-						

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - MATRIZ SIN PROYECTO - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI - LA

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS SIN PROYECTO SHANGRI - LA	ACTIVIDADES															
				Cultivos arrozeros	Cultivos de caña	Ganadería (bovina y equina)	Piscicultura	Avicultura	Captación de agua superficial	Captación de agua subterránea	Uso de la infraestructura vial - Variante Pícalaña	Actividad industrial - Producción	Asentamientos humanos	Actividad turística	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración	Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica	Construcción de Infraestructura Vial		
		Agua Superficial	Cambio en la dinámica sedimentológica	-		-						-							
		Agua Superficial	Cambio en el régimen hidrológico	-		-	-		-				-						
		Agua Superficial	Cambio de la oferta hídrica						-										
	HIDROGEOLÓGICO	Aguas subterráneas	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo			-	-				-								

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - MATRIZ SIN PROYECTO - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI - LA

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS SIN PROYECTO SHANGRI - LA	ACTIVIDADES													
				Cultivos arrozeros	Cultivos de caña	Ganadería (bovina y equina)	Piscicultura	Avicultura	Captación de agua superficial	Captación de agua subterránea	Uso de la infraestructura vial - Variante Pícalaña	Actividad industrial - Producción	Asentamientos humanos	Actividad turística	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración	Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica	Construcción de Infraestructura Vial
		Aguas subterráneas	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	-		-	-				-			-			
	ATMOSFERA	Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	-	-	-		-				-	-			-	
			Incremento del material particulado	-	-						-	-		-			-
		Presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	-	-							-	-			-	
	PAISAJE	Alteración en la percepción	Alteración en la percepción visual del paisaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO														
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - MATRIZ SIN PROYECTO - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI - LA														
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS SIN PROYECTO SHANGRI - LA	ACTIVIDADES										
				Cultivos arrozeros	Cultivos de caña	Ganadería (bovina y equina)	Piscicultura	Avicultura	Captación de agua superficial	Captación de agua subterránea	Uso de la infraestructura vial - Variante Pícalaña	Actividad industrial - Producción	Asentamientos humanos	Actividad turística
		visual del paisaje		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BIÓTICO	FLORA	Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
			Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	FAUNA TERRESTRE	Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Modificación del hábitat de la fauna terrestre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAUNA HIDROBIOTA	Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - MATRIZ SIN PROYECTO - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI - LA

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS SIN PROYECTO SHANGRI - LA	ACTIVIDADES														
				Cultivos arrozeros	Cultivos de caña	Ganadería (bovina y equina)	Piscicultura	Avicultura	Captación de agua superficial	Captación de agua subterránea	Uso de la infraestructura vial - Variante Pícalaña	Actividad industrial - Producción	Asentamientos humanos	Actividad turística	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración	Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica	Construcción de Infraestructura Vial	
			Modificación del hábitat de la fauna acuática	-	-	-	-	-	-			-	-		-			
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	DIMENSIÓN ESPACIAL	Infraestructura socioeconómica	Cambio en el estado de la infraestructura socioeconómica									-						
			Modificación de la movilidad local	-								-	-					
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	Procesos productivos	Modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona											-				
			Cambio en el uso del suelo											-				
		Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	+	+	+	+	+						+	+	+		

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - MATRIZ SIN PROYECTO - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI - LA

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS SIN PROYECTO SHANGRI - LA	ACTIVIDADES														
				Cultivos arrozeros	Cultivos de caña	Ganadería (bovina y equina)	Piscicultura	Avicultura	Captación de agua superficial	Captación de agua subterránea	Uso de la infraestructura vial - Variante Pícalaña	Actividad industrial - Producción	Asentamientos humanos	Actividad turística	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración	Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica	Construcción de Infraestructura Vial	
	DIMENSIÓN CULTURAL	Modificaciones culturales	Generación de expectativas en la población											-				
	DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA	Organización comunitaria	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad												-			
		Participación ciudadana	Cambio en la capacidad de gestión comunitaria												+			
	ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS	Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico	-	-	-	-				-			-	-			

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

### 8.1.2.3 Evaluación de impactos ambientales escenario sin proyecto

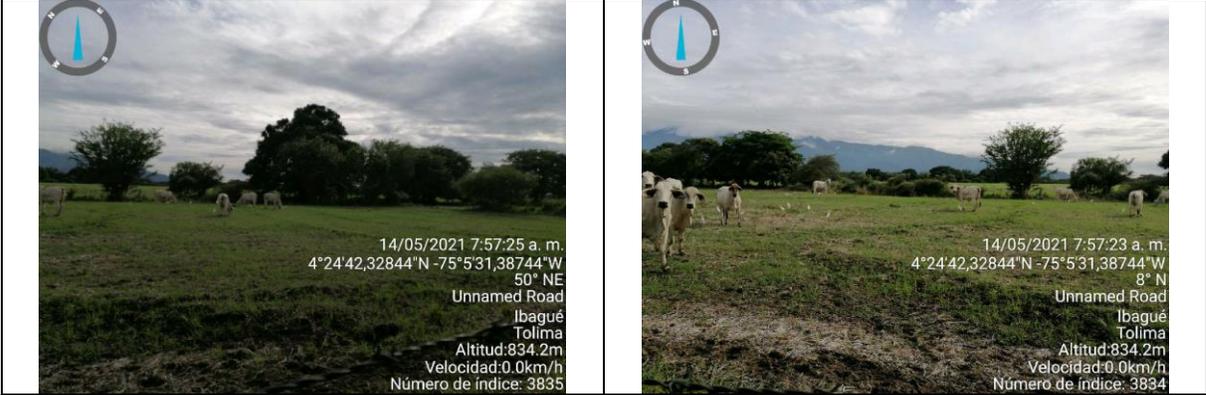
A continuación, se presenta de forma descriptiva los resultados del proceso de evaluación ambiental en términos de la Significancia Ambiental del Impacto (SA) para cada uno de los impactos identificados y que se derivan de las actividades actuales que se presentan en la zona.

#### 8.1.2.3.1 Medio abiótico

##### ➤ Geomorfología

COMPONENTE		GEOMORFOLOGÍA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Morfografía	Alteración en la geoforma del terreno	Cultivos arrozeros	MEDIA	(-1)
Morfografía	Alteración en la geoforma del terreno	Ganadería (bovina y equina)	BAJA	(-1)
Morfografía	Alteración en la geoforma del terreno	Piscicultura	MEDIA	(-1)
Morfografía	Alteración en la geoforma del terreno	Construcción de Infraestructura Vial	BAJA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<p>Consiste en el cambio en la forma del terreno continental y/o marino costero como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que modifica la dinámica existente de los procesos geomorfológicos. Dentro del área de estudio se identificaron actividades como cultivos arrozeros, ganadería (bovina y equina), piscicultura; las cuales generan alteración en la geoforma del terreno.</p> <p>El impacto se considera negativo dentro del área de estudio debido al desarrollo de las actividades ganaderas de la zona, ya que se aumentan los procesos de compactación en un tiempo relativamente corto, reduciendo los espacios porosos del suelo, haciendo que las raíces de algunas plantas no puedan penetrar y la capacidad de infiltración disminuya, contribuyendo así a la generación de procesos erosivos por escorrentía superficial; lo que desencadena en una disminución de la capa orgánica por el arrastre de partículas y al cabo de cierto tiempo alteración en la geoforma del terreno.</p>				
Cultivos arrozeros				
<p>Las labores arrozeras, corresponden a cultivos transitorios intensivos, que generan para su producción el exceso de mecanización y fertilización del suelo para forjar altos rendimientos del mismo. Durante su desarrollo se utilizan maquinaria pesada como tractores, trilladoras, recolectoras de arroz, las cuales tienen una intervención directa con el elemento suelo. Dicha intervención puede generar alteración en la geoforma del terreno, ya que se produce una remoción del suelo, para la siembra de arroz. Además, el suelo queda expuesto a agentes</p>				

COMPONENTE	GEOMORFOLOGÍA
<p>erosivos, como el agua y la temperatura, lo cual puede conllevar con el tiempo a la generación de procesos erosivos y por ende a fenómenos de remoción en masa, que conllevan a alteraciones en las geoformas del terreno. El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria; magnitud media (4), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia sensible (3), ya que el efecto es asimilado parcialmente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (2) estable, puesto que el efecto del impacto se mantiene constante con el paso del tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (4) alta; recuperabilidad (4) perdurable, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por más de cinco años; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido la constante siembra de arroz; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos y alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
 <p>13/05/2021 8:13:41 a. m. 4°24'30.42292"N -75°3'5.64906"W 276° W Altitud:743.5m Velocidad:0.0km/h</p>	 <p>15/05/2021 9:52:14 a. m. 4°23'42.94892"N -75°3'39.15346"W 40° NE Altitud:754.7m Velocidad:0.0km/h</p>
<p><b>Ganadería (bovina y equina)</b></p>	
<p>Esta actividad puede generar con el tiempo cambios en las geoformas del terreno puesto que al ejecutarla constantemente el suelo modifica sus propiedades físicas y químicas, convirtiéndose en un terreno susceptible a que se presenten procesos morfodinámicos tipo erosión y fenómenos de remoción en masa (con el tiempo). Cuando ocurren los fenómenos de remoción en masa tipo deslizamientos o reptaciones que son los más comunes, parte del suelo es removido alterando la geoforma inicial que se tenía. Es importante mencionar que dichos fenómenos ocurren únicamente en zonas de pendiente, donde por efectos de la gravedad el material es removido hasta una posición estable. En consecuencia, como el área de estudio presenta bajas pendientes, la significancia ambiental es baja, ya que es poco probable que dichos procesos morfodinámicos ocurran.</p>	

COMPONENTE	GEOMORFOLOGÍA
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geomorfológico; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el constante pisoteo de los semovientes; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos y alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
 <p>14/05/2021 7:57:25 a. m. 4°24'42,32844"N -75°5'31,38744"W 50° NE Unnamed Road Ibagué Tolima Altitud:834.2m Velocidad:0.0km/h Número de índice: 3835</p> <p>14/05/2021 7:57:23 a. m. 4°24'42,32844"N -75°5'31,38744"W 8° N Unnamed Road Ibagué Tolima Altitud:834.2m Velocidad:0.0km/h Número de índice: 3834</p>	
<p><b>Piscicultura</b></p>	
<p>La piscicultura es la técnica que se ocupa de fomentar la reproducción y cría de peces. Se observan estanques construidos y/o conformados con maquinaria (Bulldozer o retroexcavadora) dentro de las fincas, abasteciendo los estanques con la captación de agua de fuentes naturales cercanas para la cría de mojarra o tilapia principalmente, que pueden estar produciendo todo el año para la comercialización y/o autoconsumo. Para el desarrollo de esta actividad se producen alteraciones en la geoforma del terreno, debido a las excavaciones que se realizan en el suelo (aproximadamente de 4 metros de profundidad).</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria; magnitud media (4), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio y por ende al poco material excavado; resiliencia sensible (3), ya que el efecto es asimilado parcialmente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (2) estable, puesto que el efecto del impacto se mantiene</p>	

COMPONENTE	GEOMORFOLOGÍA
<p>constante con el paso del tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (4) alta; recuperabilidad (4) perdurable, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por más de cinco años; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el desarrollo de la piscicultura; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos y alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
	
<p><b>Construcción de Infraestructura Vial</b></p>	
<p>La ANLA otorgo una licencia ambiental, a través de la Resolución 1763 del 09 de octubre de 2008, para para la ejecución del proyecto "Construcción Doble Calzada Variante de Picalaña" a favor de la Concesionaria San Rafael S.A. con las siguientes características.</p> <p>El proyecto se localiza en la Meseta de Ibagué, al suroriente del centro urbano de la capital del departamento del Tolima. Se le denomina "Variante de Picalaña" por cuanto será una alternativa vial que permitirá especialmente al tráfico de larga distancia, obviar acceder o salir de Ibagué a todo lo largo de los densificados y congestionados sector de Picalaña (Ruta 40) y sector de El Salado (Ruta 43). Corredor que se encuentra actualmente en operación.</p> <p>El desarrollo de esta actividad puede generar alteración en las geoformas del terreno, debido al movimiento de tierras, que se produce para la construcción de dicha infraestructura vial. El movimiento de tierras principalmente, así como la remoción de la cobertura vegetal, ocasiona una modificación en las geoformas del terreno, debido a una disminución en el volumen de material presente en la unidad geomorfológica intervenida. El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geomorfológico; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto</p>	

COMPONENTE	GEOMORFOLOGÍA
<p>es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el movimiento de tierras; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos y alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
	

➤ Geotecnia

COMPONENTE		GEOTECNIA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Cultivos arroceros	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Cultivo de caña	ALTA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Ganadería (bovina y equina)	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Piscicultura	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Avicultura	MUY BAJA	(-1)

COMPONENTE		GEOTECNIA		
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Uso de la infraestructura vial	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Actividad industrial - Producción cementera	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Asentamientos humanos	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Construcción de Infraestructura Vial	BAJA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<p>Consiste en los cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno y/o los macizos rocosos, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad. Dentro del área de estudio se identificaron actividades como cultivos arroceros, cultivos de caña, ganadería (bovina y equina), piscicultura; avicultura, uso de infraestructura vial, actividad industrial y los asentamientos humanos, las cuales generan alteración en las condiciones geotécnicas.</p> <p>En otras palabras, hace referencia a los cambios en la capacidad de un terreno para soportar presiones o esfuerzos, como consecuencia de la acción de factores antrópicos y/o naturales, dependiendo de las características físicas del terreno.</p>				
<b>Cultivos arroceros</b>				
<p>Las labores arroceras, corresponden a cultivos transitorios intensivos, que generan para su producción el exceso de mecanización y fertilización del suelo para forjar altos rendimientos del mismo. Durante su desarrollo se utilizan maquinaria pesada como tractores, trilladoras, recolectoras de arroz, las cuales tienen una intervención directa con el elemento suelo. Dicha intervención puede generar alteración de las condiciones geotécnicas, ya que se produce una remoción del suelo, para la siembra de arroz; quedando el suelo expuesto a agentes erosivos, como el agua y la temperatura, lo cual puede conllevar con el tiempo a la generación de procesos erosivos y por ende a fenómenos de remoción en masa, que conllevan a cambios en las condiciones geotécnicas del terreno.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria; magnitud media (4), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia sensible (3), ya que el efecto es asimilado parcialmente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (2) estable, puesto que el efecto del impacto se mantiene constante con el paso del tiempo; extensión puntual (1), ya que el impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (4) alta; recuperabilidad (3) lenta, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad pueden permanecer entre 1 a 5 años; Acumulativo (4), debido a</p>				

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad de siembra de arroz; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos y alteración en las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>16/05/2021 11:09:46 a. m. 4°24'42,68527"N -75°7'42,04787"W 30° NE Ibagué - Doima Ibagué Tolima Altitud:922.8m Velocidad:0.0km/h</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>15/05/2021 8:01:59 a. m. 4°24'20,8006"N -75°6'40,87175"W 212° SW Ibagué - Doima Ibagué Tolima Altitud:880.6m Velocidad:0.0km/h</p> </div> </div>	
<p><b>Cultivo de caña</b></p>	
<p>Dentro de las actividades agrícolas presentes en la zona de estudios, está la producción de caña para la elaboración de panela. El impacto de esta actividad es negativo, ya que al ser cultivos que se manejan de manera intensiva, requieren manejos agrícolas muy intensivos, lo que causa que el suelo sea preparado con maquinaria y fertilización, provocando con el paso de tiempo alteración en las condiciones geotécnicas del terreno, ya que el suelo queda expuesto a agentes erosivos como lo son el agua y la temperatura. Cuando ocurren procesos erosivos, el suelo altera sus propiedades iniciales en relación con su estabilidad geotécnica. En términos generales se tiene la relación que las áreas con procesos morfodinámicos tienen menor estabilidad, que aquellas áreas donde no ocurren fenómenos de este tipo.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente geotécnico; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria; magnitud alta (6), debido a que el efecto genera un deterioro o pérdida del ecosistema de índole intermedio, asociado con la maquinaria utilizada para el desarrollo de dicha actividad; resiliencia sensible (3), ya que el efecto es asimilado parcialmente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (2) estable, puesto que el efecto del impacto se mantiene constante con el paso del tiempo; extensión puntual (1), ya que el impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (4) alta; recuperabilidad (3) lenta, debido a que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer entre 1 a 5 años; Acumulativo (4), ya que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad de cultivo de caña; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos y alteración en las geoformas del terreno. La significancia del impacto es alta, con probabilidad de ocurrencia muy evidente.</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
	
<p><b>Ganadería (bovina y equina)</b></p>	
<p>Esta actividad puede generar con el tiempo alteraciones en las condiciones geotécnicas puesto que, al ejecutarla, el suelo modifica sus propiedades físicas y químicas, convirtiéndose en un terreno susceptible a que se generen procesos morfodinámicos tipo erosión y fenómenos de remoción en masa (con el tiempo). Las zonas con procesos morfodinámicos tienen una menor estabilidad geotécnica, en comparación de las zonas que no presentan procesos de este tipo. En consecuencia, como el área de estudio presenta bajas pendientes, la significancia ambiental es baja, ya que es poco probable que dichos procesos morfodinámicos ocurran y q por ende exista un cambio en la estabilidad geotécnica del terreno</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el constante pisoteo de los semovientes; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos y alteración de las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
 <p>14/05/2021 7:57:25 a. m. 4°24'42,32844"N -75°5'31,38744"W 50° NE Unnamed Road Ibagué Tolima Altitud:834.2m Velocidad:0.0km/h Número de indice: 3835</p>	 <p>14/05/2021 7:57:23 a. m. 4°24'42,32844"N -75°5'31,38744"W 8° N Unnamed Road Ibagué Tolima Altitud:834.2m Velocidad:0.0km/h Número de indice: 3834</p>
<p><b>Piscicultura</b></p>	
<p>La piscicultura es la técnica que se ocupa de fomentar la reproducción y cría de peces. Se observan estanques construidos y/o conformados con maquinaria (Bulldozer o retroexcavadora) dentro de las fincas, abasteciendo los estanques con la captación de agua de fuentes naturales cercanas para la cría de mojarra o tilapia principalmente, que pueden estar produciendo todo el año para la comercialización y/o autoconsumo. Para el desarrollo de esta actividad se producen alteraciones en las condiciones geotécnicas, debido a las excavaciones que se realizan en el suelo (aproximadamente de 4 metros de profundidad). Dichas excavaciones alteran las condiciones del terreno, debido a la intervención que se genera entre la maquinaria y el suelo, puesto que se están alterando las propiedades iniciales del terreno y por ende se vuelve susceptible a presentar procesos morfodinámicos. Las áreas con procesos morfodinámicos son menos estables geotécnicamente, que aquellas áreas donde no existen procesos.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria, que son los cambios en la estabilidad inicial del suelo; magnitud media (4), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio y por ende al poco material excavado; resiliencia sensible (3), ya que el efecto es asimilado parcialmente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (2) estable, puesto que el efecto del impacto se mantiene constante con el paso del tiempo; extensión puntual (1), ya que el impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (4) alta; recuperabilidad (4) perdurable, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por más de cinco años; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el desarrollo de la piscicultura; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos y alteración de las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
	
<p><b>Uso de la infraestructura vial</b></p>	
<p>Para la comunicación entre las diferentes veredas y municipios que hacen parte del área de estudio, se utiliza transporte terrestre relacionado con moto, buses, colectivos taxis y camionetas. El constante paso de dichos vehículos sobre las vías genera un deterioro de la misma, debido básicamente al tipo de material litológico presente, a la falta de estructuras para el manejo de aguas y a la geomorfología predominante.</p> <p>De acuerdo con la evaluación ambiental realizada a la actividad, el carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en sobre las vías y más exactamente en las carreteras que no cuenten con asfalto, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el constante paso de vehículos; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos y alteración de las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
	

**Actividad industrial - Producción cementera**

Esta actividad está representada en el área de influencia del proyecto de manera puntual por la presencia de la planta cementera cerca al centro poblado de Buenos aires en donde se almacena caliza y arcilla en cantidades significativas teniendo como actividad productiva principal la fabricación de artículos de hormigón cemento y yeso.

Las actividades de explotación de fuente de material fueron registradas hacia la parte norte del proyecto, dentro del área de influencia físico-biótica, pero por fuera de la zona de intervención. En este sentido se pudo observar la extracción de material de cantera, especialmente arcilla para la fabricación de ladrillo. La extracción de dicho material se ha realizado con maquinaria (tipo retroexcavadora). A medida que se realiza dicha extracción de material, el suelo queda susceptible a la generación de procesos erosivos, puesto que queda expuesto a agentes como el agua y la temperatura, los cuales con el paso del tiempo generan erosión laminar y cárcavas. Dicha erosión laminar y cárcavas ocasionan un cambio en la estabilidad geotécnica del terreno, ya que los terrenos con presencia de procesos morfodinámicos son menos estables en comparación con las zonas que no presentan fenómenos de este tipo.



**Asentamientos humanos**

Los asentamientos humanos se encuentran principalmente en la zona sur occidental del área de estudio por la ubicación del barrio Las Américas y del sector del centro poblado de Picaleña, así como en el costado sur

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>oriental el centro poblado de Buenos Aires, los asentamientos humanos están ligados a la generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, el uso de la infraestructura vial.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; no acumulativo y no sinérgico. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia poco probable.</p>	
	
<p><b>Avicultura</b></p>	
<p>La avicultura hace parte de las actividades económicas tradicionales del área de influencia del proyecto, la cual se realiza en granjas avícolas de gran extensión con el objetivo de la producción de huevo y de pollo hasta el sistema de distribución y venta, que atiende los requerimientos de los hogares y la industria agroalimentaria, la avicultura en las granjas avícolas existentes en el área de estudio desarrolla sus etapas en las que se encuentran la vacunación, el levante, el engorde y el sacrificio, uno de los principales recursos físicos para su ejecución son los galpones en donde los animales permanecen la mayor parte del proceso productivo.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
	<p>medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; no acumulativo y no sinérgico. La significancia del impacto es Muy Baja, con probabilidad de ocurrencia poco probable.</p>
<p><b>Construcción de Infraestructura Vial</b></p>	
	<p>La ANLA otorgo una licencia ambiental, a través de la Resolución 1763 del 09 de octubre de 2008, para para la ejecución del proyecto "Construcción Doble Calzada Variante de Picalaña" a favor de la Concesionaria San Rafael S.A. con las siguientes características.</p> <p>El proyecto se localiza en la Meseta de Ibagué, al suroriente del centro urbano de la capital del departamento del Tolima. Se le denomina "Variante de Picalaña" por cuanto será una alternativa vial que permitirá especialmente al tráfico de larga distancia, obviar acceder o salir de Ibagué a todo lo largo de los densificados y congestionados sector de Picalaña (Ruta 40) y sector de El Salado (Ruta 43). Corredor que se encuentra actualmente en operación. El desarrollo de esta actividad puede generar alteración de las condiciones geotécnicas, debido al movimiento de tierras, que se produce para la construcción de dicha infraestructura vial. El movimiento de tierras principalmente, así como la remoción de la cobertura vegetal, ocasiona una susceptibilidad del terreno a la generación de procesos morfodinámicos que, con el paso del tiempo, puede conllevar a alteraciones en la estabilidad geotécnica del terreno. Las zonas donde se generan procesos morfodinámicos, son menos estables, en comparación de aquellas áreas donde no se presentan fenómenos de este tipo. El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el movimiento de tierras; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos y alteración de las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		GEOTECNIA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Cultivos arroceros	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Cultivo de caña	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Ganadería (bovina y equina)	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Piscicultura	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Avicultura	MUY BAJA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Uso de la infraestructura vial	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Actividad industrial - Producción cementera	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Asentamientos humanos	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Construcción de infraestructura vial	BAJA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<p>Hace referencia a los cambios que pueden presentarse en el suelo, producto de una actividad antrópica y que ocasionan una posibilidad de ocurrencia de procesos erosivos. Dentro del área de estudio se identificaron actividades que pueden generar susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos. Dichas actividades se relacionan cultivos arroceros, cultivo de caña, ganadería (bovina y equina), piscicultura, avicultura, uso de infraestructura vial, actividad industrial-producción cementera y asentamientos humanos. Los principales procesos erosivos de acuerdo con el Servicio Geológico Colombiano, se clasifican en erosión laminar, surcos, barrancos y cárcavas. A medida que avanza el proceso erosivo, se van perdiendo más propiedades en suelo, disminuyendo de esta manera su capacidad productiva. De acuerdo con el SIAC (2018), la erosión del suelo puede agruparse en física, química y biológica. En la física se destaca la compactación, el sellamiento y la desertificación; en la química la pérdida de nutrientes, cambios en el pH (salinización o acidificación) y contaminación mientras que la degradación biológica se refiere a la disminución de la materia orgánica y el carbono de los suelos. Lo anterior puede responder a factores y procesos naturales como el clima, el relieve o la acción humana como la deforestación, las quemas, el uso y manejo no sostenibles del suelo, entre otros.</p>				
<b>Cultivos arroceros</b>				
<p>Las labores arroceras, corresponden a cultivos transitorios intensivos, que generan para su producción el exceso de mecanización y fertilización del suelo para forjar altos rendimientos del mismo. Durante su desarrollo se</p>				

Ibagué y Piedras (Tolima)

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>utilizan maquinaria pesada como tractores, trilladoras, recolectoras de arroz, las cuales tienen una intervención directa con el elemento suelo. Dicha intervención puede generar susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos, ya que se produce una remoción del suelo, para la siembra de arroz; quedando el suelo expuesto a agentes erosivos, como el agua y la temperatura, lo cual puede conllevar con el tiempo a la ocurrencia de procesos erosivos y por ende a fenómenos de remoción en masa, debido a que el terreno queda desprovisto de cobertura vegetal.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria; magnitud media (4), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia sensible (3), ya que el efecto es asimilado parcialmente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (2) estable, puesto que el efecto del impacto se mantiene constante con el paso del tiempo; extensión puntual (1), ya que el impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (4) alta; recuperabilidad (3) lenta, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer entre 1 a 5 años; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad de siembra de arroz; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en la estabilidad geotécnica y alteración en las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>16/05/2021 11:09:46 a. m. 4°24'42.6852" N -75°7'42.0478" W 30° NE Ibagué - Doima Ibagué Tolima Altitud:922.8m Velocidad:0.0km/h</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>16/05/2021 9:44:26 a. m. 4°24'24.9254" N -75°4'5.06559" W 339° N Altitud:776.7m Velocidad:0.0km/h</p> </div> </div>	
<p><b>Cultivo de caña</b></p>	
<p>Dentro de las actividades agrícolas presentes en la zona de estudios, está la producción de caña para la elaboración de panela. El impacto de esta actividad es negativo, ya que al ser cultivos que se manejan de manera intensiva, requieren manejos agrícolas muy intensivos, lo que causa que el suelo sea preparado con maquinaria y fertilización, provocando con el paso de tiempo susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos, ya que el suelo queda expuesto a agentes erosivos como lo son el agua y la temperatura.</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente geotécnico; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria; magnitud media (4), debido a que el efecto genera un deterioro o pérdida del ecosistema de índole intermedio, asociado con la maquinaria utilizada para el desarrollo de dicha actividad; resiliencia sensible (3), ya que el efecto es asimilado parcialmente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (2) estable, puesto que el efecto del impacto se mantiene constante con el paso del tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (4) alta; recuperabilidad (3) lenta, debido a que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer entre 1 a 5 años; Acumulativo (4), ya que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad de cultivo de caña; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en las condiciones geotécnicas y alteración en las geoformas del terreno. La significancia del impacto es media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="240 869 841 1266">  <p>16/05/2021 11:09:48 a. m. 4°24'42,68527"N -75°7'42,04787"W 88° E Ibagué - Doima Ibagué Tolima Altitud:922.8m Velocidad:0.0km/h</p> </div> <div data-bbox="865 869 1446 1266">  <p>15/05/2021 9:52:47 a. m. 4°23'42,81174"N -75°3'39,01095"W 304° NW Altitud:756.3m Velocidad:0.0km/h</p> </div> </div>	
<p><b>Ganadería (bovina y equina)</b></p>	
<p>Esta actividad puede generar con el tiempo susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos puesto que, al ejecutarla, el suelo modifica sus propiedades físicas y químicas, quedando expuesto a agentes erosivos como el agua y la temperatura, que con el paso del tiempo conlleva a la ocurrencia de fenómenos de este tipo. En consecuencia, como el área de estudio presenta bajas pendientes, la significancia ambiental es baja, ya que es poco probable que dichos procesos morfodinámicos ocurran.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el constante pisoteo de los semovientes; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en las condiciones geotécnicas y alteración de las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>15/05/2021 8:01:59 a. m. 4°24'20,8006" N - 75°6'40,87175" W 212° SW Ibagué - Doima Ibagué Tolima Altitud: 880.6m Velocidad: 0.0km/h</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>14/05/2021 7:57:23 a. m. 4°24'42,32844" N - 75°5'31,38744" W 8° N Unnamed Road Ibagué Tolima Altitud: 834.2m Velocidad: 0.0km/h Número de índice: 3834</p> </div> </div>	
<p><b>Piscicultura</b></p>	
<p>La piscicultura es la técnica que se ocupa de fomentar la reproducción y cría de peces. Se observan estanques construidos y/o conformados con maquinaria (Bulldozer o retroexcavadora) dentro de las fincas, abasteciendo los estanques con la captación de agua de fuentes naturales cercanas para la cría de mojarra o tilapia principalmente, que pueden estar produciendo todo el año para la comercialización y/o autoconsumo. Para el desarrollo de esta actividad se puede producir susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos, debido a las excavaciones que se realizan en el suelo (aproximadamente de 4 metros de profundidad). Dichas excavaciones alteran las condiciones del terreno, debido a la intervención que se genera entre la maquinaria y el suelo, puesto que se están alterando las propiedades iniciales del terreno y por ende se vuelve susceptible a presentar procesos morfodinámicos.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria, que es la susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos; magnitud media (4), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio y por ende al poco material excavado; resiliencia sensible (3), ya que el efecto es asimilado parcialmente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (2) estable, puesto que el efecto del impacto se mantiene constante con el paso del tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (4) alta; recuperabilidad (4) perdurable, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por más de cinco años; Acumulativo (4),</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el desarrollo de la piscicultura; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
	
<p><b>Uso de la infraestructura vial</b></p>	
<p>Para la comunicación entre las diferentes veredas y municipios que hacen parte del área de estudio, se utiliza transporte terrestre relacionado con moto, buses, colectivos taxis y camionetas. El constante paso de dichos vehículos sobre las vías genera un deterioro de la misma, debido básicamente al tipo de material litológico presente, a la falta de estructuras para el manejo de aguas y a la geomorfología predominante.</p> <p>De acuerdo con la evaluación ambiental realizada a la actividad, el carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en sobre las vías y más exactamente en las carreteras que no cuenten con asfalto, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el constante paso de vehículos; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en las condiciones geotécnicas y alteración de las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
	

**Actividad industrial - Producción cementera**

Esta actividad está representada en el área de influencia del proyecto de manera puntual por la presencia de la planta cementera cerca al centro poblado de Buenos aires en donde se almacena caliza y arcilla en cantidades significativas teniendo como actividad productiva principal la fabricación de artículos de hormigón cemento y yeso.

Las actividades de explotación de fuente de material fueron registradas hacia la parte norte del proyecto, dentro del área de influencia físico-biótica, pero por fuera de la zona de intervención. En este sentido se pudo observar la extracción de material de cantera, especialmente arcilla para la fabricación de ladrillo. La extracción de dicho material se ha realizado con maquinaria (tipo retroexcavadora). A medida que se realiza dicha extracción de material, el suelo queda susceptible a la generación de procesos erosivos, puesto que queda expuesto a agentes como el agua y la temperatura, los cuales con el paso del tiempo generan erosión laminar y cárcavas.

El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria, que es la susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos; magnitud media (4), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio y por ende al poco material excavado; resiliencia sensible (3), ya que el efecto es asimilado parcialmente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (2) estable, puesto que el efecto del impacto se mantiene constante con el paso del tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (4) alta; recuperabilidad (4) perdurable, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por más de cinco años; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el desarrollo de la actividad industrial; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geofomas del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.

COMPONENTE	GEOTECNIA
	
<p><b>Asentamientos humanos</b></p>	
<p>Los asentamientos humanos se encuentran principalmente en la zona sur occidental del área de estudio por la ubicación del barrio Las Américas y del sector del centro poblado de Picaleña, así como en el costado sur oriental el centro poblado de Buenos Aires, los asentamientos humanos están ligados a la generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, el uso de la infraestructura vial.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria, que es la susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos; magnitud media (4), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia sensible (3), ya que el efecto es asimilado parcialmente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (2) estable, puesto que el efecto del impacto se mantiene constante con el paso del tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (4) alta; recuperabilidad (4) perdurable, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por más de cinco años; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el desarrollo de los asentamientos humanos; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
	
<p><b>Avicultura</b></p>	
<p>La avicultura hace parte de las actividades económicas tradicionales del área de influencia del proyecto, la cual se realiza en granjas avícolas de gran extensión con el objetivo de la producción de huevo y de pollo hasta el sistema de distribución y venta, que atiende los requerimientos de los hogares y la industria agroalimentaria, la avicultura en las granjas avícolas existentes en el área de estudio desarrolla sus etapas en las que se encuentran la vacunación, el levante, el engorde y el sacrificio, uno de los principales recursos físicos para su ejecución son los galpones en donde los animales permanecen la mayor parte del proceso productivo.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer</p>	
<p><b>Construcción de Infraestructura Vial</b></p>	
<p>La ANLA otorgo una licencia ambiental, a través de la Resolución 1763 del 09 de octubre de 2008, para para la ejecución del proyecto "Construcción Doble Calzada Variante de Picalaña" a favor de la Concesionaria San Rafael S.A. con las siguientes características.</p> <p>El proyecto se localiza en la Meseta de Ibagué, al suroriente del centro urbano de la capital del departamento del Tolima. Se le denomina "Variante de Picalaña" por cuanto será una alternativa vial que permitirá especialmente al tráfico de larga distancia, obviar acceder o salir de Ibagué a todo lo largo de los densificados y congestionados sector de Picalaña (Ruta 40) y sector de El Salado (Ruta 43). Corredor que se encuentra actualmente en operación. El desarrollo de esta actividad puede generar susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, ya que la construcción de esta vía implica remoción de cobertura vegetal; lo que conlleva a</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>que el suelo, quede expuesto a agentes erosivos como el agua y la temperatura. Al quedar el suelo expuesto, se pueden generar con el paso del tiempo procesos erosivos, como erosión laminar, surcos barrancos, cárcavas. El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el movimiento de tierras; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas y alteración de las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Suelo

COMPONENTE		SUELOS		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	Cultivos arrozeros	BAJA	(-1)
Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	Cultivos de caña	BAJA	(-1)
Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	Ganadería (bovina y equina)	MEDIA	(-1)
Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	Piscicultura	BAJA	(-1)
Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	Avicultura	BAJA	(-1)
Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	Construcción de Infraestructura Vial	BAJA	(-1)
Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	Actividad industrial - Producción cementera	BAJA	(-1)
Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	Uso de la infraestructura vial – Variante	BAJA	(-1)
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>				

COMPONENTE	SUELOS
<p>Consiste en las modificaciones físicas, químicas y biológicas que puede sufrir el suelo debido a la intervención natural o antrópica; dichas alteraciones se encuentran representadas en parámetros como composición química, capacidad de intercambio catiónico, porcentaje de óxido reducción, grado de consolidación y textura. Dentro del área de estudio se identificaron actividades como cultivos arrozeros, cultivos de caña, ganadería (bovina y equina), piscicultura; las cuales generan cambios en las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo.</p> <p>El impacto se considera negativo dentro del área de estudio debido al desarrollo de las actividades ganaderas de la zona, ya que se aumentan los procesos de compactación en un tiempo relativamente corto, reduciendo los espacios porosos del suelo, haciendo que las raíces de algunas plantas no puedan penetrar y la capacidad de infiltración disminuya, contribuyendo así a la generación de procesos erosivos por escorrentía superficial; lo que desencadena en una disminución de la capa orgánica por el arrastre de partículas y una menor capacidad productiva del suelo.</p>	
<p><b>Cultivos arrozeros</b></p>	
<p>Los cultivos arrozeros, corresponden a cultivos transitorios intensivos, que generan para su producción el exceso de mecanización y fertilización del suelo para generar altos rendimientos del mismo. Este impacto es de carácter negativo, debido a que estas prácticas agrícolas generan deterioro en la calidad del suelo, pérdida de la capa arable y productiva del suelo, causa compactación y perdida en la estructura del suelo y por ende reduce su capacidad productiva.</p> <p>Este impacto se genera de manera directa en el suelo, la trascendencia es media ya que genera alteraciones moderadas en el entorno; el impacto tiene una resiliencia tolerante, con una tendencia estable, que se mantiene constante con el transcurso del tiempo, puntual, recuperabilidad moderada, no acumulativo y no sinérgico.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>13/05/2021 8:07:58 a. m. 4°24'26,16844"N -75°2'47,47416"W 242° SW Altitud:752.9m Velocidad:0.0km/h Número de índice: 3626</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>14/05/2021 8:55:06 a. m. 4°24'53,78563"N -75°5'38,74383"W 254° W Carrera 21 Sur Ibagué Tolima Altitud:842.7m Velocidad:0.0km/h Número de índice: 3841</p> </div> </div>	
<p><b>Cultivos de caña</b></p>	
<p>Dentro de las actividades agrícolas presentes en la zona de estudios, está la producción de caña para la elaboración de panela. El impacto de esta actividad es negativo, ya que al ser cultivos que se manejan de manera intensiva, requieren manejos agrícolas muy intensivos, lo que causa que el suelo sea preparado con maquinaria y fertilización, lo que causa que las propiedades físicas y químicas se modifiquen.</p>	

COMPONENTE	SUELOS
<p>La significancia ambiental es Baja de carácter negativo (-); efecto directo, ya que dicha actividad altera las condiciones del suelo y por ende disminuye la capacidad productiva del suelo; magnitud alta, puesto que el efecto de la actividad pecuaria genera un deterioro y pérdida del ecosistema, ya que se disminuye la capacidad productiva del suelo, quedando susceptible a una modificación de la capa orgánica; resiliencia tolerante, puesto que el efecto es asimilado en un tiempo no muy extenso; tendencia estable, ya que el impacto se mantiene constante en el tiempo, sin un aumento significativo en sus características; extensión puntual; exposición fugaz; recuperabilidad rápida, ya que las manifestaciones tienen una duración inferior a un mes; no acumulativo y no sinérgico.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>15/05/2021 10:01:27 a. m. 4°23'8,36438"N -75°2'53,75212"W 78° E Altitud:721,2m Velocidad:0,0km/h Número de indíce: 4013</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>15/05/2021 9:54:43 a. m. 4°23'41,90428"N -75°3'38,33659"W 119° SE Altitud:759,2m Velocidad:0,0km/h Número de indíce: 4012</p> </div> </div>	
<p><b>Ganadería (bovina y equina)</b></p>	
<p>La actividad pecuaria ocasiona con el paso del tiempo una pérdida de la capa orgánica, debido al constante pisoteo que ocasionan dichos animales. La compactación del terreno, producto de la actividad pecuaria, ocasiona una pérdida del primer horizonte del suelo, es decir de la capa orgánica y por ende una disminución en la capacidad productiva del suelo, que se ve reflejada en una disminución de los nutrientes y en el uso potencial del suelo.</p> <p>La significancia ambiental es Media de carácter negativo (-); efecto directo, ya que dicha actividad altera las condiciones del suelo y por ende disminuye la capacidad productiva del suelo; magnitud alta, puesto que el efecto de la actividad pecuaria genera un deterioro y pérdida del ecosistema, ya que se disminuye la capacidad productiva del suelo, quedando susceptible a una modificación de la capa orgánica; resiliencia tolerante, puesto que el efecto es asimilado en un tiempo no muy extenso; tendencia estable, ya que el impacto se mantiene constante en el tiempo, su aumento significativo en sus características; extensión puntual, puesto que los efectos producto de la actividad, ya no se extiende más allá del área donde se realiza la actividad pecuaria; exposición permanente, ya que los suelos utilizados en ganadería permanecen en este uso; recuperabilidad lenta; no acumulativo y no sinérgico.</p>	

COMPONENTE	SUELOS
 <p>14/05/2021 7:57:25 a. m. 4°24'42,32844"N -75°5'31,38744"W 50° NE Unnamed Road Ibagué Tolima Altitud:834.2m Velocidad:0.0km/h Número de indice: 3835</p>	 <p>14/05/2021 7:57:23 a. m. 4°24'42,32844"N -75°5'31,38744"W 8° N Unnamed Road Ibagué Tolima Altitud:834.2m Velocidad:0.0km/h Número de indice: 3834</p>
<p><b>Piscicultura</b></p>	
<p>La piscicultura es la técnica que se ocupa de fomentar la reproducción y cría de peces. Se observan estanques construidos y/o conformados con maquinaria (Bulldozer o retroexcavadora) dentro de las fincas, abasteciendo los estanques con la captación de agua de fuentes naturales cercanas para la cría de mojarra o tilapia principalmente, que pueden estar produciendo todo el año para la comercialización y/o autoconsumo.</p> <p>La significancia ambiental es Baja de carácter negativo (-); efecto directo, ya que dicha actividad altera las condiciones del suelo y por ende disminuye la capacidad productiva del suelo; magnitud alta, puesto que el efecto de la actividad pecuaria genera un deterioro y pérdida del ecosistema, ya que se disminuye la capacidad productiva del suelo, quedando susceptible a una modificación de la capa orgánica; resiliencia tolerante, puesto que el efecto es asimilado en un tiempo no muy extenso; tendencia estable, ya que el impacto se mantiene constante en el tiempo, sin un aumento significativo en sus características; extensión local, puesto que los efectos producto de la actividad de quema, se pueden extender más allá del área donde se realiza la actividad pecuaria; exposición fugaz; recuperabilidad rápida, ya que las manifestaciones tienen una duración inferior a un mes; no acumulativo y no sinérgico</p>	
<p><b>Avicultura</b></p>	
<p>La avicultura hace parte de las actividades económicas tradicionales del área de influencia del proyecto, la cual se realiza en granjas avícolas de gran extensión con el objetivo de la producción de huevo y de pollo hasta el sistema de distribución y venta, que atiende los requerimientos de los hogares y la industria agroalimentaria, la avicultura en las granjas avícolas existentes en el área de estudio desarrolla sus etapas en las que se encuentran la vacunación, el levante, el engorde y el sacrificio, uno de los principales recursos físicos para su ejecución son los galpones en donde los animales permanecen la mayor parte del proceso productivo. La ejecución de esta actividad tiene una interacción directa con el suelo, ya que muchas veces los productos utilizados para el desarrollo de esta actividad caen al piso, generando lixiviados, los cuales se pueden infiltrar al suelo y cambiar en un bajo grado las propiedades fisicoquímicas del suelo.</p>	

COMPONENTE	SUELOS
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a los suelos finos que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer. La significancia ambiental es baja.</p>	
<p><b>Construcción de Infraestructura Vial</b></p>	
<p>La ANLA otorgo una licencia ambiental, a través de la Resolución 1763 del 09 de octubre de 2008, para para la ejecución del proyecto "Construcción Doble Calzada Variante de Picalaña" a favor de la Concesionaria San Rafael S.A. con las siguientes características.</p>	
<p>El proyecto se localiza en la Meseta de Ibagué, al suroriente del centro urbano de la capital del departamento del Tolima. Se le denomina "Variante de Picalaña" por cuanto será una alternativa vial que permitirá especialmente al tráfico de larga distancia, obviar acceder o salir de Ibagué a todo lo largo de los densificados y congestionados sector de Picalaña (Ruta 40) y sector de El Salado (Ruta 43). Corredor que se encuentra actualmente en operación. El desarrollo de esta actividad puede generar cambios en las características físicas y químicas de los suelos, ya que la construcción de esta vía implica remoción de cobertura vegetal; lo que conlleva a que el suelo, quede expuesto a agentes erosivos como el agua y la temperatura. Al quedar el suelo expuesto, se pueden generar con el paso del tiempo procesos erosivos, como erosión laminar, surcos barrancos, cárcavas. Dichos procesos erosivos, generan cambios en las propiedades como densidad, compactación, así como contenido de nutrientes.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad de suelo; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el movimiento</p>	

COMPONENTE	SUELOS
	<p>de tierras; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas y alteración de las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>
<p><b>Actividad industrial - Producción cementera</b></p>	<p>Las actividades de explotación de fuente de material fueron registradas hacia la parte norte del proyecto, dentro del área de influencia físico-biótica, pero por fuera de la zona de intervención. En este sentido se pudo observar la extracción de material de cantera, especialmente arcilla para la fabricación de ladrillo. La extracción de dicho material se ha realizado con maquinaria (tipo retroexcavadora). A medida que se realiza dicha extracción de material, el suelo queda susceptible a la generación de procesos erosivos, puesto que queda expuesto a agentes como el agua y la temperatura, los cuales con el paso del tiempo generan erosión laminar y cárcavas. Dichos procesos erosivos, generan cambios en las propiedades como densidad, compactación, así como contenido de nutrientes.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria, que son los cambios en las características físicas y químicas de los suelos; magnitud baja (2), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio y por ende al poco material excavado; resiliencia sensible (3), ya que el efecto es asimilado parcialmente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (2) estable, puesto que el efecto del impacto se mantiene constante con el paso del tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (4) alta; recuperabilidad (4) perdurable, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por más de cinco años; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el desarrollo de la actividad industrial de fabricación de cemento; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>
<p><b>Uso de la infraestructura vial</b></p>	

COMPONENTE	SUELOS
	<p>Para la comunicación entre las diferentes veredas y municipios que hacen parte del área de estudio, se utiliza transporte terrestre relacionado con moto, buses, colectivos taxis y camionetas. El constante paso de dichos vehículos sobre las vías genera un deterioro de la misma, debido básicamente al tipo de material litológico presente, a la falta de estructuras para el manejo de aguas y a la geomorfología predominante. Dicho deterioro ocasiona un cambio en las características fisicoquímicas del suelo, debido a la intervención directa que se tiene con este elemento.</p> <p>De acuerdo con la evaluación ambiental realizada a la actividad, el carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente suelos; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en sobre las vías y más exactamente en las carreteras que no cuenten con asfalto, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el constante paso de vehículos; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en las condiciones geotécnicas y alteración de las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		SUELOS		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	Cultivos arrozeros	BAJA	(-1)
Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	Cultivos de caña	BAJA	(-1)
Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	Ganadería (bovina y equina)	MEDIA	(-1)
Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	Piscicultura	BAJA	(-1)
Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	Avicultura	BAJA	(-1)
Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	Construcción de Infraestructura Vial	BAJA	(-1)
Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	Actividad industrial - Producción cementera	BAJA	(-1)
Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	Uso de la infraestructura vial - Variante Picaleña	BAJA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<p>Consiste en evaluar los usos del suelo, esta evaluación permite establecer que actividades dentro del área del proyecto, pueden generar algún impacto en relación con el cambio en el uso del suelo. Dentro del área de estudio se identificaron actividades que pueden generar cambio en el uso actual y potencial del suelo. Dichas actividades se relacionan con cultivos arrozeros, cultivos de caña, ganadería (bovina y equina), piscicultura, avicultura. En términos generales corresponde a un impacto generado por actividades antrópicas que directa o indirectamente modifican el uso actual del suelo y por ende su uso potencial, es decir su vocación o capacidad de ser utilizado para otras actividades.</p> <p>Se considera un impacto negativo el cambio en el uso del suelo debido a actividades identificadas dentro del área de influencia del proyecto; ya que estas actividades modifican las propiedades físicas y químicas iniciales del suelo, debido a la eliminación de cobertura vegetal, actividades que ocasionan cambios temporales o permanentes en los usos actuales y potenciales del suelo.</p>				
Cultivos arrozeros y Cultivos de caña				
<p>La <b>Actividad agrícola</b> causa impacto negativo, al uso del suelo, debido a que la sobreutilización del suelo, sobre mecanización, aplicación de insumos agrícolas como fertilizantes, pesticidas, fungicidas, causa deterioro en el suelo y por ende reducción en su capacidad productiva. De acuerdo a la evaluación ambiental realizada, se indica que esta actividad presenta un carácter negativo; con magnitud baja, debido a que el impacto es menor (no significativo); tolerante, ya que el efecto de dicha actividad se asimila</p>				

Ibagué y Piedras (Tolima)

COMPONENTE	SUELOS
<p>rápidamente; con una tendencia estable, esto por la constancia del impacto en el medio; puntual, ya que el impacto no trasciende el área de la actividad; con exposición permanente, debido a que la actividad se realiza de manera prolongada; recuperabilidad moderada, simple y no sinérgico, debido a que los impactos de la actividad no son acumulativos y causan efectos independientes.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>13/05/2021 9:50:35 a. m. 4°24'29,224"N -75°2'57,05081"W 191° S Unnamed Road Ibagué Tolima Altitud:749.2m Velocidad:0.6km/h Número de índice: 3687</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>15/05/2021 9:54:43 a. m. 4°23'41,90428"N -75°3'38,33659"W 119° SE Altitud:759.2m Velocidad:0.0km/h Número de índice: 4012</p> </div> </div>	
<p><b>Ganadería (bovina y equina)</b></p>	
<p>Dentro del área de estudio se evidencian varios predios con actividades de crianza de <b>ganado</b> en terrenos extensos de tierra. Esta actividad puede generar cambios en la capacidad productiva del suelo, debido a que, por el constante pisoteo de estos semovientes, el suelo pierde propiedades químicas, tales como el contenido de nutrientes. Las tierras utilizadas para actividades ganaderas, debido al uso que se le da al suelo, no tienen las propiedades adecuadas para ser aprovechado para labores agrícolas. El carácter del impacto es negativo (-), puesto que el suelo pierde propiedades fisicoquímicas que ocasionan la disminución en la capacidad productiva del suelo; el impacto generado es directo al factor suelo; la magnitud es alta, tolerante, no sinérgico, con tendencia estable, ya que es una actividad que permanece constante, el efecto es puntual, ya que no trasciende a áreas diferentes al sitio donde se desarrolla la actividad; la exposición al impacto es permanente; recuperabilidad lenta por la durabilidad del impacto.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>14/05/2021 6:41:27 a. m. 79° E Altitud:812.1m Velocidad:0.0km/h Número de índice: 3758</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>14/05/2021 6:43:26 a. m. 4°24'32,1826"N -75°4'53,19408"W 64° NE Altitud:806.9m Velocidad:0.0km/h Número de índice: 3767</p> </div> </div>	
<p><b>Piscicultura</b></p>	
<p>Las actividades de Piscicultura impactan de manera negativa la capacidad productiva del suelo, debido a que está actividad impide que el suelo optimice su capacidad productiva, es decir, al estar el suelo</p>	

COMPONENTE	SUELOS
<p>ocupado con pozos piscícolas, el suelo no puede desarrollar su potencial productivo. De acuerdo a la evaluación ambiental realizada, presenta un carácter negativo; con magnitud baja, debido a que el impacto es menor (no significativo); tolerante, ya que el efecto de dicha actividad se asimila rápidamente; con una tendencia estable, esto por la constancia del impacto en el medio; puntual, ya que el impacto no trasciende el área de la actividad; con exposición permanente, debido a que la actividad se realiza de manera prolongada; recuperabilidad moderada, simple y no sinérgico, debido a que los impactos de la actividad no son acumulativos y causan efectos independientes.</p>	
<p><b>Avicultura</b></p>	
<p>Las actividades avícolas impactan de manera negativa el uso del suelo, debido a que está actividad debido a que la ocupación del suelo con galpones de producción genera que este no tenga ningún tipo de desarrollo agrícola, reduciendo así su potencial productivo.</p> <p>De acuerdo a la evaluación ambiental realizada, se indica que esta actividad presenta un carácter negativo; con magnitud baja, debido a que el impacto es menor (no significativo); tolerante, ya que el efecto de dicha actividad se asimila rápidamente; con una tendencia estable, esto por la constancia del impacto en el medio; puntual, ya que el impacto no trasciende el área de la actividad; con exposición permanente, debido a que la actividad se realiza de manera prolongada; recuperabilidad moderada, simple y no sinérgico, debido a que los impactos de la actividad no son acumulativos y causan efectos independientes.</p>	
<p><b>Construcción de Infraestructura Vial</b></p>	
<p>La ANLA otorgo una licencia ambiental, a través de la Resolución 1763 del 09 de octubre de 2008, para para la ejecución del proyecto "Construcción Doble Calzada Variante de Picalaña" a favor de la Concesionaria San Rafael S.A. con las siguientes características.</p> <p>El proyecto se localiza en la Meseta de Ibagué, al suroriente del centro urbano de la capital del departamento del Tolima. Se le denomina "Variante de Picalaña" por cuanto será una alternativa vial que permitirá especialmente al tráfico de larga distancia, obviar acceder o salir de Ibagué a todo lo largo de los densificados y congestionados sector de Picalaña (Ruta 40) y sector de El Salado (Ruta 43). Corredor que se encuentra actualmente en operación. El desarrollo de esta actividad, puede generar cambios en el uso del suelo, ya que sobre la zona donde se va a construir dicha variante va a existir una alteración en el uso actual del suelo, pasando de ganadería a transporte.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a coberturas antrópicas donde se desarrolla el proyecto; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se</p>	

COMPONENTE	SUELOS
	<p>produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad de suelo; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el movimiento de tierras; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas y alteración de las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>
<p><b>Actividad industrial - Producción cementera</b></p>	
	<p>Las actividades de explotación de fuente de material fueron registradas hacia la parte norte del proyecto, dentro del área de influencia físico-biótica, pero por fuera de la zona de intervención. En este sentido se pudo observar la extracción de material de cantera, especialmente arcilla para la fabricación de ladrillo. La extracción de dicho material se ha realizado con maquinaria (tipo retroexcavadora). A medida que se realiza dicha extracción de material, el suelo queda susceptible a la generación de procesos erosivos, puesto que queda expuesto a agentes como el agua y la temperatura, los cuales con el paso del tiempo generan erosión laminar y cárcavas. Dichos procesos erosivos, generan cambios en las propiedades como densidad, compactación, así como contenido de nutrientes.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria, que son los cambios en el uso del suelo; magnitud baja (2), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado a las coberturas antrópicas que predominan dentro de la zona de intervención de la actividad; resiliencia sensible (3), ya que el efecto es asimilado parcialmente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (2) estable, puesto que el efecto del impacto se mantiene constante con el paso del tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida de moderadas pendientes, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (4) alta; recuperabilidad (4) perdurable, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por más de cinco años; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el desarrollo de la actividad industrial de fabricación de cemento; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>
<p><b>Uso de la infraestructura vial</b></p>	
	<p>Para la comunicación entre las diferentes veredas y municipios que hacen parte del área de estudio, se utiliza transporte terrestre relacionado con moto, buses, colectivos taxis y camionetas. El constante paso de dichos vehículos sobre las vías genera un deterioro de la misma, debido básicamente al tipo de</p>

COMPONENTE	SUELOS
	<p>material litológico presente, a la falta de estructuras para el manejo de aguas y a la geomorfología predominante. Dicho deterioro ocasiona un cambio en el uso del suelo, ya que, al intervenir el suelo, sus propiedades iniciales cambian y por tanto su capacidad para producir algún servicio.</p> <p>De acuerdo con la evaluación ambiental realizada a la actividad, el carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente suelos; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en sobre las vías y más exactamente en las carreteras que no cuenten con asfalto, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el constante paso de vehículos; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en las condiciones geotécnicas y alteración de las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Hidrológico

COMPONENTE		HIDROLÓGICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Agua superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Cultivos arroceros	ALTA	(-1)
Agua superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Ganadería (bovina y equina)	MEDIA	(-1)
Agua superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Piscicultura	MEDIA	(-1)
Agua superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Avicultura	MEDIA	(+1)
Agua superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Captación de agua superficial	MEDIA	(-1)
Agua superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Actividad industrial - Producción cementera	MEDIA	(-1)
Agua superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Asentamientos humanos	ALTA	(-1)
Agua superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, polducto y Exploración petrolera	ALTA	(-1)
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>				

COMPONENTE	HIDROLÓGICO
<b>Cultivos arroceros</b>	
<p>El cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales está relacionado directamente con la calidad del agua superficial, razón por la cual se determinó que las Actividades Agrícolas como el establecimiento de cultivos arroceros generan un impacto negativo Mayor, debido al ingreso de sustancias químicas a los cuerpos de agua proveniente principalmente de descargas de aguas residuales y/o agroquímicos, lo que tiende a aumentar la presencia de nutrientes que podrían ser aprovechados por las algas.</p> <p>En cuanto a la metodología utilizada para la calificación de los impactos la actividad agrícola se considera con una magnitud alta, ya que el impacto se manifiesta de manera continua y de extensión local, no obstante, el impacto puede trascender aguas abajo del punto donde se realiza, con una recuperabilidad lenta.</p>	
<b>Ganadería (bovina y equina)</b>	
<p>El cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales está relacionada directamente con la calidad del agua superficial, razón por la cual se determinó que las Actividades ganaderas generan un impacto negativo Localizado, debido al ingreso de sustancias químicas a los cuerpos de agua provenientes principalmente de descargas de aguas residuales, producto de las actividades ganaderas en la zona, lo que tiende a aumentar la presencia de nutrientes que podrían ser aprovechados por las algas.</p> <p>En cuanto a la metodología utilizada para la calificación de los impactos la actividad ganadera se considera con una magnitud media, ya que el impacto se manifiesta de manera continua y de cobertura puntual, no obstante, el impacto puede trascender aguas abajo del punto donde se realiza la actividad, con una recuperabilidad lenta.</p>	
<b>Piscicultura</b>	
<p>La actividad de piscicultura se considera que presenta un impacto en los ecosistemas acuáticos al afectar las características físicas, químicas y biológicas de los cuerpos de agua, ya que hay un aporte de productos de desecho orgánicos e inorgánicos que causan un enriquecimiento en nutrientes, y por ende, una eutrofización de los cuerpos de agua lénticos . Por lo tanto, esta actividad presenta una importancia Localizada, de carácter negativo, una magnitud media, de extensión puntual, resiliencia sensible, con una exposición frecuente-prolongada, así como una recuperabilidad moderada.</p> <p>Adicionalmente, es una actividad sinérgica, ya que interactúa con las demás actividades productivas presentes en el área de interés; es acumulativa toda vez que incrementa su impacto con el transcurso del tiempo y presenta un efecto directo.</p>	
<b>Avicultura</b>	
<p>La actividad de Avicultura se considera que presenta un impacto en los ecosistemas acuáticos al afectar las características físicas, químicas y biológicas de los cuerpos de agua, ya que hay un aporte de productos de desechos orgánicos e inorgánicos que causan un enriquecimiento en nutrientes, y por ende, una</p>	

COMPONENTE	HIDROLÓGICO
<p>eutrofización de los cuerpos de agua lénticos y lóticos. Por lo tanto, esta actividad presenta una importancia Localizada, de carácter negativo, una magnitud media, de extensión puntual, resiliencia tolerante, con una exposición frecuente-prolongada, así como una recuperabilidad moderada.</p> <p>Adicionalmente, es una actividad sinérgica, ya que interactúa con las demás actividades productivas presentes en el área de interés; es acumulativa toda vez que incrementa su impacto con el transcurso del tiempo y presenta un efecto directo.</p>	
<p><b>Captación de agua superficial</b></p>	
<p>La captación de agua por la comunidad se determinó que genera un impacto negativo Localizado sobre el cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales, teniendo en cuenta que es empleada para el riego de los cultivos presentes en el área de influencia del proyecto, por lo cual esta actividad presenta un efecto directo, magnitud alta, resiliencia sensible, tendencia estable, extensión puntual, exposición frecuente-prolongada, recuperabilidad lenta, acumulativo y sinérgico con las demás actividades productivas de la zona.</p>	
<p><b>Actividad industrial producción cementera</b></p>	
<p>Las actividades del sector industrial presentan impactos en la calidad del recurso hídrico, alterando los ecosistemas acuáticos, ya que se relacionan con la contaminación química, el aumento de los sedimentos, la disminución de caudales y la alteración del curso , por lo tanto, esta actividad se evaluó con una importancia Localizada de carácter negativo, magnitud media, extensión puntual, resiliencia sensible, exposición frecuente-prolongada, tendencia creciente, sinergia con las demás actividades productivas de la zona, acumulativo, efecto directo y recuperabilidad a lenta tras la implementación de medidas de manejo.</p>	
<p><b>Asentamientos humanos</b></p>	
<p>El establecimiento de asentamientos humanos presenta una importancia Mayor para los Cambios en las características físicas y químicas de las aguas superficiales, teniendo en cuenta la intervención antrópica generada y las actividades adicionales que esto conlleva, incrementando de alguna manera la afectación al medio biótico. Es así que, se considera que esta actividad presenta un impacto de carácter negativo, magnitud alta, extensión puntual, resiliencia sensible, exposición permanente, recuperabilidad lenta con las medidas de manejo adecuadas, sinergia con las demás actividades productivas de la zona, efecto acumulativo y tendencia creciente.</p>	
<p><b>Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera</b></p>	
<p>La Operación del sector Hidrocarburos, donde el impacto es de naturaleza negativa Mayor, presenta un impacto en el Cambio de las características físicas y químicas de las aguas superficiales, ya que la extracción de petróleo trae consigo la llegada de agua altamente salinizada a la superficie, comúnmente conocida como agua de formación, la cual en muchas ocasiones puede terminar en los cuerpos de agua cercanos, afectando la temperatura y la composición de especies de la fauna acuática y del zooplancton . Por lo tanto, esta actividad se evaluó con una magnitud alta, extensión puntual, resiliencia sensible, exposición</p>	

COMPONENTE	HIDROLÓGICO
frecuente-prolongada, sinergia con las demás actividades productivas de la zona, acumulativo, efecto directo sobre los ecosistemas acuáticos, periódico y recuperabilidad lenta con la implementación de medidas de manejo.	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		HIDROLÓGICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Agua Superficial	Cambio de la oferta hídrica	Captación de agua superficial	ALTA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Captación de agua superficial</b>				
La captación del agua superficial en el área de influencia del proyecto tiene un impacto negativo con significancia ambiental alta sobre la oferta hídrica, debido a que en la zona existen actividades de gran consumo de agua, principalmente la actividad arrocera. El uso del agua genera una presión sobre el recurso que se considera negativa porque extrae agua que se usa tanto para el uso y aprovechamiento, y también se generan pérdidas hidrológicas por efectos de la evaporación en los lotes de arroz en las fases de inundación de los cultivos. La significancia ambiental de este impacto se debe a su efecto directo, su magnitud media, su resiliencia, su tendencia estable y su extensión extensa. Sumado a esto la exposición al impacto es permanente, su recuperabilidad es moderada y no hay acumulación, pero sí sinergia. El nivel de importancia es mayor y es bastante posible que ocurra el impacto.				

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		HIDROLÓGICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Agua Superficial	Cambio en el régimen hidrológico	Cultivos arroceros	MEDIA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en el régimen hidrológico	Ganadería (bovina y equina)	BAJA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en el régimen hidrológico	Piscicultura	BAJA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en el régimen hidrológico	Captación de agua superficial	ALTA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en el régimen hidrológico	Asentamientos humanos	BAJA	(-1)

COMPONENTE	HIDROLÓGICO
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>	
<b>Cultivos arroceros</b>	
<p>El uso del terreno para el arroz implica un cambio en la respuesta hidrológica de las cuencas (aumento de coeficiente de escorrentía), lo que genera un impacto negativo de significancia ambiental media sobre el régimen hidrológico que se traduce en un aumento de los caudales pico y una rama descendente más rápida en los hidrogramas de creciente. La significancia ambiental se estimó teniendo en cuenta el efecto indirecto del impacto, su magnitud media, su resiliencia que corresponde a tolerante, su tendencia estable y su extensión extensa. La exposición a este impacto es permanente, su recuperabilidad es moderada, no existe acumulación, pero sí sinergia, el nivel de importancia es localizado y es posible que ocurra.</p>	
<b>Ganadería (bovina y equina)</b>	
<p>La ganadería por efecto del pisoteo implica un cambio en la respuesta hidrológica de las cuencas (aumento de coeficiente de escorrentía), lo que genera un impacto negativo de significancia ambiental baja sobre el régimen hidrológico que se traduce en un aumento de los caudales pico y una rama descendente más rápida en los hidrogramas de creciente. La significancia se calculó partiendo del efecto indirecto del impacto, de su magnitud baja, su resiliencia correspondiente a tolerante, su tendencia estable, su extensión local, su exposición temporal-breve y su recuperabilidad moderada. También se contempló que el impacto no es acumulativo, pero sí tiene sinergia, que su nivel de importancia es menor y que es poco probable que ocurra.</p>	
<b>Piscicultura</b>	
<p>La piscicultura ocasiona un cambio en la respuesta hidrológica de las cuencas porque requiere reservorios que captan el agua de la lluvia y no permite que escurra hacia los drenajes superficiales, por lo que se afecta el régimen hidrológico debido a que una proporción del agua queda en los cuerpos lénticos usados para la actividad piscícola en vez de escurrir a los drenajes. Así, este impacto es de carácter negativo, su significancia ambiental es baja, teniendo en cuenta que su efecto es indirecto, su magnitud es baja, su resiliencia corresponde a sensible, su tendencia es estable, su extensión es local, su exposición es permanente y su recuperabilidad es moderada. Adicionalmente, el impacto no es acumulativo, pero sí sinérgico, su nivel de importancia es menor y es posible que ocurra.</p>	
<b>Captación de agua superficial</b>	
<p>Esta actividad genera que el régimen hidrológico varíe debido a la infraestructura que se usa para la captación de agua para los cultivos de arroz (jagüeyes o reservorios), así las cosas, cambia la cantidad de agua que corre por los drenajes y se tiene una retención de agua en cuerpos lénticos. Por lo anterior, el impacto es de carácter negativo y se estimó que su significancia ambiental es alta porque su efecto es directo, su magnitud es media, tiene una resiliencia correspondiente a tolerante, su tendencia es estable y su extensión es extensa. Además, su exposición es permanente, su recuperabilidad es moderada, no hay acumulación, pero sí sinergia, el nivel de importancia del impacto es mayor y es bastante probable que ocurra.</p>	
<b>Asentamientos humanos</b>	

COMPONENTE	HIDROLÓGICO
<p>La impermeabilización de la superficie en los asentamientos humanos implica un cambio en la respuesta hidrológica de las cuencas (aumento de coeficiente de escorrentía), lo que genera un impacto negativo de significancia ambiental baja sobre el régimen hidrológico que se traduce en un aumento de los caudales pico y una rama descendente más rápida en los hidrogramas de creciente. Esta significancia se estimó tomando en cuenta el efecto indirecto del impacto, su magnitud baja, su resiliencia correspondiente a tolerante, su tendencia creciente, su extensión local, su exposición permanente y su recuperabilidad moderada. Este impacto no es acumulativo, pero sí es sinérgico, su nivel de importancia es menor y es poco probable que ocurra.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		HIDROLÓGICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Agua Superficial	Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial	Cultivos arroceros	ALTA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial	Uso de la infraestructura vial	MEDIA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Cultivos arroceros</b>				
<p>Los cultivos arroceros y su red de canales de manejo de agua varían la dinámica hidrogeomorfológica natural de la red de drenaje, cambiando las secciones de los cuerpos de agua y sus espejos con el fin de tener reservorios que contengan agua para la actividad arrocera. Este impacto tiene carácter negativo y significancia ambiental alta porque su efecto es indirecto, su magnitud es muy alta, su resiliencia corresponde a sensible, su tendencia es estable, su extensión es extensa, su exposición permanente, su recuperabilidad moderada y no hay acumulación. El impacto es sinérgico, su nivel de importancia es mayor y es bastante probable que ocurra.</p>				
<b>Uso de la infraestructura vial</b>				
<p>La infraestructura vial y su uso genera un cambio en la dinámica hidrogeomorfológica de los drenajes, toda vez que las estructuras hidráulicas existentes tienen en su mayoría un efecto de remanso y de interrupción parcial del flujo, pues su capacidad es insuficiente para permitir el flujo de agua. En efecto, se identificó que en eventos de crecientes los drenajes suelen pasar por encima de la carretera (vía Buenos Aires - Doima) en obras tipo batea y alcantarillas múltiples. Entonces el carácter de este impacto es negativo y su significancia ambiental es media, por su efecto indirecto, su magnitud media, su resiliencia correspondiente a sensible, su tendencia estable, su extensión local, su exposición permanente y su</p>				

COMPONENTE	HIDROLÓGICO
recuperabilidad moderada. El impacto no es acumulativo, pero sí sinérgico, su nivel de importancia es localizado y es posible que ocurra.	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		HIDROLÓGICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Agua Superficial	Cambio en la dinámica sedimentológica	Cultivos arrozeros	ALTA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en la dinámica sedimentológica	Ganadería (bovina y equina)	BAJA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en la dinámica sedimentológica	Uso de la infraestructura vial	MEDIA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Cultivos arrozeros</b>				
Los cultivos de arroz y en especial los jagüeyes o reservorios generan una retención de sedimentos en la red de drenaje, lo que implica una variación de la dinámica natural de los sedimentos en las cuencas del área de influencia. Por esto el carácter del impacto es negativo y se determinó que su significancia ambiental es alta, dado el efecto indirecto del impacto, su magnitud alta, su resiliencia correspondiente a tolerante, su tendencia estable, su extensión extensa, su exposición permanente y su recuperabilidad moderada. El impacto es acumulativo, es sinérgico, su nivel de importancia es mayor y es bastante posible que ocurra.				
<b>Ganadería (bovina y equina)</b>				
El efecto de la ganadería, principalmente por el pisoteo, es el de afectar la superficie del terreno, dejándola expuesta y más susceptible al ataque de la lluvia y la escorrentía. Esto implica un aumento del aporte de sedimentos a los cauces del área de influencia, de forma que el carácter del impacto es negativo. La significancia ambiental del impacto se valoró como baja, toda vez que el efecto es indirecto, las magnitudes bajas, la resiliencia corresponde a tolerante, la tendencia es estable, la extensión es local, la exposición es temporal-breve y la recuperabilidad es moderada. El impacto es acumulativo, no es sinérgico, su nivel de importancia es menor y es poco probable que ocurra.				
<b>Uso de la infraestructura vial</b>				
El uso de infraestructura vial implica aporte de sedimentos por efecto del movimiento de partículas por el flujo vehicular, estos materiales se disponen a los costados de la vía y luego son transportados por escorrentía a los cauces del área de influencia. Por esto, se considera que el impacto es negativo y se estimó una significancia ambiental media que se debe a el efecto indirecto del impacto, así como a su magnitud media, su resiliencia sensible, su tendencia estable, su extensión local, su exposición permanente				

COMPONENTE	HIDROLÓGICO
y su recuperabilidad moderada. El impacto no tiene acumulación, pero si es sinérgico, su nivel de importancia es localizado y es posible que ocurra.	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Hidrogeológico

COMPONENTE		HIDROGEOLOGÍA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Aguas subterráneas	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Cultivos arroceros	BAJA	(-1)
Aguas subterráneas	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Ganadería (bovina y equina)	MUY BAJA	(-1)
Aguas subterráneas	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Piscicultura	BAJA	(-1)
Aguas subterráneas	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Captación de agua subterránea	MEDIA	(-1)
Aguas subterráneas	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Asentamientos humanos	MEDIA	(-1)

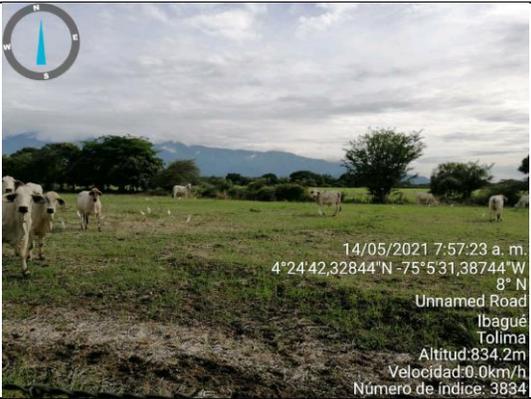
**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

Se refiere a un cambio en los niveles piezométricos (estáticos) en un acuífero determinado o sus zonas de recarga que causan una modificación en la oferta de aguas subterráneas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad. Dentro del área de estudio se identificaron actividades que pueden generar alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo. Dichas actividades se relacionan cultivos arroceros, ganadería (bovina y equina), piscicultura, captación de agua subterránea y asentamientos humanos.

**Cultivos arroceros**

Las labores arroceras, corresponden a cultivos transitorios intensivos, que generan para su producción el exceso de mecanización y fertilización del suelo para forjar altos rendimientos del mismo. Durante su desarrollo se utilizan maquinaria pesada como tractores, trilladoras, recolectoras de arroz, las cuales tienen una intervención directa con el elemento suelo y por ende con el agua subterránea, debido a que esta actividad se desarrolla sobre un acuífero con importancia hidrogeológica Alta (acuífero de Ibagué). Dicha

COMPONENTE	HIDROGEOLOGÍA
<p>intervención puede generar una alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, debido a la intervención directa que se tiene con el acuífero donde se desarrolla la actividad arrocera.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria sobre la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo; magnitud baja (2), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado con la importancia hidrogeológica alta que tiene el acuífero donde se desarrolla la actividad; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el agua subterránea, debido a la capacidad específica del acuífero; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no sobre toda la unidad hidrogeológica, la cual es de carácter regional; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad arrocera; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>16/05/2021 11:09:46 a. m. 4°24'42.6852\" N -75°7'42.04787\" W 30° NE Ibagué - Doima Ibagué Tolima Altitud:922.8m Velocidad:0.0km/h</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>16/05/2021 9:44:26 a. m. 4°24'24.9254\" N -75°4'5.06559\" W 339° N Altitud:776.7m Velocidad:0.0km/h</p> </div> </div>	
<p><b>Ganadería (bovina y equina)</b></p>	
<p>Esta actividad puede generar a largo plazo una alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, debido a la intervención directa que tiene el desarrollo de dicha actividad con el acuífero del Abanico de Ibagué. El constante pisoteo sobre el suelo, puede generar procesos de compactación, que en un largo periodo de tiempo, ocasionan reducción de la recarga hidrogeológica, ya que el suelo al estar compactado, no infiltra el mismo volumen de agua que antes, por lo que la recarga del acuífero se podría ver alterado.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria sobre la</p>	

COMPONENTE	HIDROGEOLOGÍA
<p>disponibilidad del recurso hídrico subterráneo; magnitud baja (2), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado con la importancia hidrogeológica alta que tiene el acuífero donde se desarrolla la actividad; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el agua subterránea, debido a la capacidad específica del acuífero; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no sobre toda la unidad hidrogeológica, la cual es de carácter regional; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; no acumulativo y no sinérgico. La significancia ambiental es Muy Baja.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	
<p><b>Piscicultura</b></p>	
<p>La piscicultura es la técnica que se ocupa de fomentar la reproducción y cría de peces. Se observan estanques construidos y/o conformados con maquinaria (Bulldozer o retroexcavadora) dentro de las fincas, abasteciendo los estanques con la captación de agua de fuentes naturales cercanas para la cría de mojarra o tilapia principalmente, que pueden estar produciendo todo el año para la comercialización y/o autoconsumo. Para el desarrollo de esta actividad se puede producir alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, debido a las excavaciones que se realizan en el suelo (aproximadamente de 4 metros de profundidad). Dichas excavaciones alteran las condiciones del terreno, debido a la intervención que se genera entre la maquinaria y el suelo, puesto que se están alterando las propiedades iniciales del terreno y por ende el acuífero del Abanico de Ibagué, donde se desarrolla la actividad.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria sobre la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo; magnitud baja (2), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado con la importancia hidrogeológica alta que tiene el acuífero donde se desarrolla la actividad; resiliencia muy tolerante (1), ya</p>	

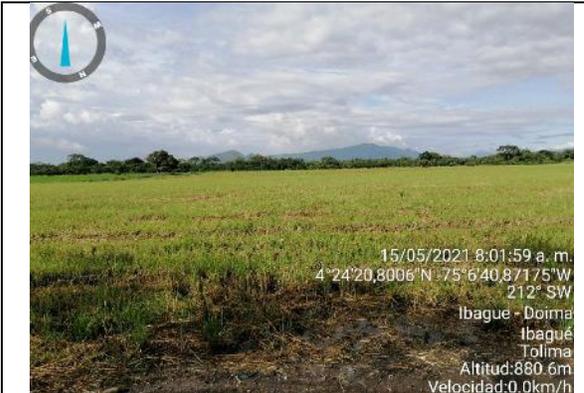
COMPONENTE	HIDROGEOLOGÍA
<p>que el efecto es asimilado rápidamente por el agua subterránea, debido a la capacidad específica del acuífero; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no sobre toda la unidad hidrogeológica, la cual es de carácter regional; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; no acumulativo y no sinérgico. La significancia ambiental es Baja.</p>	
	
<p><b>Captación de agua subterránea</b></p>	
<p>La captación de agua subterránea corresponde a una actividad muy frecuente dentro del área de estudio. Cerca del 90% de la población dentro del área de influencia del proyecto aprovecha el agua subterránea, mediante la construcción de pozos profundos. La captación se realiza por medio de electrobombas y motobombas. La extracción de agua genera un cambio en la disponibilidad del agua subterránea debido a que se está sacando agua de los acuíferos para el aprovechamiento en superficie. Sin embargo, este aprovechamiento de agua subterránea es mucho menor a la capacidad que tiene los acuíferos presentes en el área de estudio, por lo cual no existe un agotamiento del recurso hídrico subterráneo apreciable producto de esta actividad.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria sobre la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo; magnitud baja (2), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado con la importancia hidrogeológica alta que tiene el acuífero donde se desarrolla la actividad; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el agua subterránea, debido a la capacidad específica del acuífero (Servicio Geológico Colombiano tipo A2); tendencia (2) estable, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a permanecer sobre el recurso hídrico subterráneo; extensión puntual, puesto que no se está afectando la totalidad de la unidad hidrogeológica, sino una parte de esta; Exposición (4) alta;</p>	

COMPONENTE	HIDROGEOLOGÍA
<p>recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; acumulativo y sinérgico. La significancia ambiental es Media.</p>	
	
<p><b>Asentamientos humanos</b></p>	
<p>Los asentamientos humanos se encuentran principalmente en la zona sur occidental del área de estudio por la ubicación del barrio Las Américas y del sector del centro poblado de Picalaña, así como en el costado sur oriental el centro poblado de Buenos Aires, los asentamientos humanos están ligados a la generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, el uso de la infraestructura vial. El desarrollo de estas actividades puede generar alteración en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, debido a la intervención que tiene el desarrollo de dichas actividades con el acuífero del Abanico de Ibagué.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria sobre la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo; magnitud baja (2), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado con la importancia hidrogeológica alta que tiene el acuífero donde se desarrolla la actividad; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el agua subterránea, debido a la capacidad específica del acuífero (Servicio Geológico Colombiano tipo A2); tendencia (2) estable, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a permanecer sobre el recurso hídrico subterráneo; extensión puntual, puesto que no se está afectando la totalidad de la unidad hidrogeológica, sino una parte de esta; Exposición (4) alta; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; acumulativo y sinérgico. La significancia ambiental es Media.</p>	



Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		HIDROGEOLOGÍA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Aguas subterráneas	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Ganadería (bovina y equina)	MUY BAJA	(-1)
Aguas subterráneas	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Piscicultura	BAJA	(-1)
Aguas subterráneas	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Captación de agua subterránea	MEDIA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
La alteración a la calidad de recurso hídrico subterráneo se debe a modificaciones en su estado natural por la ejecución de actividades antrópicas como la ganadería (bovina y equina), piscicultura y captación de aguas subterránea.				
<b>Ganadería (bovina y equina)</b>				
El desarrollo de esta actividad ocasiona alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo, debido a la interacción que existe entre el agua subterránea y los residuos generados por la disposición inadecuada de estos en el terreno (excremento de los animales). La generación de estos lixiviados ocasiona una alteración en las propiedades del agua subterránea, en relación con la turbidez, contenido de materia orgánica, etc. El carácter del impacto es negativo (-), puesto que se alteran las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea; intensidad media (2); extensión puntual (1), puesto que el impacto de cambios en las propiedades del agua subterránea ocurre directamente en la zona de disposición de residuos; momento inmediato (4), puesto que una vez inicia la actividad de disposición de residuos líquidos, sólidos se alteran las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea; persistencia permanente (4), puesto que el impacto puede durar por más de 15 años; reversible a corto plazo (1), puesto que el agua subterránea tiene la capacidad de recuperar rápidamente sus características fisicoquímicas iniciales; sinergia moderada (2); acumulativo (4); efecto directo (4) ya que el cambio en las propiedades del agua				

COMPONENTE	HIDROGEOLOGÍA
<p>subterránea; periodicidad irregular (1) y recuperabilidad inmediata (1), ya que el establecimiento medidas de manejo adecuadas permiten la recuperación inmediata de las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea (-13).</p>	
	
<p><b>Piscicultura</b></p>	
<p>La piscicultura es la técnica que se ocupa de fomentar la reproducción y cría de peces. Se observan estanques contruidos y/o conformados con maquinaria (Bulldozer o retroexcavadora) dentro de las fincas, abasteciendo los estanques con la captación de agua de fuentes naturales cercanas para la cría de mojarra o tilapia principalmente, que pueden estar produciendo todo el año para la comercialización y/o autoconsumo. Para el desarrollo de esta actividad se puede producir alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo, debido a las excavaciones que se realizan en el suelo (aproximadamente de 4 metros de profundidad). Dichas excavaciones alteran las condiciones iniciales del agua subterránea, debido a la intervención que se genera entra la maquinaria y el nivel frático, asociado con el Acuífero de Ibagué.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria sobre la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo; magnitud baja (2), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado con la importancia hidrogeológica alta que tiene el acuífero donde se desarrolla la actividad; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el agua subterránea, debido a la capacidad específica del acuífero; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no sobre toda la unidad hidrogeológica, la cual es de carácter regional; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; no acumulativo y no sinérgico. La significancia ambiental es Baja.</p>	

COMPONENTE	HIDROGEOLOGÍA
	
<p><b>Captación de agua subterránea</b></p>	
<p>La captación de agua subterránea corresponde a una actividad muy frecuente dentro del área de estudio. Cerca del 90% de la población dentro del área de influencia del proyecto aprovecha el agua subterránea, mediante la construcción de pozos profundos, La captación se realiza por medio de motobomba y electrobomba. La extracción de agua genera un cambio en las propiedades del agua subterránea de manera momentánea, debido a la interacción de elementos para la captación y el agua subterránea. Estos cambios en las propiedades del agua subterránea se relacionan con alteraciones en la turbidez, materia orgánica, etc. El carácter del impacto es negativo (-), puesto que se alteran las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea; intensidad media (2); extensión puntual (1), puesto que el impacto de cambios en las propiedades del agua subterránea ocurre directamente en la zona de captación de agua; momento inmediato (4), puesto que una vez inicia la actividad de captación de agua subterránea (construcción del pozo y el sistema de captación) se alteran las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea; persistencia permanente (4), puesto que el impacto puede durar por más de 15 años; reversible a corto plazo (1), puesto que el agua subterránea tiene la capacidad de recuperar rápidamente sus características fisicoquímicas iniciales; sinergia moderada (2); acumulativo (4); efecto directo (4) ya que el cambio en las propiedades del agua subterránea; periodicidad irregular (1) y recuperabilidad inmediata (1), ya que el establecimiento de medidas de manejo adecuadas permiten la recuperación inmediata de las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea. La significancia ambiental es Media</p>	
	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ **Atmósfera**

COMPONENTE		ATMÓSFERA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Cultivos arroceros	MUY BAJA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Cultivos de caña	MUY BAJA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Ganadería	BAJA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Uso de la Infraestructura vial	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Construcción de Infraestructura Vial	BAJA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Actividad industrial - Producción cementera	BAJA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, polducto y Exploración petrolera	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Avicultura	MUY BAJA	(-1)
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>				

COMPONENTE	ATMÓSFERA
<b>Cultivos arroceros y cultivos de caña</b>	
<p>Las actividades de cultivos arroceros y de caña existentes en la zona objeto de estudio, operan maquinaria asociada a las actividades de preparación de suelo y siembra, que en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace tolerante muy tolerante, con tendencia decreciente, de extensión puntual dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas, de exposición esporádica pues no son permanentes en el tiempo, de acumulación simple y de efecto independiente, con una significancia ambiental del impacto muy baja y nivel de importancia leve.</p>	
<b>Ganadería (bovina y equina)</b>	
<p>Las actividades de ganadería en la zona objeto de estudio, debido al estiércol del ganado gases de efecto invernadero, que en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto directo, magnitud baja, lo que lo hace tolerante, con tendencia decreciente, de extensión puntual dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas, de exposición frecuente, de acumulación simple y de efecto independiente, con una significancia ambiental del impacto baja y nivel de importancia menor.</p>	
<b>Uso de la Infraestructura vial</b>	
<p>La infraestructura vial está asociada principalmente a la operación de vías terciarias que en términos ambientales tienen un carácter negativo, de efecto directo, magnitud baja, lo que la hace tolerante, con tendencia decreciente, de extensión local dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas asociadas a las actividades de desplazamiento de las comunidades cercanas al proyecto, de exposición frecuente, de acumulación simple y de efecto sinérgico, con una significancia ambiental del impacto media y nivel de importancia localizado</p>	
<b>Actividad industrial - Producción cementera</b>	
<p>Las actividades de producción de cemento existentes en la zona objeto de estudio, operan hornos de clinker, que en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace tolerante muy tolerante, con tendencia decreciente, de extensión puntual dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas, de exposición permanente de acumulación simple y de efecto sinérgico, con una significancia ambiental del impacto baja y nivel de importancia menor.</p>	
<b>Construcción de Infraestructura Vial</b>	
<p>Las actividades de construcción de vías en el AI en términos ambientales tienen un carácter negativo, de efecto directo, magnitud baja, lo que la hace tolerante, con tendencia decreciente, de extensión local dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas, de exposición frecuente, de acumulación simple y de efecto sinérgico, con una significancia ambiental del impacto media y nivel de importancia localizado</p>	
<b>Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera</b>	
<p>Las actividades de Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera en el AI en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace tolerante muy tolerante, con tendencia decreciente, de extensión puntual dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas, de exposición permanente de acumulación simple y de efecto sinérgico, con una significancia ambiental del impacto baja y nivel de importancia menor</p>	
<b>Avicultura</b>	

COMPONENTE	ATMÓSFERA
Las actividades de Avicultura en el AI en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace tolerante muy tolerante, con tendencia decreciente, de extensión puntual dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas, de exposición esporádica, de recuperabilidad rápida, de acumulación simple y de efecto no sinérgico, con una significancia ambiental del impacto muy baja y nivel de importancia leve.	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		ATMÓSFERA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Cultivos arroceros	MUY BAJA	(-1)
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Cultivos de caña	MUY BAJA	(-1)
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Construcción de Infraestructura vial	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Uso de la infraestructura vial	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Actividad industrial - Producción cementera	BAJA	(-1)
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera	MEDIA	(-1)

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO

##### **Cultivos arroceros y cultivos de caña**

Las actividades de cultivos arroceros y de caña existentes en la zona objeto de estudio, generan material particulado asociado a las actividades de preparación de suelo y siembra, que en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace tolerante muy tolerante, con tendencia decreciente, de extensión puntual dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas, de exposición esporádica pues no son permanentes en el tiempo, de acumulación simple y de efecto independiente, con una significancia ambiental del impacto muy baja y nivel de importancia leve.

##### **Uso de la Infraestructura vial**

La infraestructura vial está asociada principalmente a la operación de vías terciarias sin pavimentar (generan material particulado) que en términos ambientales tienen un carácter negativo, de efecto directo, magnitud baja, lo que la hace tolerante, con tendencia decreciente, de extensión local dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas asociadas a las actividades de desplazamiento de las comunidades cercanas al proyecto, de exposición

COMPONENTE	ATMÓSFERA
	frecuente, de acumulación simple y de efecto sinérgico, con una significancia ambiental del impacto media y nivel de importancia localizado.
<b>Actividad industrial - Producción cementera</b>	
	Las actividades de producción de cemento existentes en la zona objeto de estudio, generan material particulado producto del movimiento, almacenamiento y transporte de material que en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace tolerante muy tolerante, con tendencia decreciente, de extensión puntual dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas, de exposición permanente de acumulación simple y de efecto sinérgico, con una significancia ambiental del impacto media y nivel de importancia localizado.
<b>Construcción de Infraestructura Vial</b>	
	Las actividades de Construcción de Infraestructura Vial generan material particulado que en términos ambientales tienen un carácter negativo, de efecto directo, magnitud baja, lo que la hace tolerante, con tendencia decreciente, de extensión local dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas, de exposición frecuente, de acumulación simple y de efecto sinérgico, con una significancia ambiental del impacto media y nivel de importancia localizado.
<b>Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera</b>	
	Las actividades de Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera existentes en la zona objeto de estudio, generan material particulado producto del transporte de talento humano, insumos, y equipos que en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace tolerante muy tolerante, con tendencia decreciente, de extensión puntual dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas, de exposición permanente de acumulación simple y de efecto sinérgico, con una significancia ambiental del impacto media y nivel de importancia localizado.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		ATMÓSFERA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	Cultivos arroceros	MUY BAJA	(-1)
Presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	Cultivos de caña	MUY BAJA	(-1)
Presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	Construcción de Infraestructura vial	MEDIA	(-1)
Presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	Uso de la infraestructura vial	MEDIA	(-1)

COMPONENTE		ATMÓSFERA		
Presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	Actividad industrial - Producción cementera	BAJA	(-1)
Presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera	MEDIA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Cultivos arroceros y cultivos de caña</b>				
Las actividades de cultivos arroceros y de caña existentes en la zona objeto de estudio, generan emisiones de ruido asociado a la operación de maquinaria para las actividades de preparación de suelo y siembra, que en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace tolerante muy tolerante, con tendencia decreciente, de extensión puntual dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas, de exposición esporádica pues no son permanentes en el tiempo, de acumulación simple y de efecto independiente, con una significancia ambiental del impacto muy baja y nivel de importancia leve.				
<b>Infraestructura vial</b>				
La infraestructura vial está asociada principalmente a la operación de vías terciarias sin pavimentar (generan ruido) que en términos ambientales tienen un carácter negativo, de efecto directo, magnitud baja, lo que la hace tolerante, con tendencia decreciente, de extensión local dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas asociadas a las actividades de desplazamiento de las comunidades cercanas al proyecto, de exposición frecuente, de acumulación simple y de efecto sinérgico, con una significancia ambiental del impacto media y nivel de importancia localizado				
<b>Actividad industrial - Producción cementera</b>				
Las actividades de producción de cemento existentes en la zona objeto de estudio, generan ruido producto del transporte de material, que en términos ambientales tiene un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace tolerante muy tolerante, con tendencia decreciente, de extensión puntual dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas, de exposición permanente de acumulación simple y de efecto sinérgico, con una significancia ambiental del impacto baja y nivel de importancia menor.				
<b>Construcción de Infraestructura Vial</b>				
Las actividades de Construcción de Infraestructura Vial están asociadas principalmente a la operación de vías maquinaria y equipo que generan ruido que en términos ambientales tienen un carácter negativo, de efecto directo, magnitud baja, lo que la hace tolerante, con tendencia decreciente, de extensión local dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas, de exposición frecuente, de acumulación simple y de efecto sinérgico, con una significancia ambiental del impacto media y nivel de importancia localizado				
<b>Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera</b>				
Las actividades de Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera existentes en la zona objeto de estudio, generan ruido producto del transporte de talento humano, insumos y equipo,				

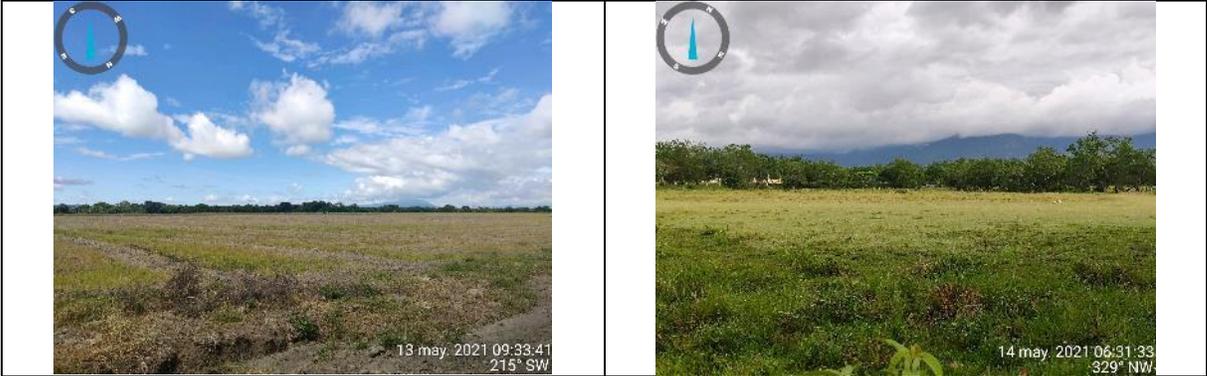
COMPONENTE	ATMÓSFERA
<p>así como la operación de sistemas generadores , que en términos ambientales tiene un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace tolerante muy tolerante, con tendencia decreciente, de extensión puntual dado que dichas actividades se realizan en zonas específicas, de exposición permanente de acumulación simple y de efecto sinérgico, con una significancia ambiental del impacto baja y nivel de importancia menor.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

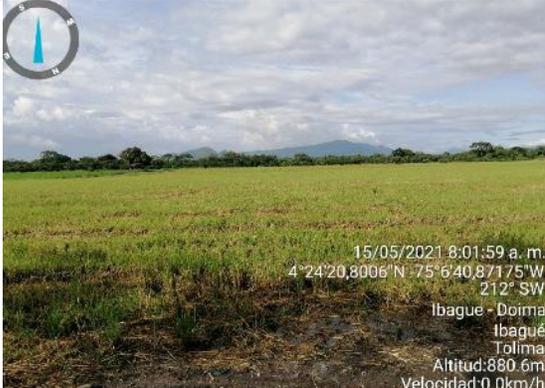
➤ Paisaje

COMPONENTE		PAISAJE		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Alteración en la percepción visual del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Cultivos arroceros	MEDIA	(-1)
Alteración en la percepción visual del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Cultivo de caña	MEDIA	(-1)
Alteración en la percepción visual del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Ganadería (bovina y equina)	BAJA	(-1)
Alteración en la percepción visual del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Piscicultura	ALTA	(-1)
Alteración en la percepción visual del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Captación de agua subterránea	BAJA	(-1)
Alteración en la percepción visual del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Uso de la infraestructura vial	BAJA	(-1)
Alteración en la percepción visual del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Actividad industrial - Producción cementera	MEDIA	(-1)
Alteración en la percepción visual del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Asentamientos humanos	MEDIA	(-1)

COMPONENTE		PAISAJE		
Alteración en la percepción visual del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Avicultura	MEDIA	(-1)
Alteración en la percepción visual del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Captación de agua superficial	MEDIA	(-1)
Alteración en la percepción visual del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera	BAJA	(-1)
Alteración en la percepción visual del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica	BAJA	(-1)
Alteración en la percepción visual del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Construcción de Infraestructura Vial	BAJA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<p>Se refiere a las posibles modificaciones en las características estructurales y morfológicas del territorio, cuya incidencia puede afectar la funcionalidad ecológica. Se consideran que las actividades antrópicas que se desarrollan en la zona generan un impacto negativo debido a los cambios sobre los diferentes elementos del paisaje (bióticos y abióticos) que implican modificaciones a los flujos de materia y energía.</p> <p>Por lo anterior actividades como la captación de agua superficial, captación de agua subterránea, avicultura, ganadería, uso de la infraestructura vial, piscicultura, cultivos arroceros, cultivos de caña, asentamiento humanos y la actividad industrial-producción cementera; influyen de forma directa en la transformación de los componentes del paisaje (morfología, suelo, fauna, agua, vegetación), los impactos en la transformación de estos elementos generan repercusiones directas en la calidad del paisaje.</p>				
<b>Cultivos arroceros</b>				
<p>Las labores arroceras, corresponden a cultivos transitorios intensivos, que generan para su producción el exceso de mecanización y fertilización del suelo para forjar altos rendimientos del mismo. Durante su desarrollo se utilizan maquinaria pesada como tractores, trilladoras, recolectoras de arroz, las cuales tienen una intervención directa con el paisaje. Dicha intervención puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, ya que se produce una remoción del suelo, para la siembra de arroz; quedando el suelo expuesto a agentes erosivos, como el agua y la temperatura, lo cual puede conllevar con el tiempo a la ocurrencia de procesos erosivos y por ende a fenómenos de remoción en masa, debido a que el terreno queda desprovisto de cobertura vegetal. Cuando sobre el terreno, ocurren dichos procesos, ocurre una afectación en el paisaje, ya que existe un cambio en la unidad de paisaje y en</p>				

COMPONENTE	PAISAJE
<p>su belleza. A esto se le suma, la introducción de coberturas antrópicas, asociadas con los cultivos transitorios intensivos, lo que genera alteración en la percepción visual del paisaje.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria; magnitud media (4), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado a las bajas pendientes que se encuentran dentro del área de estudio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el ecosistema y/o la comunidad asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos ambientales; tendencia (1) decreciente, ya que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de forma rápida; extensión puntual (1), ya que impacto se produce en los cultivos de arroz y no en toda el área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida ya que las manifestaciones tienen duración inferior a un (1) mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad de siembra de arroz; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en la estabilidad geotécnica y alteración en las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
	
<p><b>Cultivo de caña</b></p>	
<p>Dentro de las actividades agrícolas presentes en la zona de estudios, está la producción de caña para la elaboración de panela. Dicha intervención puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, ya que se produce una remoción del suelo, para la siembra de la caña.; quedando el suelo expuesto a agentes erosivos, como el agua y la temperatura, lo cual puede conllevar con el tiempo a la ocurrencia de procesos erosivos y por ende a fenómenos de remoción en masa, debido a que el terreno queda desprovisto de cobertura vegetal. A esto se le suma, la introducción de coberturas antrópicas, asociadas con los cultivos transitorios intensivos, lo que genera alteración en la percepción visual del paisaje.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria; magnitud alta (6), ya que se genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el ecosistema y/o la comunidad asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos ambientales; tendencia (1)</p>	

COMPONENTE	PAISAJE
<p>decreciente, ya que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de forma rápida; extensión puntual (1), ya que impacto se produce en los cultivos de caño y no en toda el área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida ya que las manifestaciones tienen duración inferior a un (1) mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad de siembra caña; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en la estabilidad geotécnica y alteración en las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	 <p>16/05/2021 11:09:48 a. m. 4°24'42.68527" N -75°7'42.04787" W 88° E Ibagué - Doima Tolima Altitud: 922.8m Velocidad: 0.0km/h</p> <p>15/05/2021 9:52:47 a. m. 4°23'42.81174" N -75°3'39.01095" W 304° NW Altitud: 756.3m Velocidad: 0.0km/h</p>
<p><b>Ganadería (bovina y equina)</b></p>	
<p>La actividad ganadera puede generar cambios en integridad del paisaje, debido a que para su desarrollo se deben adecuar los terrenos de pastos, que son coberturas no naturales, las cuales contrastan con la belleza paisajística del área de estudio. Los pastos disminuyen la capacidad cromática del paisaje, aumentando su fragilidad e impactando directamente la calidad del paisaje.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria; magnitud alta (6), ya que se genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el ecosistema y/o la comunidad asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos ambientales; tendencia (1) decreciente, ya que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de forma rápida; extensión puntual (1), ya que impacto se produce sólo en la zona donde se desarrolla la ganadería y no en toda el área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida ya que las manifestaciones tienen duración inferior a un (1) mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad de ganadería; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en la estabilidad geotécnica y alteración en las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia poco evidente.</p>	

COMPONENTE	PAISAJE
 <p>15/05/2021 8:01:59 a. m. 4°24'20,8006"N -75°6'40,87175"W 212° SW Ibagué - Doima Ibagué Tolima Altitud:880.6m Velocidad:0.0km/h</p>	 <p>14/05/2021 7:57:23 a. m. 4°24'42,32844"N -75°5'31,38744"W 8° N Unnamed Road Ibagué Tolima Altitud:834.2m Velocidad:0.0km/h Número de índice: 3834</p>

### Piscicultura

La piscicultura es la técnica que se ocupa de fomentar la reproducción y cría de peces. Se observan estanques construidos y/o conformados con maquinaria (Bulldozer o retroexcavadora) dentro de las fincas, abasteciendo los estanques con la captación de agua de fuentes naturales cercanas para la cría de mojarra o tilapia principalmente, que pueden estar produciendo todo el año para la comercialización y/o autoconsumo. La actividad de piscicultura puede generar cambios en integridad del paisaje, debido a que para su desarrollo se deben adecuar los terrenos de pastos, que son coberturas no naturales, las cuales contrastan con la belleza paisajística del área de estudio. Los pastos disminuyen la capacidad cromática del paisaje, aumentando su fragilidad e impactando directamente la calidad del paisaje.

El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente de paisaje; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria, que es la alteración en la percepción visual del paisaje; magnitud alta (6), debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, asociado a las unidades de paisaje antrópicas donde se desarrolla la actividad; resiliencia sensible (3), ya que el efecto es asimilado parcialmente por el paisaje, debido a las coberturas antrópicas donde se desarrolla la actividad; tendencia (2) estable, puesto que el efecto del impacto se mantiene constante con el paso del tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en zonas con unidades de paisaje antrópicas, las cuales no predominan dentro del área de estudio; Exposición (4) alta; recuperabilidad (4) perdurable, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por más de cinco años; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el desarrollo de la piscicultura; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Alta.

COMPONENTE	PAISAJE
	

**Uso de la infraestructura vial**

Para la comunicación entre las diferentes veredas que hacen parte del área de estudio, se utiliza transporte terrestre relacionado con moto, buses, taxi, camionetas. El constante flujo vehicular, genera una disminución en la calidad paisajística, puesto que son elementos antrópicos, introducidos para el desarrollo de diferentes actividades. Estos elementos antrópicos contrastan con la belleza naturaleza del paisaje, disminuyendo la sensibilidad visual por parte de la comunidad permanente y flotante del área de estudio. El carácter del impacto es negativo (-), puesto que el paisaje pierde propiedades como calidad cromática, belleza paisajística; Magnitud baja, debido a que los cambios en la sensibilidad visual no son notorios para la comunidad; extensión puntual, puesto que el impacto en la integridad del paisaje ocurre directamente donde ocurre la actividad de transporte terrestre; momento a largo plazo, puesto que los efectos producto de la actividad de transporte ocurren paulatinamente una vez se desarrolla la actividad; persistencia permanente, puesto que el impacto puede durar por más de 15 años; reversibilidad a largo plazo, puesto que la recuperación natural del suelo sin medidas de manejo se puede producir entre 11 a 15 años; sinérgico; acumulativo; efecto directo puesto que la alteración en la integridad del paisaje, ocurre por la actividad de transporte terrestre; periodicidad irregular y recuperabilidad a mediano plazo, ya que el establecimiento medidas de manejo adecuadas permiten la recuperación del terreno en un plazo inferior a 10 años. La significancia ambiental del impacto es Baja.



**Actividad industrial - Producción cementera**

COMPONENTE	PAISAJE
<p>Las actividades de explotación de fuente de material fueron registradas hacia la parte norte del proyecto, dentro del área de influencia físico-biótica, pero por fuera de la zona de intervención. En este sentido se pudo observar la extracción de material de cantera, especialmente arcilla para la fabricación de ladrillo. La extracción de dicho material se ha realizado con maquinaria (tipo retroexcavadora). A medida que se realiza dicha extracción de material, el suelo queda susceptible a la generación de procesos erosivos, puesto que queda expuesto a agentes como el agua y la temperatura, los cuales con el paso del tiempo generan erosión laminar y cárcavas. Dichos procesos erosivos, genera una alteración en la percepción visual del paisaje, debido a un deterioro de la belleza cromática por el desarrollo de esta actividad. A esto se le suma, que la actividad de explotación es una actividad antrópica, que genera una unidad de paisaje antrópica, por lo que existe una alteración en la percepción visual del paisaje.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria; magnitud alta (6), ya que se genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el ecosistema y/o la comunidad asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos ambientales; tendencia (1) decreciente, ya que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de forma rápida; extensión puntual (1), ya que impacto se produce sólo en la zona donde se desarrolla la actividad industrial y no en toda el área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida ya que las manifestaciones tienen duración inferior a un (1) mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad industrial (cementera); sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en la estabilidad geotécnica y alteración en las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
	
<p><b>Asentamientos humanos</b></p>	
<p>Los asentamientos humanos se encuentran principalmente en la zona sur occidental del área de estudio por la ubicación del barrio Las Américas y del sector del centro poblado de Picaleña, así como en el costado sur oriental el centro poblado de Buenos Aires, los asentamientos humanos están ligados a la generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, el uso de la infraestructura vial.</p>	

COMPONENTE	PAISAJE
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria; magnitud alta (6), ya que se genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el ecosistema y/o la comunidad asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos ambientales; tendencia (1) decreciente, ya que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de forma rápida; extensión puntual (1), ya que impacto se produce sólo en la zona donde se desarrolla la actividad desarrollada por los asentamientos humanos y no en toda el área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida ya que las manifestaciones tienen duración inferior a un (1) mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de las actividades relacionadas con los asentamientos; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en la estabilidad geotécnica y alteración en las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
<p><b>Avicultura</b></p>	
<p>La avicultura hace parte de las actividades económicas tradicionales del área de influencia del proyecto, la cual se realiza en granjas avícolas de gran extensión con el objetivo de la producción de huevo y de pollo hasta el sistema de distribución y venta, que atiende los requerimientos de los hogares y la industria agroalimentaria, la avicultura en las granjas avícolas existentes en el área de estudio desarrolla sus etapas en las que se encuentran la vacunación, el levante, el engorde y el sacrificio, uno de los principales recursos físicos para su ejecución son los galpones en donde los animales permanecen la mayor parte del proceso productivo. El desarrollo de esta actividad genera una alteración en la percepción visual del paisaje, ya que, para su desarrollo, se realizan labores que implican la introducción de elementos antrópicos extraños al paisaje, los cuales disminuyen la calidad y belleza cromática.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria; magnitud alta (6), ya que se genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio; resiliencia muy tolerante (1), ya que el ecosistema y/o la comunidad asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos ambientales; tendencia (1) decreciente, ya que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de forma rápida; extensión puntual (1), ya que impacto se produce sólo en la zona donde se desarrolla la actividad de avicultura y no en toda el área de estudio; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida ya que las manifestaciones tienen duración inferior a un (1)</p>	

COMPONENTE	PAISAJE
	<p>mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad industrial (cementera); sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en la estabilidad geotécnica y alteración en las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente</p>
<p><b>Captación de agua superficial</b></p>	
	<p>La captación de agua superficial corresponde a una actividad muy frecuente dentro del área de estudio. Cerca del 90% de la población dentro del área de influencia del proyecto aprovecha el agua superficial, mediante la construcción de jagüeyes principalmente. La captación se realiza por medio de mangueras de 1 pulgada y en ocasiones con motobomba y electrobomba. Los elementos utilizados para la captación de agua superficial, como manguera, bombas, etc; corresponden a elementos antrópicos, los cuales disminuyen la capacidad cromática e integridad del paisaje natural del área de estudio. Estos elementos, no hacen parte de la naturaleza del paisaje, por lo que contrastan con la belleza natural del mismo, disminuyendo de esta manera la integridad escénica y la percepción por parte de la comunidad. El carácter del impacto es negativo (-), puesto que el paisaje pierde capacidad cromática y belleza; Magnitud baja, debido a que los cambios en la integridad del paisaje no son tan notorios en el contexto paisajístico regional; extensión puntual, puesto que el impacto de integridad del paisaje ocurre directamente en la zona de captación de agua superficial; persistencia permanente, puesto que el impacto puede durar por más de 15 años; irreversible, puesto que la recuperación natural del suelo sin medidas de manejo se puede producir en un tiempo superior a 15 años; sinergidad moderado; acumulativo; efecto directo ya que el cambio en la integridad del paisaje, ocurre por el sistema de captación utilizado para el agua superficial; periodicidad irregular y recuperabilidad a mediano plazo, ya que el establecimiento medidas de manejo adecuadas permiten la recuperación del terreno en un plazo inferior a 10 años. La importancia ambiental del impacto es baja.</p>
<p><b>Captación de agua subterránea</b></p>	
	<p>La captación de agua subterránea corresponde a una actividad muy frecuente dentro del área de estudio. Cerca del 90% de la población dentro del área de influencia del proyecto aprovecha el agua subterránea, mediante la construcción de pozos profundos. La captación se realiza por medio de motobomba y electrobomba. Los elementos utilizados para la captación de agua subterránea, como y bombas e infraestructura en el caso de pozos profundos; corresponden a elementos antrópicos, los cuales disminuyen la capacidad cromática e integridad del paisaje natural del área de estudio. Estos elementos, no hacen parte de la naturaleza del paisaje, por lo que contrastan con la belleza natural del mismo, disminuyendo de esta manera la integridad escénica y la percepción por parte de la comunidad. El carácter del impacto es negativo (-), puesto que el paisaje pierde capacidad cromática y belleza; intensidad baja, debido a que los cambios en la integridad del paisaje no son tan notorios en el contexto paisajístico regional; extensión puntual, puesto que el impacto de integridad del paisaje ocurre directamente en la zona de captación de agua subterránea; momento inmediato, puesto que una vez inicia la actividad de captación de agua subterránea (construcción del pozo y el sistema de captación) se altera la integridad del paisaje; persistencia permanente, puesto que el impacto puede durar por más de 15 años; irreversible, puesto que la recuperación natural del suelo sin medidas de manejo se puede producir en un tiempo superior a 15 años; sinergidad moderado; acumulativo; efecto directo ya que el cambio en la integridad del paisaje, ocurre por el sistema de captación</p>

COMPONENTE	PAISAJE
	<p>utilizado para el agua superficial; periodicidad irregular y recuperabilidad a mediano plazo, ya que el establecimiento medidas de manejo adecuadas permiten la recuperación del terreno en un plazo inferior a 10 años. La importancia ambiental del impacto baja.</p>
<p><b>Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera</b></p>	
	<p>Hacia la parte oriental del área de influencia físico-biótica, más exactamente sobre la vía de acceso Buenos Aires-Doima, se registraron zonas con infraestructura petrolera, asociada con el Gasoducto La Belleza-Vasconia, Gasoducto Centro Oriente, Poliducto Gualanday Natagaima y el Bloque Exploratorio Buganviles.</p> <p>La infraestructura petrolera impacta de manera negativa la integridad del paisaje, debido a la interacción directa de dicha actividad con el contexto paisajístico del área de estudio. Cuando se realizan actividades petroleras, ya sea la perforación de pozos, líneas de flujo (Gasoducto, Poliducto), construcción de vías, plataformas, etc., existe una interacción directa con el paisaje, debido a la introducción de elementos antrópicos como los son los taladros, las plataformas, campamentos, etc. Estos elementos disminuyen la calidad de las unidades de paisaje y aumentan la sensibilidad visual por parte de los observadores flotantes y permanentes. El carácter del impacto es negativo (-), puesto que el paisaje pierde propiedades como calidad cromática, belleza paisajística; intensidad muy alta (8), debido a que los cambios en las propiedades del paisaje son notorios, por la introducción de elementos ajenos al paisaje natural; extensión puntual (1), puesto que el impacto en la integridad del paisaje ocurre en la zona directamente intervenida por el proyecto; momento inmediato (4), puesto que una vez inician las actividades petroleras, se altera la integridad del paisaje; persistencia permanente (4), puesto que el impacto puede durar por más de 15 años; reversibilidad a largo plazo, puesto que la recuperación natural del suelo sin medidas de manejo se puede producir entre 11 a 15 años; sinergia moderada (2); acumulativo (4); efecto directo (4) puesto que la alteración en la integridad del paisaje, ocurre por la actividad petrolera; periodicidad irregular (1) y recuperabilidad a mediano plazo (3), ya que el establecimiento de medidas de manejo adecuadas permiten la recuperación del terreno en un plazo inferior a 10 años. La importancia ambiental del impacto es Baja.</p>
<p><b>Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica</b></p>	
	<p>La ANLA otorgo una licencia ambiental, a través de la Resolución 1235 de 15 de noviembre de 1996, para para la ejecución del proyecto "Línea de Interconexión eléctrica Betania-Mirolindo" a favor de Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. ISA con las siguientes características. El desarrollo de esta actividad genera un impacto negativo para el componente de paisaje, debido a la existencia de infraestructura antrópica, que contrasta con la belleza paisajística natural.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-), puesto que el paisaje pierde propiedades como calidad cromática, belleza paisajística; Magnitud baja, debido a que los cambios en la sensibilidad visual no son notorios para la comunidad; extensión puntual, puesto que el impacto en la integridad del paisaje ocurre directamente donde ocurre la actividad de transporte terrestre; momento a largo plazo, puesto que los efectos producto de la actividad de interconexión eléctrica ocurren paulatinamente una vez se desarrolla la actividad; persistencia permanente, puesto que el impacto puede durar por más de 15 años; reversibilidad a largo plazo, puesto que la recuperación natural del suelo sin</p>

COMPONENTE	PAISAJE
<p>medidas de manejo se puede producir entre 11 a 15 años; sinérgico; acumulativo; efecto directo puesto que la alteración en la integridad del paisaje, ocurre por la actividad de transporte terrestre; periodicidad irregular y recuperabilidad a mediano plazo, ya que el establecimiento medidas de manejo adecuadas permiten la recuperación del terreno en un plazo inferior a 10 años. La significancia ambiental del impacto es Baja.</p>	
<p><b>Construcción de Infraestructura Vial</b></p>	
<p>La ANLA otorgo una licencia ambiental, a través de la Resolución 1763 del 09 de octubre de 2008, para para la ejecución del proyecto "Construcción Doble Calzada Variante de Picaleña" a favor de la Concesionaria San Rafael S.A. con las siguientes características.</p>	
<p>El proyecto se localiza en la Meseta de Ibagué, al suroriente del centro urbano de la capital del departamento del Tolima. Se le denomina "Variante de Picaleña" por cuanto será una alternativa vial que permitirá especialmente al tráfico de larga distancia, obviar acceder o salir de Ibagué a todo lo largo de los densificados y congestionados sector de Picaleña (Ruta 40) y sector de El Salado (Ruta 43). Corredor que se encuentra actualmente en operación. El desarrollo de esta actividad puede generar cambios en el uso del suelo, ya que sobre la zona donde se va a construir dicha variante va a existir una alteración en la percepción visual del paisaje, ya que, durante el desarrollo de esta actividad, se generan movimientos de tierras, remoción de cobertura vegetal, introducción de elementos antrópicos. Labores que disminuyen la capacidad cromática del paisaje, alterando su belleza paisajística.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente paisaje; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a coberturas antrópicas donde se desarrolla el proyecto; resiliencia muy tolerante (1), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad de suelo; Exposición (1) baja; recuperabilidad (1) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora, en este sentido el movimiento de tierras; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas y alteración de las geoformas del terreno. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	

### 8.1.2.3.2 Medio biótico

#### ➤ Flora

COMPONENTE		FLORA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Cultivos arrozeros	ALTA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Cultivos de caña	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Ganadería (bovina y equina)	ALTA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Avicultura	BAJA+	(+1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Actividad industrial Producción cementera	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Asentamientos humanos	ALTA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Construcción de Infraestructura Vial	ALTA	(-1)
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>				
<b>Cultivos arrozeros</b>				

COMPONENTE	FLORA
	<p>El impacto ocasionado por las actividades agrícolas sobre las comunidades de flora tiene un carácter negativo con una importancia Mayor. El cambio en la composición y estructura de las especies de flora varía de acuerdo con los métodos de establecimiento de los cultivos, tecnología y la escala de producción, por lo que se considera que la magnitud del impacto es alta.</p> <p>La extensión del impacto es local ya que se desarrolla sobre sitios específicos adaptados a la producción a lo largo del área. Una de las características de esta actividad es que la superficie debe ser cada vez más amplia. La exposición de los impactos es frecuente-prolongada ya que pueden afectar las comunidades florísticas por más de 10 años.</p> <p>En términos de recuperabilidad del impacto sobre las comunidades de flora se considera que se pueden dar lentamente, ya que la transformación de los espacios naturales para usos de producción se ha desarrollado de manera continua con una tendencia acumulativa dado que se están abriendo espacios para esta actividad en zonas no aptas para la agricultura.</p> <p>Existen zonas fuertemente modificadas en términos de la composición florística, donde la funcionalidad de los elementos que componen la cobertura vegetal genera transformaciones de los microclimas y el microrelieve. Por lo anterior, se considera que adicionalmente a la tendencia acumulativa, el impacto de la agricultura es sinérgico dado el efecto acumulativo con los efectos de otras actividades incrementando los daños en las comunidades florísticas.</p>
	<p><b>Cultivos de caña</b></p>
	<p>Los cultivos de caña presentan una importancia Localizada al impacto Cambio en la composición y estructura de las especies de flora, teniendo en cuenta que se da una interrupción en la continuidad de la estructura vegetal, con la consecuente pérdida de cobertura vegetal, por lo que se evaluó como una actividad de carácter negativo, magnitud media, extensión puntual al haber una ocupación específica para el establecimiento de los cultivos; resiliencia sensible; exposición frecuente-prolongado, ya que al tratarse de cultivos de caña se da una ocupación continua del área intervenida.</p> <p>Así mismo, se considera que esta actividad presenta sinergia con las demás actividades productivas de la zona; es acumulativa, ya que incrementa su impacto a medida que se extienden las áreas de cultivo; evidencia un efecto directo a la alteración a las comunidades de flora, es creciente toda vez que existe una regularidad en la manifestación del impacto y es recuperable con la aplicación de medidas de manejo que permitan mitigar la propagación del impacto y su afectación a las coberturas.</p>
	<p><b>Ganadería (bovina y equina)</b></p>
	<p>Este impacto se considera negativo porque degrada las condiciones actuales o futuras del medio (-1). La actividad ganadera, en relación con los Cambios en la composición y estructura de las especies de flora presenta un impacto con magnitud alta, dado que las condiciones iniciales de la estructura ya han sido modificados o impactados por el desarrollo de otras actividades (tala y quemas) en la ampliación de áreas para el desarrollo de la actividad. Se considera que tienen una importancia Mayor.</p>

COMPONENTE	FLORA
	<p>La cobertura de la actividad y del impacto es local ya que ocurre en los lugares de paso dentro de las coberturas con una exposición frecuente-prolongada. La recuperabilidad de los Cambios en la composición y estructura de las especies de flora se da lentamente; lo anterior está relacionado con la permanencia de la actividad en la región. Igualmente, la aplicación de las medidas de manejo adecuadas la recuperabilidad de la estructura vegetal puede iniciarse en el largo plazo.</p> <p>Se considera que la tendencia de los Cambios en la composición y estructura de las especies de flora es creciente ya que se presenta principalmente por el paso de ganado y el consecuente ramoneo que impide el desarrollo de la regeneración natural. Sin embargo, la tendencia del impacto es acumulativa dado que la permanencia de la actividad hace que los cambios sobre la estructura se acumulen y degraden de manera directa, ya que el ramoneo y pisoteo del ganado dentro de las coberturas de orden natural eliminan la regeneración natural y afectan el desarrollo de las especies vegetales, existen incrementos en su magnitud de acuerdo con el número de cabezas por hectárea y por la disponibilidad de pastos para su desarrollo. Así mismo, es sinérgico dado que actúa en conjunto con los impactos de otras actividades (tala, quema y actividades agrícolas).</p>
<p><b>Avicultura</b></p>	<p>La actividad de Avicultura se considera que presenta un impacto positivo sobre las especies de flora al ser dispersoras de semillas. Por lo tanto, esta actividad presenta una importancia Menor+, de carácter positivo, una magnitud baja, de extensión puntual, resiliencia tolerante, con una exposición frecuente-prolongada, así como una recuperabilidad rápida. Adicionalmente, es una actividad sinérgica, ya que interactúa con las demás actividades productivas presentes en el área de interés; es acumulativa toda vez que incrementa su impacto con el transcurso del tiempo y presenta un efecto directo.</p>
<p><b>Actividad industrial producción cementera</b></p>	<p>Este impacto se considera negativo porque degrada las condiciones actuales o futuras del medio (-1). La infraestructura minera, de manera puntual y frecuente-prolongada, genera afectación en términos de pérdida de la composición vegetal (abundancia y riqueza de especies) de las comunidades florísticas con una importancia Localizada. La extensión del impacto se considera puntual ya que se presenta en sectores seleccionados y que tradicionalmente se han constituido como fuentes de materiales.</p> <p>Se considera que los efectos sobre las comunidades florísticas por la actividad de la infraestructura minera son recuperables lentamente, es decir que la ejecución de medidas de manejo favorece la recuperación de la composición vegetal. El impacto de la actividad, de acuerdo con sus características, presenta una resiliencia sensible.</p> <p>Adicionalmente, el impacto es directo, ya que afecta las comunidades de flora de orden natural localizadas directamente sobre el área de intervención, con tendencia acumulativa ya que pueden existir incrementos en su magnitud de acuerdo con extensiones en el área de afectación por la extracción de materiales. Así mismo, es sinérgico dado que actúa en conjunto con los impactos de otras actividades (tala, quema y actividades agrícolas).</p>
<p><b>Asentamientos humanos</b></p>	

COMPONENTE	FLORA
	<p>El establecimiento de asentamientos humanos presenta una importancia Mayor para los Cambios en la composición y estructura de las especies de flora, teniendo en cuenta la intervención antrópica generada y las actividades adicionales que esto conlleva, incrementando de alguna manera la afectación al medio biótico. Es así que, se considera que esta actividad presenta un impacto de carácter negativo, magnitud alta, extensión puntual, resiliencia sensible, exposición permanente, reversibilidad y recuperabilidad lenta con las medidas de manejo adecuadas, sinergia con las demás actividades productivas de la zona, efecto acumulativo y tendencia exponencial.</p>
	<p><b>Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera</b></p>
	<p>Los cambios ocasionados en las comunidades florísticas por el impacto de las exploraciones del sector hidrocarburos tienen un carácter negativo con una importancia Localizada, con una magnitud alta y una extensión puntual. El impacto se considera puntual ya que afecta espacios específicos cuya selección obedece a la zonificación de manejo ambiental en coberturas de baja composición vegetal. La exposición es temporal-breve y se considera que, sin la aplicación de medidas de manejo, dadas las dimensiones y disposición de las áreas intervenidas la recuperabilidad del impacto sobre los cambios en la composición y estructura de las especies de flora se puede dar en el largo plazo, incluso con la aplicación de medidas de manejo adecuadas.</p> <p>De la misma forma, se considera que el impacto ocasionado por las exploraciones del sector hidrocarburos sobre las comunidades florísticas es creciente ya que se puede presentar de manera intermitente, es decir, se da principalmente durante la construcción y toda vez que se ejecuta en áreas nuevas o dispuestas para tal fin. Finalmente, el impacto de la exploración del sector hidrocarburos afecta directamente la composición de las coberturas vegetales y es sinérgico ya que actúa con los impactos de otras actividades afectando el componente flora.</p>
	<p><b>Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica</b></p>
	<p>En términos de riqueza y abundancia de especies de las coberturas vegetales se considera que la actividad relacionada con la infraestructura eléctrica genera impacto con carácter negativo con una magnitud media y una importancia Localizada.</p> <p>Las áreas donde se dispone la zona de servidumbre no trascienden los límites municipales, por lo que se considera un impacto puntual y dado que debe existir un mantenimiento de ésta de acuerdo con la normatividad vigente el impacto tiene una exposición frecuente-prolongada ya que la afectación sobre la composición vegetal se puede presentar o persistir desde 1 a 3 años.</p> <p>Se considera que la recuperabilidad del impacto se puede presentar lentamente toda vez que en el mantenimiento de las servidumbres se generan limpiezas y podas sin la eliminación completa mediante descapote lo que permitirá una recuperación más rápida de la composición.</p> <p>La tendencia de los impactos relacionados con la infraestructura eléctrica sobre la composición vegetal es estable con una tendencia acumulativa ya que existe la probabilidad de la construcción de más infraestructura. Así mismo, es sinérgica debido a que la composición vegetal puede ser afectada por la suma de los impactos de otras actividades.</p>

COMPONENTE	FLORA
<b>Construcción de Infraestructura Vial</b>	
<p>El cambio ocasionado en las comunidades florísticas por el desarrollo vial tiene un carácter negativo con una importancia Mayor, con una magnitud alta y una extensión puntual. El desarrollo vial en el área de influencia tiene una cobertura puntual sobre la composición vegetal de tipo permanente y se considera que, sin la aplicación de medidas de manejo, dadas las dimensiones y disposición de las áreas intervenidas la recuperabilidad del impacto sobre el Cambio en la composición y estructura de las especies de flora se puede dar lentamente, incluso con la aplicación de medidas de manejo adecuadas sobre las coberturas vegetales.</p> <p>La afectación sobre la composición vegetal es estable dado que los mantenimientos hacen manifestar el impacto de manera intermitente. La tendencia es acumulativa dado que se incrementa el impacto toda vez que pueden aparecer nuevas vías que conecten lotes dentro de los predios. Finalmente, el impacto de la infraestructura vial afecta directamente la composición de las comunidades florísticas y es sinérgico ya que actúa con los impactos de otras actividades afectando el componente flora.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		FLORA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Cultivos arrozeros	ALTA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Cultivos de caña	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Ganadería (bovina y equina)	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Avicultura	BAJA+	(+1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Actividad industrial Producción cementera	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Asentamientos humanos	ALTA	(-1)

COMPONENTE		FLORA		
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Construcción de Infraestructura Vial	ALTA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Cultivos arrozeros</b>				
<p>El impacto ocasionado por las actividades agrícolas sobre las coberturas vegetales tiene un carácter negativo con una importancia Mayor. La afectación a las coberturas varía de acuerdo con los métodos de establecimiento de los cultivos, tecnología y la escala de producción, por lo que se considera que la magnitud del impacto es alta.</p> <p>La extensión del impacto es local ya que se desarrolla sobre sitios específicos adaptados a la producción a lo largo del área de interés. Una de las características de esta actividad es que la superficie debe ser cada vez más amplia. La exposición de los impactos es frecuente-prolongada ya que pueden afectar la fisonomía de las coberturas naturales por más de 10 años.</p> <p>En términos de recuperabilidad del impacto sobre la cobertura vegetal se considera que se pueden dar lentamente, ya que la transformación de los espacios naturales para usos de producción se ha desarrollado de manera continua con una tendencia acumulativa dado que se están abriendo espacios para esta actividad en zonas no aptas para la agricultura.</p> <p>Existen zonas fuertemente modificadas en términos de su cobertura vegetal, donde la funcionalidad de los elementos que componen la cobertura genera transformaciones de los microclimas y el microrrelieve. Por lo anterior, se considera que adicionalmente a la tendencia acumulativa, el impacto de la agricultura es sinérgico dado el efecto multiplicativo con los efectos de otras actividades incrementando los daños en las coberturas.</p>				
<b>Cultivos de caña</b>				

COMPONENTE	FLORA
	<p>Los cultivos de caña presentan una importancia Localizada al impacto Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal, teniendo en cuenta que se da una interrupción en la continuidad de la estructura vegetal, con la consecuente pérdida de cobertura vegetal, por lo que se evaluó como una actividad de carácter negativo, magnitud alta, extensión local al haber una ocupación específica para el establecimiento de los cultivos; resiliencia sensible; exposición frecuente-prolongado, ya que al tratarse de cultivos de caña, se da una ocupación continua del área intervenida.</p> <p>Así mismo, se considera que esta actividad presenta sinergia con las demás actividades productivas de la zona; es acumulativa, ya que incrementa su impacto a medida que se extienden las áreas de cultivo; evidencia un efecto directo a la alteración a las coberturas vegetales, es de tendencia creciente toda vez que existe una regularidad en la manifestación del impacto y es recuperable con la aplicación de medidas de manejo que permitan mitigar la propagación del impacto y su afectación a las coberturas.</p>
	<p><b>Ganadería (bovina y equina)</b></p>
	<p>El impacto considerado de las actividades ganaderas sobre la fisonomía de las coberturas vegetales se considera con un carácter negativo y una magnitud media. Los cambios generados en la estructura y composición de los elementos que conforman la cobertura y su funcionalidad por efecto de la actividad ganadera impiden la readaptación biológica de las especies y la integración adecuada de cada uno de los elementos. La importancia del impacto es Localizada y su extensión se considera puntual con una persistencia permanente, en términos de las alteraciones sobre la fisonomía de las coberturas.</p> <p>Dentro de los objetivos de la producción pecuaria está el mejoramiento de las condiciones de productividad de los terrenos de pastoreo, bien sea por extensión o por tecnología de las pasturas. Der esta manera, los cambios suscitados en las coberturas y de cada uno de sus elementos reducen la capacidad resiliente de la vegetación afectando la fisonomía de las unidades naturales. La misma dinámica productiva se extiende en los municipios del área de influencia en el departamento de manera generalizada.</p> <p>Se considera que la recuperabilidad considerando la posibilidad de que las alteraciones generadas a las coberturas se puedan eliminar como acción natural o por medio de la aplicación de medidas de manejo, se pueden generar lentamente. Los efectos sobre la cobertura vegetal están asociados con la defoliación por ramoneo y el impacto de alteración de las coberturas se puede considerar continuo en relación con la periodicidad, dado que la extensión de las coberturas permite cierto grado de reversibilidad de los efectos, la tendencia es acumulativa, dado que la acción continuada afecta la funcionalidad de las coberturas entendida como el conjunto total de características funcionales de la vegetación en términos de su abundancia y estructura.</p> <p>El impacto es directo y acumulativo teniendo en cuenta que el funcionamiento de un ecosistema está relacionado con las características funcionales de las distintas especies jugando un papel importante en la fisonomía de la cobertura en tanto que el impacto permanente impide que se reestablezca la funcionalidad del recurso. De la misma</p>

COMPONENTE	FLORA
<p>forma es sinérgico toda vez el impacto recibe elementos multiplicadores que afectan en conjunto la funcionalidad de las coberturas.</p>	
<p><b>Avicultura</b></p>	
<p>La actividad de Avicultura se considera que presenta un impacto positivo sobre la extensión de las coberturas vegetales. Por lo tanto, esta actividad presenta una importancia Menor+, de carácter positivo, una magnitud baja, de extensión puntual, resiliencia tolerante, con una exposición frecuente-prolongada, así como una recuperabilidad rápida. Adicionalmente, es una actividad sinérgica, ya que interactúa con las demás actividades productivas presentes en el área de interés; es acumulativa toda vez que incrementa su impacto con el transcurso del tiempo y presenta un efecto directo.</p>	
<p><b>Actividad industrial producción cementera</b></p>	
<p>Este impacto se considera negativo porque degrada las condiciones actuales o futuras del medio. La infraestructura industrial para la producción cementera, de manera puntual y frecuente-prolongada, genera afectación en términos de alteraciones en la cobertura vegetal con una importancia Localizada. La extensión del impacto se considera puntual ya que se presenta en sectores seleccionados y que tradicionalmente se han constituido como fuentes de materiales. Se considera que los efectos relacionados con alteraciones en la cobertura de la vegetación por la actividad de la infraestructura minera son recuperables lentamente, es decir que la ejecución de medidas de manejo favorece la recuperación de la cobertura vegetal.</p>	
<p>El impacto de la actividad, de acuerdo con sus características, se presenta de manera estable. El impacto es directo, ya que afecta las coberturas de orden natural localizadas directamente sobre el área de intervención, con tendencia acumulativa ya que pueden existir incrementos en su magnitud de acuerdo con extensiones en el área de afectación por la extracción de materiales. Así mismo, es sinérgico dado que actúa en conjunto con los impactos de otras actividades (tala, quema, actividades agrícolas y pecuarias).</p>	
<p><b>Asentamientos humanos</b></p>	
<p>El establecimiento de asentamientos humanos presenta una importancia Mayor para el Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal, teniendo en cuenta la intervención antrópica generada y las actividades adicionales que esto conlleva, incrementando de alguna manera la afectación al medio biótico. Es así que, se considera que esta actividad presenta un impacto de carácter negativo, magnitud alta, extensión puntual, resiliencia sensible, exposición permanente, recuperabilidad lenta con las medidas de manejo adecuadas, sinergia con las demás actividades productivas de la zona, efecto acumulativo y tendencia exponencial.</p>	
<p><b>Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera</b></p>	
<p>Los cambios ocasionados en la cobertura de la vegetación por el impacto relacionado con las exploraciones del sector hidrocarburos tienen un carácter negativo con una importancia Localizada, con una magnitud alta y una extensión puntual. El impacto se considera puntual ya que afecta espacios específicos cuya selección obedece a la zonificación de manejo ambiental en coberturas de baja composición vegetal.</p>	

COMPONENTE	FLORA
	<p>La exposición es temporal-breve y se considera que, sin la aplicación de medidas de manejo, dadas las dimensiones y disposición de las áreas intervenidas la recuperabilidad del impacto sobre los cambios en la cobertura de la vegetación se puede lentamente, incluso con la aplicación de medidas de manejo adecuadas.</p> <p>De la misma forma, se considera que el impacto ocasionado por las exploraciones del sector hidrocarburos sobre las coberturas vegetales es creciente ya que se puede presentar de manera intermitente, es decir, se da principalmente durante la construcción y toda vez que se ejecuta en áreas nuevas o dispuestas para tal fin. Finalmente, el impacto de las actividades de exploración del sector hidrocarburos afecta directamente la composición de las coberturas vegetales y es sinérgico ya que actúa con los impactos de otras actividades afectando la fisionomía de las coberturas vegetales.</p>
	<p><b>Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica</b></p>
	<p>En términos de riqueza y abundancia de especies de las coberturas vegetales se considera que la actividad relacionada con la infraestructura eléctrica genera impacto con carácter negativo con una magnitud media y una importancia Localizada.</p> <p>Las áreas donde se dispone la zona de servidumbre no trascienden los límites municipales, por lo que se considera un impacto puntual y dado que debe existir un mantenimiento de ésta de acuerdo con la normatividad vigente el impacto tiene una exposición frecuente-prolongada ya que la afectación sobre la estructura de la vegetación se puede presentar o persistir hasta por 3 años.</p> <p>Se considera que la recuperabilidad del impacto relacionado con cambios en la extensión de la cobertura vegetal se puede presentar lentamente toda vez que en el mantenimiento de las servidumbres se generan limpias y podas sin la eliminación completa mediante descapote lo que permitiría una recuperación más rápida de la estructura vegetal.</p> <p>La tendencia de los impactos relacionados con la infraestructura eléctrica sobre la estructura vegetal es estable con una tendencia acumulativa ya que existe la probabilidad de la construcción de más infraestructura. Así mismo, es sinérgica debido a que la composición vegetal puede ser afectada por la suma de los impactos de otras actividades.</p>
	<p><b>Construcción de Infraestructura Vial</b></p>
	<p>El cambio relacionado con la extensión de la cobertura vegetal por el desarrollo vial tiene un carácter negativo con una importancia Mayor, con una magnitud alta y una extensión puntual. La afectación y las alteraciones sobre la cobertura de la vegetación tiene una exposición permanente y se considera que, sin la aplicación de medidas de manejo, dadas las dimensiones y disposición de las áreas intervenidas la recuperabilidad del impacto sobre el Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal se puede dar lentamente, incluso con la aplicación de medidas de manejo adecuadas sobre las coberturas</p> <p>La alteración sobre la cobertura vegetal es estable dado que los mantenimientos hacen manifestar el impacto de manera intermitente. La tendencia es acumulativa dado que se incrementa el impacto toda vez que pueden aparecer</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

COMPONENTE	FLORA
nuevas vías que conecten lotes dentro de los predios. Finalmente, el impacto de la infraestructura vial afecta directamente la composición de las coberturas vegetales y es sinérgico ya que actúa con los impactos de otras actividades afectando el componente flora.	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Fauna terrestre

COMPONENTE		FAUNA TERRESTRE		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Cultivos arrozeros	ALTA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Cultivos de caña	MEDIA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Ganadería (bovina y equina)	MEDIA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Piscicultura	MEDIA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Captación de agua superficial	BAJA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Uso de la infraestructura vial	BAJA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Actividad industrial Producción cementera	ALTA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Asentamientos humanos	ALTA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Construcción de Infraestructura Vial	BAJA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y	MEDIA	(-1)

COMPONENTE		FAUNA TERRESTRE		
		Exploración petrolera		
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica	MEDIA	(-1)
<b>Cultivos arroceros</b>				
<p>La Agricultura es una actividad que impacta negativamente las poblaciones de fauna, pues esta actividad viene acompañada de tala y quema, la cual se realiza para la adecuación de terrenos y ocasiona de manera directa la pérdida de individuos, principalmente en estados iniciales de vida (Ej.: huevos y polluelos en nidos) y adultos en caso del grupo de reptiles, lo cual ocasiona cambios en la abundancia de las poblaciones de fauna. La extensión se considera Local, pues las áreas destinadas para esta actividad en la zona son consideradas extensas. Los monocultivos generan un efecto de deforestación que reducen los tamaños de las áreas naturales y los fragmenta, lo que genera un impacto negativo en la fauna silvestre al haber pérdida del hábitat y de la calidad del mismo. De allí que el impacto se considere con una importancia Mayor (negativo, de alta magnitud, local, frecuente-prolongado, recuperable lentamente, estable, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).</p>				
<b>Cultivos de caña</b>				
<p>Los cultivos de caña presentan una importancia Localizada al impacto Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna, teniendo en cuenta que se da una interrupción en la continuidad de la estructura vegetal, con la consecuente pérdida de cobertura vegetal, por lo que se evaluó como una actividad de carácter negativo, magnitud alta, extensión puntual al haber una ocupación específica para el establecimiento de los cultivos; resiliencia sensible; exposición frecuente-prolongado, ya que al tratarse de caña, se da una ocupación continua del área intervenida.</p> <p>Así mismo, se considera que esta actividad presenta sinergia con las demás actividades productivas de la zona; es acumulativa, ya que incrementa su impacto a medida que se extienden las áreas de cultivo; evidencia un efecto directo a la alteración a las comunidades de fauna terrestre, es creciente toda vez que existe una regularidad en la manifestación del impacto y es recuperable lentamente con la aplicación de medidas de manejo que permitan mitigar la propagación del impacto y su afectación a las coberturas.</p>				
<b>Ganadería (bovina y equina)</b>				
<p>La adecuación de terrenos para las actividades pecuarias, principalmente para ganadería es una actividad que impacta negativamente las poblaciones de fauna silvestre pues afectan de manera directa e inmediata por largos periodos de tiempo las comunidades que allí residen. Es importante considerar que esta actividad es uno de los ejes principales de la economía local y puede considerarse el mayor impacto negativo directo en la composición y estructura de las poblaciones de fauna. Esta actividad viene acompañada de tala y quema, la cual se realiza para la adecuación de terrenos y ocasiona de manera directa la pérdida de individuos, principalmente en estados iniciales de vida (Ej. huevos y polluelos en nidos) y adultos en caso del grupo de reptiles, lo cual ocasiona cambios en la abundancia de las poblaciones de fauna.</p>				

COMPONENTE	FAUNA TERRESTRE
	<p>La ganadería ha llevado a la modificación de los ecosistemas, relegando la cobertura vegetal nativa a fragmentos espaciados por áreas de pastoreo, generando cambios grandes en la composición y estructura de las poblaciones de fauna silvestre nativas. De allí que el impacto se considere con una importancia Localizada (negativo, de alta magnitud, local, exposición frecuente-prolongada, recuperable lentamente, creciente, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).</p>
<p><b>Piscicultura</b></p>	<p>La piscicultura se estableció como una actividad de impacto Localizada, dado a que la presencia de peces ocasiona la depredación de renacuajos de anfibios, provocando una disminución poblacional de este grupo. No obstante, los peces también son alimento de otros grupos como aves, reptiles y/o mamíferos. Por lo tanto, se evalúa como una actividad de carácter negativo, magnitud media, extensión puntual, resiliencia sensible, exposición frecuente-prolongado, con sinergia, acumulativa, efecto directo, tendencia estable y recuperabilidad moderada.</p>
<p><b>Captación de agua superficial</b></p>	<p>La captación de agua superficial se considera como una actividad que impacta negativamente las especies de fauna al ocasionar un desplazamiento temporal de las especies presentes en el lugar de captación, bien sea por el ruido generado por la actividad como tal o por la presencia del ser humano. No obstante, al observar que las especies presentes son de hábitos generalistas, se le considera con una importancia Menor, efecto directo, de mediana magnitud, resiliencia tolerante, tendencia creciente, extensión local, exposición temporal, recuperabilidad moderada, acumulación simple y sin sinergia.</p>
<p><b>Uso de la infraestructura vial</b></p>	<p>La infraestructura vial impacta negativamente las poblaciones de fauna silvestre debido a la modificación del hábitat y la fragmentación de las áreas naturales, disminuyendo la composición florística y/o cobertura vegetal de las áreas naturales. Con la movilización de vehículos dentro de la actividad del sector vial en el área de influencia se ha venido generando un impacto negativo menor dado que se pueden producir desplazamientos temporales y/o afectaciones directas en el hábitat de las especies de fauna. De allí que el impacto se considere con una importancia Menor (negativo, de mediana magnitud, resiliencia tolerante, tendencia creciente, local, fugaz-espórádico, recuperabilidad moderada, acumulación simple, efecto directo y sin sinergia).</p>
<p><b>Actividad industrial producción cementera</b></p>	<p>La infraestructura industrial para la producción cementera impacta negativamente las poblaciones de fauna silvestre, pues afectan de manera directa e inmediata la composición y estructura de las poblaciones de fauna, generando desplazamiento y ahuyentamiento, ya que ocasiona cambios en el paisaje y el ruido que produce los equipos ocasionan cambios en la abundancia de las poblaciones de fauna. La operación de la infraestructura del sector industrial causa cambios en la composición y estructura de las poblaciones de fauna silvestre presentes en la zona. De allí que el impacto se considere con una importancia Mayor (negativo, de mediana magnitud, resiliencia sensible, tendencia creciente, local, frecuente-prolongado, recuperabilidad lenta, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).</p>
<p><b>Asentamientos humanos</b></p>	

COMPONENTE	FAUNA TERRESTRE
	<p>El establecimiento de asentamientos humanos presenta una importancia Mayor para los Cambios en la composición y estructura de las especies de fauna, teniendo en cuenta la intervención antrópica generada y las actividades adicionales que esto conlleva, incrementando de alguna manera la afectación al medio biótico. Es así que, se considera que esta actividad presenta un impacto de naturaleza negativa, magnitud alta, extensión local, resiliencia sensible, exposición frecuente-prolongada, tendencia creciente, recuperabilidad lenta con las medidas de manejo adecuadas, sinergia con las demás actividades productivas de la zona y efecto acumulativo.</p>
<p><b>Construcción de Infraestructura vial</b></p>	
	<p>El transporte de hidrocarburos impacta negativamente las poblaciones de fauna silvestre debido a que con la movilización de vehículos dentro de la actividad del sector vial en el área de influencia se ha venido generando un impacto negativo menor dado que se pueden producir desplazamientos temporales y/o afectaciones directas en el hábitat de las especies de fauna. De allí que el impacto se considere con una importancia Menor (negativo, de mediana magnitud, resiliencia tolerante, tendencia creciente, local, fugaz-esporádico, recuperabilidad moderada, acumulación simple, efecto directo y sin sinergia).</p>
<p><b>Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera</b></p>	
	<p>La exploración de hidrocarburos es una actividad que impacta de manera localizada y negativa las poblaciones de fauna silvestre, pues afectan de manera directa e inmediata la composición y estructura de las poblaciones de fauna, ya que genera cambios en el paisaje y el ruido que producen los equipos ocasionan cambios en la abundancia de las poblaciones de fauna. La exploración de hidrocarburos genera cambios en la composición y estructura de las poblaciones de fauna silvestre presentes en la zona. De allí que el impacto se considere con una importancia Localizada (negativo, de alta magnitud, puntual, frecuente-prolongado, recuperable lentamente, creciente, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).</p>
<p><b>Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica</b></p>	
	<p>La infraestructura eléctrica es una actividad que impacta negativamente las poblaciones de fauna silvestre pues afectan de manera directa e inmediata por largos periodos de tiempo las comunidades que allí residen. La magnitud del impacto es media, pues esta actividad viene acompañada de tala y modificación del hábitat, la cual se realiza para la construcción de las líneas y ocasiona de manera directa la pérdida de individuos, principalmente en estados iniciales de vida (Ej.: huevos y polluelos en nidos) y adultos en caso del grupo de reptiles, lo cual ocasiona cambios en la abundancia de las poblaciones de fauna. La extensión se considera puntual, pues las áreas destinadas para esta actividad en la zona son amplias, la exposición de la actividad es prolongada, debido a que estas líneas eléctricas son proyectos de largo plazo, el momento del impacto es inmediato, pues apenas empieza la actividad económica también inicia el impacto, la periodicidad es discontinuo y el riesgo es probable de presentarse, se considera un impacto sinergia acumulativa, debido a que se puede presentar de la mano con otros impactos y acumularse, se considera con una recuperabilidad lenta y una tendencia creciente. La construcción de líneas eléctricas ha llevado a la modificación de los ecosistemas. De la misma manera, esta actividad hace que las poblaciones faunísticas se desplacen hacia zonas menos intervenidas provocando cambios en la estructura de las comunidades, al haber pérdida del hábitat y de la calidad del mismo. De allí que el impacto se considere con una importancia Localizada (negativo, de mediana magnitud, puntual, sensible, recuperable lentamente, estable, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).</p>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		FAUNA TERRESTRE		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Cultivos arrozeros	ALTA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Cultivos de caña	MEDIA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Ganadería (bovina y equina)	ALTA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Avicultura	BAJA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Actividad industrial Producción cementera	MEDIA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Asentamientos humanos	ALTA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera	MEDIA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica	MEDIA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Construcción de Infraestructura vial	ALTA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Cultivos arrozeros</b>				
<p>En términos de la Modificación del hábitat de la fauna terrestre relacionada con las actividades agrícolas se considera que el impacto tiene carácter negativo con una magnitud alta y una importancia Mayor. Una vez se elimina la cobertura vegetal mediante la tala o las quemas u otra tecnología con el fin de generar los espacios suficientes para el desarrollo de la actividad agrícola se ha eliminado gran parte de la biomasa vegetal y se generan los fragmentos de cobertura sin continuidad. De esta manera, se considera que el impacto es local con una exposición frecuente-</p>				

COMPONENTE	FAUNA TERRESTRE
	<p>prolongada en el sentido que el desarrollo de los cultivos agrícolas persiste por un tiempo indefinido haciendo que la recuperabilidad del impacto se dé lentamente.</p> <p>Sin embargo, con las medidas de manejo adecuadas en las áreas intervenidas se considera que la recuperabilidad de la conectividad ecosistémica se puede dar de manera mitigable, dado que el uso de fertilizantes en el terreno propicia el desarrollo también de especies vegetales nativas. No obstante, el impacto es directo, ya que en el manejo de la actividad se impide el desarrollo de la vegetación natural que permita la reversibilidad y recuperación del recurso. Así mismo, es acumulativo dado que dentro de las actividades de la agricultura está la adecuación de nuevas áreas para el desarrollo de cultivos y/o dentro de las medidas de manejo se encuentran las limpias que evitan el desarrollo de otras especies eliminando de manera permanente la posibilidad de recuperar la conectividad vegetal.</p> <p>En este sentido, también es sinérgico, en términos que la conectividad ha sido afectada desde la eliminación de la cobertura, mediante la tala o la quema, con afectación a la estructura y abundancia de las especies y continúa perdiéndose o limitando la posibilidad de revertir los efectos durante el desarrollo de la agricultura asociado a la ejecución de otras actividades como la pecuaria.</p>
	<p><b>Cultivos de caña</b></p>
	<p>Los cultivos de caña presentan una importancia Localizada al impacto Modificación del hábitat de la fauna terrestre, teniendo en cuenta que se da una interrupción en la continuidad de la estructura vegetal, con la consecuente pérdida de conectividad ecosistémica, por lo que se evaluó como una actividad de carácter negativo, magnitud media, extensión puntual al haber una ocupación específica para el establecimiento de los cultivos; resiliencia sensible; exposición frecuente-prolongado, ya que al tratarse de caña, se da una ocupación continua del área intervenida.</p> <p>Así mismo, se considera que esta actividad presenta sinergia con las demás actividades productivas de la zona; es acumulativa, ya que incrementa su impacto a medida que se extienden las áreas de cultivo; evidencia un efecto directo a la alteración a los ecosistemas terrestres, es creciente toda vez que existe una regularidad en la manifestación del impacto y es recuperable con la aplicación de medidas de manejo que permitan mitigar la propagación del impacto y su afectación a los ecosistemas terrestres.</p>
	<p><b>Ganadería (bovina y equina)</b></p>
	<p>En relación con la Modificación del hábitat de la fauna terrestre, las actividades ganaderas generan efectos de carácter negativo, con una magnitud alta y una importancia Mayor. Las características productivas de la actividad en la cual son cada vez más necesarios espacios para el establecimiento de pastos generan pérdidas en las coberturas cuando afectan la continuidad de los parches de cobertura.</p> <p>La cobertura del impacto es puntual ya que se desarrolla en las coberturas de pastos en donde además se evidencia la formación de fragmentos y parches de vegetación natural asociados directamente a una matriz de pastos o cultivos transitorios a nivel puntual. La exposición del impacto es frecuente-prolongada, debido principalmente al incremento en áreas para el desarrollo de la actividad y por el ramoneo del ganado en su tránsito sobre coberturas vegetales que impiden el desarrollo de la regeneración natural.</p>

COMPONENTE	FAUNA TERRESTRE
	<p>Se considera que la recuperabilidad se da lentamente, considerando la posibilidad de que las alteraciones generadas en los ecosistemas terrestres se puedan eliminar como acción natural o por medio de la aplicación de medidas de manejo.</p> <p>La modificación del hábitat de la fauna terrestre está directamente relacionada con la imposibilidad de las coberturas en desarrollar la regeneración natural por efecto de la compactación del suelo y el ramoneo de especies. Finalmente, el impacto se considera directo con una tendencia acumulativa y con sinergia toda vez que el desarrollo ganadero implica una acción permanente, incrementando progresivamente su magnitud, impidiendo el desarrollo de la regeneración natural y a su vez el crecimiento de especies nativas dentro de la cobertura. Así mismo, actúa en adición con los impactos de otras actividades, talas para la apertura de espacios en el establecimiento de pastos, producción agrícola, entre otras, aumentando la modificación del hábitat de la fauna.</p>
	<p><b>Avicultura</b></p>
	<p>La avicultura genera una modificación al hábitat de la fauna terrestre al requerir la implementación de infraestructura para la tenencia de la producción avícola, es así que, se le considera un impacto con una importancia Menor, efecto directo, Magnitud baja, resiliencia tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición temporal-breve, recuperabilidad moderada, acumulación simple y sin sinergia con las demás actividades productivas de la zona.</p>
	<p><b>Actividad industrial producción cementera</b></p>
	<p>El impacto generado por la infraestructura industrial para la producción cementera sobre la Modificación del hábitat de la fauna terrestre se considera negativo con una importancia Localizada. La cobertura del impacto se considera puntual ya que se presenta en sectores seleccionados y que tradicionalmente se han constituido como fuentes para la extracción de materiales con disponibilidad de accesos que ya han generado una afectación sobre los ecosistemas terrestres.</p> <p>Se considera que los efectos relacionados con la actividad de la infraestructura industrial son recuperables lentamente, es decir que la ejecución de medidas de manejo favorece la recuperación de la fisionomía vegetal.</p> <p>El impacto de la actividad, de acuerdo con sus características, se presenta de manera creciente y es directo, ya que afecta las coberturas de orden natural localizadas directamente sobre el área de intervención, con tendencia acumulativa ya que puede existir incrementos en su magnitud de acuerdo con extensiones en el área de afectación por la extracción de materiales. Así mismo, es sinérgico dado que actúa en conjunto con los impactos de otras actividades productivas en la zona.</p>
	<p><b>Asentamientos humanos</b></p>
	<p>El establecimiento de asentamientos humanos presenta una importancia Mayor para la Modificación del hábitat de la fauna terrestre, teniendo en cuenta la intervención antrópica generada y las actividades adicionales que esto conlleva, incrementando de alguna manera la afectación al medio biótico. Es así que, se considera que esta actividad presenta un impacto de naturaleza negativa, magnitud alta, extensión puntual, resiliencia sensible, exposición permanente, recuperabilidad lenta con las medidas de manejo adecuadas, sinergia con las demás actividades productivas de la zona, efecto acumulativo y tendencia creciente.</p>

COMPONENTE	FAUNA TERRESTRE
<b>Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera</b>	
<p>Los cambios ocasionados en términos de la Modificación del hábitat de la fauna terrestre por el impacto relacionado con las exploraciones del sector hidrocarburos tiene un carácter negativo con una importancia Localizada, con una magnitud alta y una extensión puntual dado que se intervienen coberturas de muy baja complejidad de acuerdo con diseños específicos y basados en la zonificación de manejo ambiental. El impacto se considera puntual ya que afecta espacios específicos cuya selección obedece a la zonificación de manejo ambiental en coberturas de baja composición vegetal.</p> <p>La exposición es frecuente-prolongada y se considera que, sin la aplicación de medidas de manejo, dadas las dimensiones y disposición de las áreas intervenidas la recuperabilidad del impacto sobre la pérdida de la Modificación del hábitat de la fauna terrestre se puede dar lentamente, incluso con la aplicación de medidas de manejo adecuadas.</p> <p>De la misma forma, se considera que el impacto ocasionado por las exploraciones del sector hidrocarburos sobre la Modificación del hábitat de la fauna terrestre es creciente ya que se puede presentar de manera intermitente, es decir, se da principalmente durante la construcción y toda vez que se ejecuta en áreas nuevas o dispuestas para tal fin. Finalmente, el impacto de las actividades de exploración del sector hidrocarburos afecta directamente la biomasa vegetal y es sinérgico ya que actúa con los impactos de otras actividades afectando la conectividad ecosistémica.</p>	
<b>Infraestructura Eléctrica - Conducción de energía eléctrica</b>	
<p>En términos de Modificación del hábitat de la fauna terrestre con la consecuente pérdida de la conectividad ecosistémica, se considera que la actividad relacionada con la infraestructura eléctrica genera impacto con carácter negativo con una magnitud media y una importancia Localizada.</p> <p>Las áreas donde se dispone la zona de servidumbre no trascienden los límites municipales, por lo que se considera un impacto puntual dado que la intervención es en sitios específicos pero considerables debido a su extensión.</p> <p>Las obras de mantenimiento de la servidumbre, de acuerdo con la normatividad vigente, hacen que el impacto tiene una exposición frecuente-prolongada ya que en términos de pérdida de la conectividad vegetal.</p> <p>Se considera que la recuperabilidad del impacto relacionado con pérdidas de la conectividad se puede presentar lentamente toda vez que en el mantenimiento de las servidumbres se generan limpiezas y podas sin la eliminación completa mediante descapote lo que permitiría una recuperación más rápida de la vegetación.</p> <p>La tendencia de los impactos relacionados con la disminución de la biomasa es estable con una tendencia acumulativa ya que existe la probabilidad de la construcción de más infraestructura. Así mismo, es sinérgica debido a que la composición vegetal puede ser afectada por la suma de los impactos de otras actividades.</p>	
<b>Construcción de Infraestructura vial</b>	
<p>El cambio relacionado con la Modificación del hábitat de la fauna terrestre por el desarrollo vial tiene una naturaleza negativa con una importancia Mayor, magnitud alta y una extensión puntual. La afectación y las alteraciones sobre los ecosistemas terrestres tienen una persistencia permanente y se considera que, sin la aplicación de medidas de</p>	

COMPONENTE	FAUNA TERRESTRE
<p>manejo, dadas las dimensiones y disposición de las áreas intervenidas la recuperabilidad del impacto sobre las alteraciones de los ecosistemas terrestres se puede dar lentamente, incluso con la aplicación de medidas de manejo adecuadas sobre las coberturas.</p> <p>La Alteración de los ecosistemas terrestres por el desarrollo de la actividad es estable dado que los mantenimientos hacen manifestar el impacto de manera intermitente. La tendencia es acumulativa dado que se incrementa el impacto toda vez que pueden aparecer nuevas vías en el área de estudio Finalmente, el impacto de la infraestructura vial afecta directamente la conectividad vegetal y no es sinérgico ya que es independiente a los impactos de otras actividades que afecta al componente faunístico.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Hidrobiota

COMPONENTE		HIDROBIOTA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Cultivos arrozeros	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Cultivos de caña	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Ganadería (bovina y equina)	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Piscicultura	ALTA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Avicultura	BAJA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Captación de agua superficial	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Actividad industrial Producción cementera	MEDIA	(-1)

COMPONENTE		HIDROBIOTA		
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Asentamientos humanos	ALTA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera	MEDIA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Cultivos arroceros</b>				
<p>De acuerdo con los recorridos en campo se pudo evidenciar que las actividades agrícolas como lo son el establecimiento de cultivos arroceros pueden llegar a modificar la calidad del hábitat, transformando así las condiciones naturales del hábitat en el cual se pueden encontrar las comunidades hidrobiológicas, la variación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas, en este caso se presenta en mayor medida en los cuerpos lenticos ya que estos al no tener un flujo de agua tardan más tiempo en disipar los impactos ocasionados sobre ellos; en cuanto a los cuerpos loticos se puede llegar a presentar este impacto en casos específicos cuando estos cuenten con una columna de agua para el adecuado desarrollo de los comunidades y se verán afectados al momento de realizar actividades directamente sobre dichos cuerpos de agua.</p> <p>De acuerdo con la metodología utilizada para evaluar las actividades que pueden generar un cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, en cuanto a las actividades agrícolas se considera con una magnitud alta, con una extensión local, con una tendencia creciente, con una recuperabilidad lenta.</p>				
<b>Cultivos de caña</b>				
<p>Los cultivos de caña presentan una importancia Localizada al impacto Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, teniendo en cuenta que por medio de escorrentía los agroquímicos y pesticidas aplicados a los cultivos pueden llegar a los cuerpos de agua cercanos, por lo que se evaluó como una actividad de carácter negativo, magnitud media, extensión local, resiliencia sensible; tendencia creciente, ya que al tratarse de cultivos de caña, se da una ocupación continua del área intervenida.</p> <p>Así mismo, se considera que esta actividad presenta una recuperabilidad lenta, sinergia con las demás actividades productivas de la zona; es acumulativa, ya que incrementa su impacto a medida que se extienden las áreas de cultivo; evidencia un efecto directo al cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, es periódica toda vez que existe una regularidad en la manifestación del impacto y es recuperable a largo plazo con la aplicación de medidas de manejo que permitan mitigar la propagación del impacto y su afectación a las comunidades hidrobiológicas.</p>				
<b>Ganadería (bovina y equina)</b>				

COMPONENTE	HIDROBIOTA
	<p>De acuerdo con los recorridos en campo se pudo evidenciar que las actividades ganaderas pueden llegar a modificar la calidad del hábitad, transformando así las condiciones naturales del hábitad en el cual se pueden encontrar las comunidades hidrobiológicas, la variación de la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas, en este caso se presenta en mayor medida en los cuerpos lenticos ya que estos al no tener un flujo de agua tardan más tiempo en disipar los impactos ocasionados sobre ellos; en cuanto a los cuerpos loticos se puede llegar a presentar este impacto en casos específicos cuando estos cuenten con una columna de agua para el adecuado desarrollo de los comunidades y se verán afectados al momento de realizar actividades directamente sobre dichos cuerpos de agua.</p> <p>De acuerdo con la metodología utilizada para evaluar las actividades que pueden generar un cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, en cuanto a las actividades ganaderas se considera con una magnitud media, con una extensión local, con una tendencia creciente, con una recuperabilidad moderada.</p>
<b>Piscicultura</b>	<p>La actividad de piscicultura se considera que presenta un impacto en la hidrobiota al afectar las características físicas, químicas y biológicas de los cuerpos de agua, ya que hay un aporte de productos de desecho orgánicos e inorgánicos que causan un enriquecimiento en nutrientes, y por ende, una eutrofización de los cuerpos de agua lénticos . Por lo tanto, esta actividad presenta una importancia Mayor, de carácter negativo, una magnitud alta, de extensión puntual, resiliencia sensible, con una tendencia creciente, así como una recuperabilidad lenta, aplicando las medidas de manejo adecuada.</p> <p>Adicionalmente, es una actividad sinérgica, ya que interactúa con las demás actividades productivas presentes en el área de interés; es acumulativa toda vez que incrementa su impacto con el transcurso del tiempo y presenta un efecto directo.</p>
<b>Avicultura</b>	<p>La actividad de avicultura se considera que presenta un impacto en la hidrobiota al afectar las características físicas, químicas y biológicas de los cuerpos de agua, ya que hay un aporte de productos de desecho orgánicos e inorgánicos que causan un enriquecimiento en nutrientes, y por ende, una eutrofización de los cuerpos de agua lénticos y lóticos . Por lo tanto, esta actividad presenta una importancia Localizada, de carácter negativo, una magnitud media, de extensión puntual, resiliencia tolerante, con una tendencia estable, así como una recuperabilidad lenta, aplicando las medidas de manejo adecuada.</p> <p>Adicionalmente, es una actividad sinérgica, ya que interactúa con las demás actividades productivas presentes en el área de interés; es acumulativa toda vez que incrementa su impacto con el transcurso del tiempo y presenta un efecto directo.</p>
<b>Captación de agua superficial</b>	<p>La captación de agua por la comunidad se determinó que genera un impacto negativo Localizado sobre el cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, teniendo en cuenta que es empleada para el riego de los cultivos presentes en el área de influencia del proyecto, por lo cual esta actividad presenta un efecto directo, magnitud media, resiliencia sensible, tendencia estable, extensión puntual, exposición frecuente-prolongada, recuperabilidad lenta, acumulativo y sinérgico con las demás actividades productivas de la zona.</p>
<b>Actividad industrial producción cementera</b>	

COMPONENTE	HIDROBIOTA
	Las actividades industriales de producción cementera presentan impactos en la calidad del recurso hídrico, alterando la hidrobiota, ya que, se relacionan con la contaminación química, el aumento de los sedimentos, la disminución de caudales y la alteración del curso, por lo tanto, esta actividad se evaluó con una importancia Localizada de carácter negativo, magnitud media, extensión puntual, resiliencia sensible, tendencia creciente, sinergia con las demás actividades productivas de la zona, acumulativo, efecto directo, exposición frecuente-prolongada y recuperabilidad a largo plazo tras la implementación de medidas de manejo.
<b>Asentamientos humanos</b>	
	El establecimiento de asentamientos humanos presenta una importancia Mayor para los Cambios en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, teniendo en cuenta la intervención antrópica generada y las actividades adicionales que esto conlleva, incrementando de alguna manera la afectación al medio biótico. Es así que, se considera que esta actividad presenta un impacto de carácter negativo, magnitud alta, extensión puntual, tendencia creciente, exposición permanente, recuperabilidad lenta con las medidas de manejo adecuadas, sinergia con las demás actividades productivas de la zona, efecto acumulativo y resiliencia sensible.
<b>Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera</b>	
	La Exploración del sector Hidrocarburos, donde el impacto es de carácter negativo Localizado, presenta un impacto en la Alteración del Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, ya que la extracción de petróleo trae consigo la llegada de agua altamente salinizada a la superficie, comúnmente conocida como agua de formación, la cual en muchas ocasiones puede terminar en los cuerpos de agua cercanos, afectando la temperatura y la composición de especies de la fauna acuática y del zooplancton. Por lo tanto, esta actividad se evaluó con una magnitud alta, extensión puntual, resiliencia sensible, exposición frecuente-prolongada, tendencia creciente, sinergia con las demás actividades productivas de la zona, acumulativo, efecto indirecto sobre los ecosistemas acuáticos y recuperabilidad lenta con la implementación de medidas de manejo.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		HIDROBIOTA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Cultivos arrozeros	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Cultivos de caña	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Ganadería (bovina y equina)	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Piscicultura	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Avicultura	MEDIA	(-1)

COMPONENTE		HIDROBIOTA		
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Captación de agua superficial	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Actividad industrial Producción cementera	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Asentamientos humanos	ALTA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera	MEDIA	(-1)
<b>Cultivos arroceros</b>				
<p>La alteración de los ecosistemas acuáticos está relacionado directamente con la calidad del agua superficial, razón por la cual se determinó que las Actividades Agrícolas como el establecimiento de cultivos arroceros generan un impacto negativo Mayor, debido al ingreso de sustancias químicas a los cuerpos de agua proveniente principalmente de descargas de aguas residuales y/o agroquímicos, producto de las actividades agrícolas en la zona, lo que tiende a aumentar la presencia de nutrientes que podrían ser aprovechados por las algas.</p> <p>En cuanto a la metodología utilizada para la calificación de los impactos la actividad agrícola se considera con una magnitud alta, ya que el impacto se manifiesta de manera continua se y de extensión local, no obstante, el impacto puede trascender aguas abajo del punto donde se realiza, con una recuperabilidad lenta.</p>				
<b>Cultivos de caña</b>				
<p>Los cultivos de caña presentan una importancia Localizada al impacto Modificación del hábitat de la fauna acuática, teniendo en cuenta que por medio de escorrentía los agroquímicos y pesticidas aplicados a los cultivos pueden llegar a los cuerpos de agua cercanos, por lo que se evaluó como una actividad de carácter negativo, magnitud media, extensión puntual, resiliencia sensible; exposición frecuente-prolongado, ya que al tratarse de cultivos de maíz se da una ocupación continua del área intervenida.</p> <p>Así mismo, se considera que esta actividad presenta una recuperabilidad lenta, sinergia con las demás actividades productivas de la zona; es acumulativa, ya que incrementa su impacto a medida que se extienden las áreas de cultivo; evidencia un efecto directo a la alteración a los ecosistemas acuáticos y es recuperable a largo plazo con la aplicación de medidas de manejo que permitan mitigar la propagación del impacto y su afectación a los ecosistemas acuáticos.</p>				
<b>Ganadería (bovina y equina)</b>				
<p>La modificación del hábitat de la fauna acuática está relacionada directamente con la calidad del agua superficial, razón por la cual se determinó que las Actividades ganaderas generan un impacto negativo Localizado, debido al ingreso de sustancias químicas a los cuerpos de agua provenientes principalmente de descargas de aguas residuales, producto de las actividades ganaderas en la zona, lo que tiende a aumentar la presencia de nutrientes que podrían ser aprovechados por las algas.</p>				

COMPONENTE	HIDROBIOTA
<p>En cuanto a la metodología utilizada para la calificación de los impactos la actividad ganadera se considera con una magnitud media, ya que el impacto se manifiesta de manera continua y de cobertura puntual, no obstante, el impacto puede trascender aguas abajo del punto donde se realiza la actividad, con una recuperabilidad lenta.</p>	
<p><b>Piscicultura</b></p>	
<p>La actividad de piscicultura se considera que presenta un impacto en los ecosistemas acuáticos al afectar las características físicas, químicas y biológicas de los cuerpos de agua, ya que hay un aporte de productos de desecho orgánicos e inorgánicos que causan un enriquecimiento en nutrientes, y por ende, una eutrofización de los cuerpos de agua lénticos. Por lo tanto, esta actividad presenta una importancia Localizada, de carácter negativo, una magnitud media, de extensión puntual, resiliencia sensible, con una exposición frecuente-prolongada, así como una recuperabilidad moderada.</p> <p>Adicionalmente, es una actividad sinérgica, ya que interactúa con las demás actividades productivas presentes en el área de interés; es acumulativa toda vez que incrementa su impacto con el transcurso del tiempo y presenta un efecto directo.</p>	
<p><b>Avicultura</b></p>	
<p>La actividad de Avicultura se considera que presenta un impacto en los ecosistemas acuáticos al afectar las características físicas, químicas y biológicas de los cuerpos de agua, ya que hay un aporte de productos de desecho orgánico e inorgánico que causan un enriquecimiento en nutrientes, y por ende, una eutrofización de los cuerpos de agua lénticos y lóticos. Por lo tanto, esta actividad presenta una importancia Localizada, de carácter negativo, una magnitud media, de extensión puntual, resiliencia tolerante, con una exposición frecuente-prolongada, así como una recuperabilidad moderada.</p> <p>Adicionalmente, es una actividad sinérgica, ya que interactúa con las demás actividades productivas presentes en el área de interés; es acumulativa toda vez que incrementa su impacto con el transcurso del tiempo y presenta un efecto directo.</p>	
<p><b>Captación de agua superficial</b></p>	
<p>La captación de agua por la comunidad se determinó que genera un impacto negativo Localizado sobre la modificación del hábitat de la fauna acuática, teniendo en cuenta que es empleada para el riego de los cultivos presentes en el área de influencia del proyecto, por lo cual esta actividad presenta un efecto directo, magnitud alta, resiliencia sensible, tendencia estable, extensión puntual, exposición frecuente-prolongada, recuperabilidad lenta, acumulativo y sinérgico con las demás actividades productivas de la zona.</p>	
<p><b>Actividad industrial producción cementera</b></p>	
<p>Las actividades del sector industrial presentan impactos en la calidad del recurso hídrico, alterando los ecosistemas acuáticos, ya que se relacionan con la contaminación química, el aumento de los sedimentos, la disminución de caudales y la alteración del curso, por lo tanto, esta actividad se evaluó con una importancia Localizada de carácter negativo, magnitud media, extensión puntual, resiliencia sensible, exposición frecuente-prolongada, tendencia creciente, sinergia con las demás actividades productivas de la zona, acumulativo, efecto directo y recuperabilidad a lenta tras la implementación de medidas de manejo.</p>	
<p><b>Asentamientos humanos</b></p>	

COMPONENTE	HIDROBIOTA
<p>El establecimiento de asentamientos humanos presenta una importancia Mayor para la Modificación del hábitat de la fauna acuática, teniendo en cuenta la intervención antrópica generada y las actividades adicionales que esto conlleva, incrementando de alguna manera la afectación al medio biótico. Es así que, se considera que esta actividad presenta un impacto de carácter negativo, magnitud alta, extensión puntual, resiliencia sensible, exposición permanente, recuperabilidad lenta con las medidas de manejo adecuadas, sinergia con las demás actividades productivas de la zona, efecto acumulativo y tendencia creciente.</p>	
<p><b>Infraestructura Petrolera - Operación de oleoducto, gasoducto, poliducto y Exploración petrolera</b></p>	
<p>La Exploración del sector Hidrocarburos, donde el impacto es de naturaleza negativa Localizada, presenta un impacto en la Modificación del hábitat de la fauna acuática, ya que la extracción de petróleo trae consigo la llegada de agua altamente salinizada a la superficie, comúnmente conocida como agua de formación, la cual en muchas ocasiones puede terminar en los cuerpos de agua cercanos, afectando la temperatura y la composición de especies de la fauna acuática y del zooplancton. Por lo tanto, esta actividad se evaluó con una magnitud alta, extensión puntual, resiliencia sensible, exposición frecuente-prolongada, sinergia con las demás actividades productivas de la zona, acumulativo, efecto indirecto sobre los ecosistemas acuáticos, tendencia creciente y recuperabilidad lenta con la implementación de medidas de manejo.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

### 8.1.2.3.3 Medio socioeconómico

#### ➤ Dimensión Espacial

COMPONENTE		ESPACIAL		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Infraestructura socioeconómica	Cambio en el estado de la infraestructura socioeconómica	Uso de la infraestructura vial	MEDIA	(-1)
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>				
<b>Uso de la infraestructura vial</b>				
<p>La zona se caracteriza por su alto nivel de intervención respecto a las diferentes actividades que se presentan en la actualidad. Dichas actividades relacionadas con el establecimiento de población y el desarrollo de actividades productivas generan que se haga un uso de la infraestructura vial, la cual se ve reflejada tanto en las zonas urbanas como rurales. Respecto al uso de la infraestructura vial a nivel urbano, este se da tanto por los habitantes locales, como por el tráfico intermunicipal que se produce a nivel departamental conectando con Ibagué, como a nivel nacional por la vía variante Ibagué – Armenia.</p> <p>El uso de la infraestructura vial en la zona de conexión interna de las comunidades se establece con la presencia de movimiento de residentes locales, así como también con el movimiento requerido para las actividades agropecuarias que</p>				

COMPONENTE	ESPACIAL
<p>están establecidas en las veredas. Especialmente significativo en la vía que conecta a la vereda Buenos Aires (Ibagué) con la vereda estación Doima (Piedras), en la cual existen diferentes proyectos que se dedican a los cultivos de arroz, caña, maíz, así como empresas avícolas.</p> <p>Este uso de las vías, especialmente asociado a los sectores rurales hace que se genere un impacto en la infraestructura vial da un cambio en el estado de dicha infraestructura. Es de anotar que las vías rurales cuentan con un mantenimiento anual que se hace por parte de las diferentes administraciones municipales, aunque por su estado de vías destapadas sufren permanente deterioro, asociado especialmente a las épocas de lluvias.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		ESPACIAL		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Infraestructura socioeconómica	Modificación de la movilidad local	Cultivos arroceros	BAJA	(-1)
Infraestructura socioeconómica	Modificación de la movilidad local	Uso de la infraestructura vial	BAJA	(-1)
Infraestructura socioeconómica	Modificación de la movilidad local	Actividad industrial - Producción cementera	BAJA	(-1)
Infraestructura socioeconómica	Modificación de la movilidad local	Asentamientos humanos	BAJA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Cultivos arroceros</b>				
<p>La actividad de cultivo de arroz es una de las más relevantes que se realizan en la zona, el cultivo es una actividad tradicional donde se ocupan grandes áreas para generar la actividad.</p> <p>Para el cultivo de arroz se utilizan diferentes áreas, muchas veces asociadas a una o más fincas, por lo que se requiere utilizar maquinarias de gran tamaño para todo el proceso. Dicha maquinaria se moviliza por vías internas de las fincas, pero en ocasiones para conectar los diferentes lotes, se requiere hacer movilización de la maquinaria por vías rurales de uso común por los residentes de la zona y las demás actividades agropecuarias.</p> <p>De esta manera se genera un impacto puntual, de baja significancia, el cual se materializa en la modificación de la dinámica de movilidad local por el tránsito de la maquinaria utilizada para el desarrollo la actividad en mención.</p>				
<b>Uso de la infraestructura vial</b>				
<p>Como se describió en el capítulo 5.3, el área de influencia del proyecto cuenta con unas dinámicas establecidas entre lo urbano y lo rural, marcada por la necesidad de uso de la infraestructura vial por parte tanto de los residentes locales, como de las diferentes empresas que se asientan en la zona.</p> <p>Este uso de la infraestructura vial, especialmente por vehículos que transitan en la zona de paso para otros sectores genera una modificación de la movilidad vial, el cual se considera un impacto de carácter negativo con una importancia menor y una significancia baja.</p>				

COMPONENTE	ESPACIAL
<b>Actividad industrial - Producción cementera</b>	
<p>La actividad industrial relacionada con la presencia de diferentes fábricas asentadas en la zona se convierte en un elemento que establece un tráfico pesado especialmente de tractomulas que llevan insumos y salen cargadas con los productos. Este tráfico pesado aporta a modificar las dinámicas de movilidad, especialmente relacionados con el sector de Buenos Aires, donde se da un cruce vial que permite el acceso a las instalaciones de la planta cementera.</p>	
<b>Asentamientos humanos</b>	
<p>En la zona del área de influencia se aprecia un desarrollo urbanístico asociado a diferentes zonas de expansión, además de establecimientos de viviendas tipo campestre, donde se genera un mayor número de residentes locales, lo que a su vez implica un mayor número de movilizaciones usando las vías existentes.</p> <p>Este incremento en los asentamientos humanos genera que se presente un cambio en la movilidad local, especialmente generado por el incremento de vehículos que circulan por las vías, especialmente relacionadas con la zona de Picaleña y Aparco. De esta manera se produce un impacto con una significancia baja de carácter negativo.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Dimensión económica

COMPONENTE		ECONÓMICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Procesos productivos	Modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona	Asentamientos humanos	MEDIA	(-1)
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>				
<b>Asentamientos humanos</b>				
<p>El área se caracteriza por su dinámica de modificación del territorio, relacionada con actividades de desarrollos urbanísticos que aprovechan las condiciones particulares relacionadas con usos del suelo y áreas de expansión urbana, lo que ha llevado a que en los últimos años se den diferentes desarrollos urbanísticos.</p> <p>Estos nuevos desarrollos se han establecido especialmente en las veredas Picaleña (sector rural) en áreas que previamente eran destinadas para la producción agropecuaria, relacionada especialmente con los cultivos de arroz, los cuales han sido tradicionales como actividad económica.</p> <p>La presencia de nuevos asentamientos humanos genera que se reduzcan las áreas destinadas para el desarrollo de las actividades económicas tradicionales, lo que genera un impacto negativo, con significancia ambiental media.</p>				

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		ECONÓMICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Procesos productivos	Cambio en el uso del suelo	Asentamientos humanos	MEDIA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Asentamientos humanos</b>				
<p>El uso del suelo en la zona de interés ha sido tradicionalmente relacionado al desarrollo de actividades de tipo agropecuario, lo cual se ha convertido en un referente en la zona especialmente relacionado con los cultivos de arroz. En los últimos años, se ha venido dando un proceso de expansión urbana en la zona, lo cual ha modificado los usos tradicionales.</p> <p>El cambio en el uso del suelo se ha ido estableciendo en lo que antiguamente eran las grandes haciendas dedicadas al cultivo de arroz, que ahora se estén destinando áreas para el desarrollo de viviendas y bloques de apartamentos. Este es un cambio que cada vez se hace más notable, convirtiendo a la zona en uno de los ejes del desarrollo de infraestructura residencial a nivel local.</p>				

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		ECONÓMICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	Cultivos arroceros	MEDIA+	(1)
Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	Cultivos de caña	MEDIA+	(1)
Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	Ganadería (bovina y equina)	BAJA+	(1)
Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	Piscicultura	BAJA+	(1)
Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	Avicultura	MEDIA+	(1)
Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	Actividad industrial - Producción cementera	MEDIA+	(1)

COMPONENTE		ECONÓMICO		
Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	Asentamientos humanos	BAJA+	(1)
Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	Actividad turística	BAJA+	(1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Cultivos arroceros</b>				
El arroz es tal vez el elemento más característico de la producción económica a nivel local, siendo las zonas rurales de las veredas Aparco, Alto Combeima, Picaleña (sector rural), Buenos Aires y Estación Doima áreas que cuentan con terrenos dedicados a dicha actividad, así como con la presencia de diferentes molinos donde se procesa y almacena el grano. Esto a su vez aporta significativos empleos y por consiguiente la adquisición de bienes y servicios.				
<b>Cultivos de caña</b>				
El cultivo de caña ha ido ganando posición frente al desarrollo de las actividades agropecuarias, el cual ha ganado terreno frente a otros cultivos tradicionales, convirtiéndose en una fuente significativa de empleos en las zonas rurales.				
<b>Ganadería (bovina y equina)</b>				
La cría de ganado se da en la zona especialmente relacionada a los periodos de rotación de cultivos, en los cuales se aprovecha que las áreas de siembra están en descanso para brindar espacio al desarrollo de dicha actividad, la cual por su mano de obra aporta a la económica local.				
<b>Piscicultura</b>				
El desarrollo de la piscicultura ha sido una actividad que se da dentro de las diferentes dinámicas económicas locales, aportando por medio de la presencia de producciones tecnificadas que se implementan en estanques artificiales, generando además la vinculación de mano de obra.				
<b>Avicultura</b>				
La avicultura es una actividad que se da de manera industrial, especialmente en las veredas Estación Doima y Buenos Aires, donde se encuentran grajas dedicadas a dicha producción. Para la realización de la actividad se emplea personal de la zona.				
<b>Actividad industrial - Producción cementera</b>				
Diferentes desarrollos industriales hacen presencia en la zona, especialmente concentrados en la vía Ibagué – Gualanday, donde se encuentran industrias como Rines Mureli, el parque industrial Oikos y las instalaciones de la antigua planta de Cementos Diamante, ahora CEMEX y que es utilizada como sitio de acopio por parte de dicha empresa.				
<b>Asentamientos humanos</b>				
El desarrollo de asentamientos humanos establecidos especialmente en la vereda Picaleña (sector rural) genera un importante impacto en la actividad económica y de oferta de bienes y servicios, convirtiéndose además en una importante fuente de empleo.				
<b>Actividad turística</b>				

COMPONENTE	ECONÓMICO
Esta actividad se concentra especialmente en la vía Ibagué – Gualanday, entre las veredas Picalaña (sector rural) y Buenos Aires, donde se encuentran algunos centros recreacionales como Playa Hawai, el centro vacacional Picalaña de la policía, además de hoteles y viviendas de alquiler. En la vereda Aparco se encuentra sitios de pesca deportiva. Estos lugares aportan a la económica local y a la demanda de bienes y servicios.	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Dimensión cultural

COMPONENTE		CULTURAL		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Modificaciones culturales	Generación de expectativas en la población	Asentamientos humanos	MUY BAJA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Asentamientos humanos</b>				
La zona ha presentado cambios en sus dinámicas culturales reflejada por la presencia de nuevos desarrollos urbanísticos, especialmente establecidos en la vereda Picalaña (sector rural), donde en los últimos años han surgido conjuntos como Arboleda Campestre. La presencia de estos nuevos asentamientos ha generado expectativas en los residentes locales, quienes son espectadores de un cambio que se ha presentado en los últimos años y están en proceso de asimilación de este nuevo elemento cultural aportado por la presencia de nuevos residentes.				

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Dimensión Político-Organizativa

COMPONENTE		POLÍTICO-ORGANIZATIVO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Organización comunitaria	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad	Asentamientos humanos	BAJA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Asentamientos humanos</b>				
La presencia de los asentamientos humanos que se han ido estableciendo en la zona, especialmente en las veredas Picalaña (sector rural) y Aparco, han generado conflictos en menor escala entre las comunidades y las empresas que desarrollan los proyectos. Para el caso de Picalaña (sector rural) el conflicto se da por el uso común de las vías y para el caso de Aparco se establece por la construcción de nuevas viviendas de tipo campestre y la necesidad de las partes por el uso de				

COMPONENTE	POLÍTICO-ORGANIZATIVO
infraestructuras comunes como las vías. Estas diferencias se establecieron en las etapas tempranas entre los desarrolladores de los proyectos y los líderes comunitarios quienes manifestaron sus inconformidades.	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		POLÍTICO-ORGANIZATIVO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Participación ciudadana	Cambio en la capacidad de gestión comunitaria	Asentamientos humanos	BAJA+	(1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Asentamientos humanos</b>				
Las comunidades locales, especialmente asentadas en la vereda Picalaña (sector rural) han visto como la presencia de nuevos desarrollos urbanísticos han establecido dinámicas recientes en materia organización comunitaria que responda a los intereses colectivos. De esta manera, la participación de los asentamientos humanos más recientes se establece en las juntas administradoras como instancia primaria para los procesos participativos, los cuales no necesariamente refieren a temas territoriales, sino a requerimientos internos de cada conjunto o bloque de apartamentos.				

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Aspectos Arqueológicos

COMPONENTE		ARQUEOLÓGICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico	Cultivos arroceros	ALTA	(-1)
Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico	Cultivos de caña	MEDIA	(-1)
Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico	Ganadería (bovina y equina)	ALTA	(-1)
Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico	Piscicultura	ALTA	(-1)
Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico	Captación de agua subterránea	ALTA	(-1)
Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico	Actividad industrial – Producción cementera	ALTA	(-1)

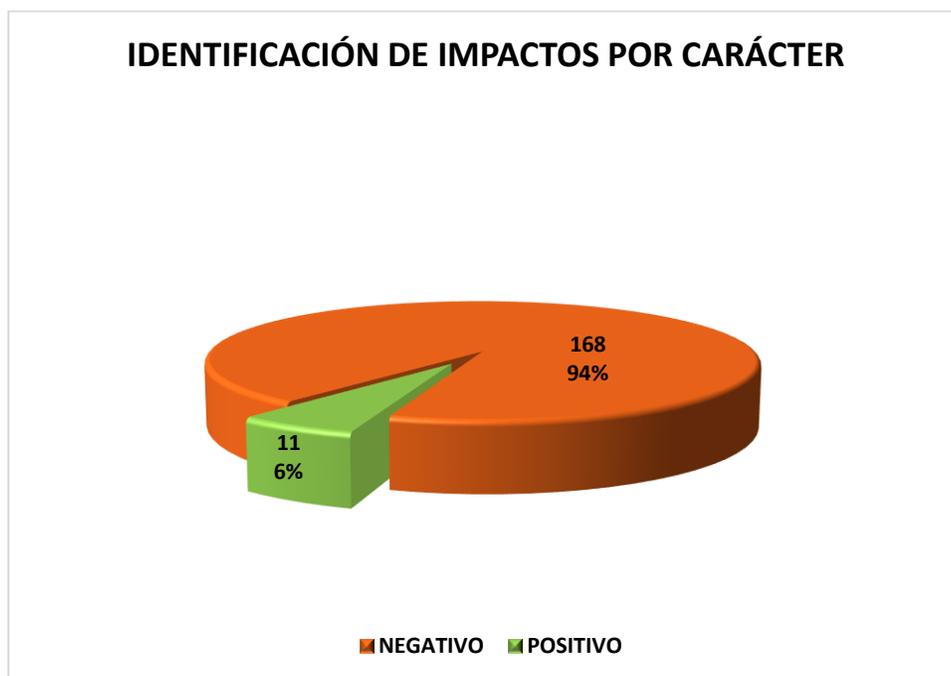
COMPONENTE		ARQUEOLÓGICO		
Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico	Asentamientos humanos	ALTA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Cultivos arroceros</b>				
<p>En varios sitios se ha observado una sucesión de horizontes arqueológicos afectados por factores antrópicos modernos, en donde los monocultivos, la sobreexplotación del suelo empleado en agricultura y las dinámicas sedimentarias propiciadas por la constante inundación antrópica de las planicies, han afectado la resolución e integridad de los contextos arqueológicos. Con respecto a la práctica del cultivo de arroz, que requiere de una constante inundación del área puede producir una tasa alta de sedimentación, erosión y transporte donde se evidencian alteraciones del registro arqueológico provocadas por agentes naturales y antrópicos asociados con las prácticas agrícolas que se llevan a cabo, se ha identificado que el material arqueológico enterrado entre la superficie y poco menos de 1m de profundidad puede moverse alrededor de los campos de cultivo cada año afectando la resolución y la integridad de los yacimientos ya que estos se encuentra en constante movimiento, a causa del arado con maquinaria pesada y la erosión provocada por la escorrentía de las inundaciones, este material puede ser transportado de un lugar a otro en pocos meses, afectando la ubicación de los yacimientos, perdiendo su contexto.</p>				
<b>Cultivos de caña</b>				
<p>Con respecto a la práctica del cultivo de caña, (se crean montículos para hacer canales de riego, además de una constante excavación de hasta 60 cm, para mantener estable el cultivo) se evidencia que erosión y transporte donde se evidencian alteraciones del registro arqueológico provocadas por agentes naturales y antrópicos asociados con las prácticas agrícolas, se ha identificado que el material arqueológico enterrado entre la superficie puede moverse alrededor de los campos de cultivo cada año afectando la resolución y la integridad de los yacimientos a causa del arado con maquinaria pesada y la erosión, este material puede ser transportado de un lugar a otro en pocos meses, afectando la ubicación de los yacimientos, lo que lleva a la pérdida del contexto.</p>				
<b>Ganadería (bovina y equina)</b>				
<p>Debido a la fuerte alteración generada por la ganadería intensiva, el horizonte C es hallado en ocasiones en niveles muy superficiales, por lo tanto, se genera una aceleración de la erosión y la decapitación parcial de la capa húmica, lo cual en muchas ocasiones deteriora o destruye los contextos arqueológicos.</p>				
<b>Piscicultura</b>				
<p>Los estanques son la infraestructura más utilizada para el cultivo de peces, para ello se debe en principio hacer un descapote de la capa vegetal incluyendo raíces de árboles para adecuar el terreno, y después de ello empezar a sacar la tierra por capas de entre 20 y 30 cm, esto se puede hacer con maquinaria pesada o manual dependiendo de la extensión del estanque, lo mínimo de profundidad de estos es de 70cm, hasta llegar 1.5 o 2 m, teniendo en cuenta lo anterior, desde el inicio de la construcción del estanque se pone en riesgo los contextos arqueológicos que pueden encontrarse en superficie y a su vez los que están en el subsuelo, fuera de ello estos estanques se llenan de agua y tienen un sistema de drenaje para mantener estable el cultivo de peces, es así como con estas actividades el factor agua puede generar un transporte, erosión o destrucción de cualquier tipo de contexto arqueológico que se pueda encontrar en el área puntual del estanque o en las áreas adecuadas para el buen funcionamiento de la infraestructura.</p>				

COMPONENTE	ARQUEOLÓGICO
<b>Captación de agua subterránea</b>	
<p>Para extraer el agua subterránea de los acuíferos por medios artificiales, es necesario construir una captación, es decir una instalación que permita poner a disposición del usuario el agua contenida en los acuíferos, sea esta un aljibe, un pozo o áreas con drenajes, para cada una de estas actividades se debe hacer una adecuación al terreno, además de construir una infraestructura de diferentes tamaños y profundidades, lo cual implica desde el inicio una afectación al cualquier tipo de evidencia o material arqueológico que se encuentre en la zona, puesto que se va a dar un transporte, erosión, deterioro o destrucción de los contextos arqueológicos que se encuentran en superficie o en el subsuelo.</p>	
<b>Actividad industrial – Producción cementera</b>	
<p>Las constantes transformaciones del entorno para la industrialización implican cambio de uso o movimientos de suelos necesarias para primero, determinar su viabilidad –etapa factibilidad-, segundo, posibilitar su funcionamiento – etapa construcción- y tercero que surjan durante su producción –etapa operación-, incluidas la de su posterior cierre. En este caso la actividad industrial implica movimiento de maquinaria y materiales pesados, que involucran adecuaciones o construcción de vías, que pueden generar un deterioro, desplazamiento o destrucción de los contextos arqueológicos, tanto los que se pueden encontrar en superficie como los que se encuentran en el subsuelo.</p>	
<b>Asentamientos humanos</b>	
<p>Se deben tener varios factores en cuenta que puedan afectar el patrimonio: la intervención humana genera desequilibrios o directamente deterioran los bienes (reducción de flora y fauna, resecamiento artificial, desvío de aguas, extracción de materiales, sobreexplotación, degradación del suelo, contaminación, etc.) o, procesos más amplios de efectos múltiples como la urbanización, el desarrollo, la extensión de los cultivos, los movimientos masivos de población, etc. A veces los bienes culturales son objeto de intensificaciones desmedidas, otras de negligencia y abandono. Además, aparecen como amenazas las deficiencias en la gestión institucional, la falta de normativa, la ausencia de guardianes, la custodia por inexpertos, o los desmanes en la sustitución de materiales o en las pautas de rehabilitación seguidas, etc. También se pueden ver afectados o destruidos por conflictos en el área con grupos armados o comunidades que no le dan el valor de patrimonio, sino que los ven como objetos para la venta y obtención de dinero. Siguiendo esto, los asentamientos humanos son uno de los factores más agresivos del patrimonio arqueológico.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

### 8.1.2.3.1 Análisis de resultados escenario sin proyecto

De la Matriz de identificación y evaluación de impactos sin proyecto (Ver ANEXO F.1.1 Evaluación Ambiental / Escenario CON Proyecto), se realizó la evaluación ambiental, obteniendo 179 interacciones, de las cuales 168 se identificaron con carácter negativo con un porcentaje de 94% y 11 impactos de carácter positivo que representan el 6%, donde se aprecia claramente la preponderancia del carácter negativo en la cantidad de impactos identificados en la actualidad en el área de influencia del proyecto.. Ver Figura 8.1-2.

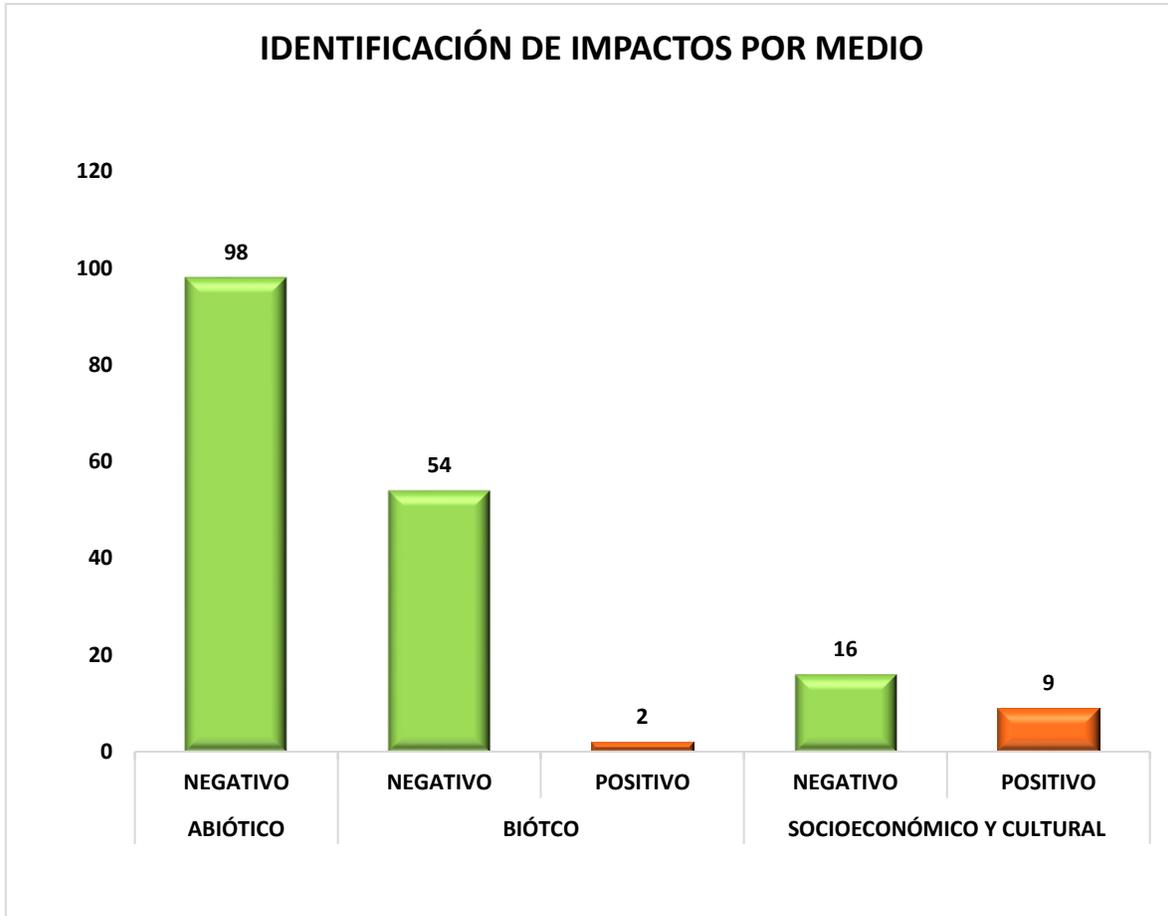


**Figura 8.1-2 Identificación de impactos por carácter, escenario sin proyecto**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

En la Figura 8.1-3 se muestra la cuantificación de impactos presentados para cada medio donde se observa que el medio abiótico es el más afectado por las actividades actuales del área de influencia con 98 impactos, todos ellos negativos, seguido del medio biótico con 56 impactos, 54 negativos y 2 positivos y el medio socioeconómico y cultural que resulta ser el menos impactado con 25 interacciones; 16 negativos y 9 positivos, siendo

este medio y el biótico donde se presentan impactos positivos dados por actividades como la avicultura, de igual manera en el medio socioeconómico por los cultivos arroceros, cultivos de cala, ganadería, piscicultura y la avicultura por generar cambios benéficos en la demanda de mano de obra, bienes y servicios.

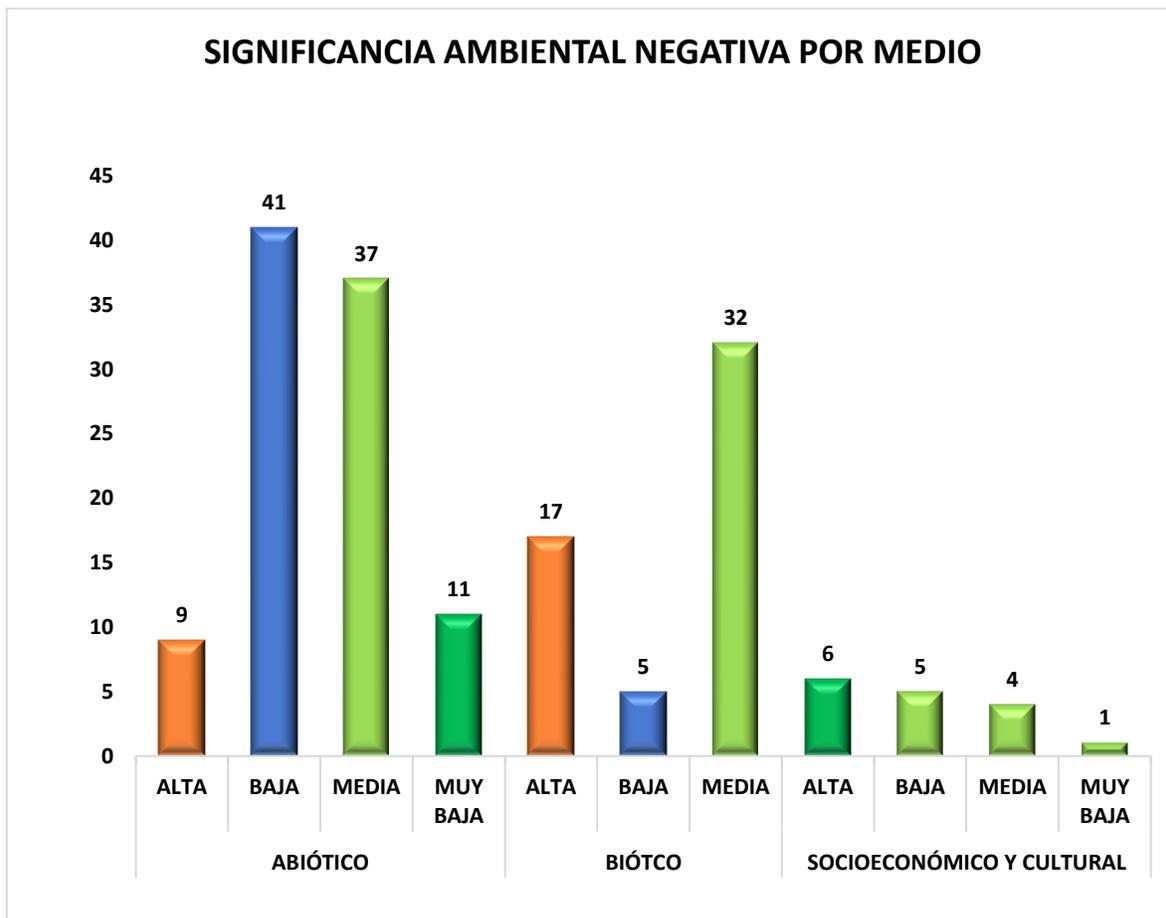


**Figura 8.1-3 Identificación de impactos por medio, escenario sin proyecto**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

La significancia ambiental negativa presenta predominancia de la significancia media con 68 impactos distribuidos en el medio abiótico con 37 interacciones, 32 para el medio biótico y 4 para el socioeconómico y cultural, posteriormente, se encuentra la significancia baja presentando 51 impactos negativos; 41 en el medio abiótico, 5 en el medio biótico y 5 impacto en el socioeconómico, por su parte, la significancia alta

registró 33 impactos con una cantidad mayor sobre el medio biótico con 17 impactos, seguido con 9 impactos en los medios abiótico y 6 en el socioeconómico, lo anterior, demuestra que aunque la mayoría de los impactos identificados son de carácter negativo, estos producen en general cambios o alteraciones menores sobre los componentes y elementos de los tres medios evaluados Ver Figura 8.1-4.

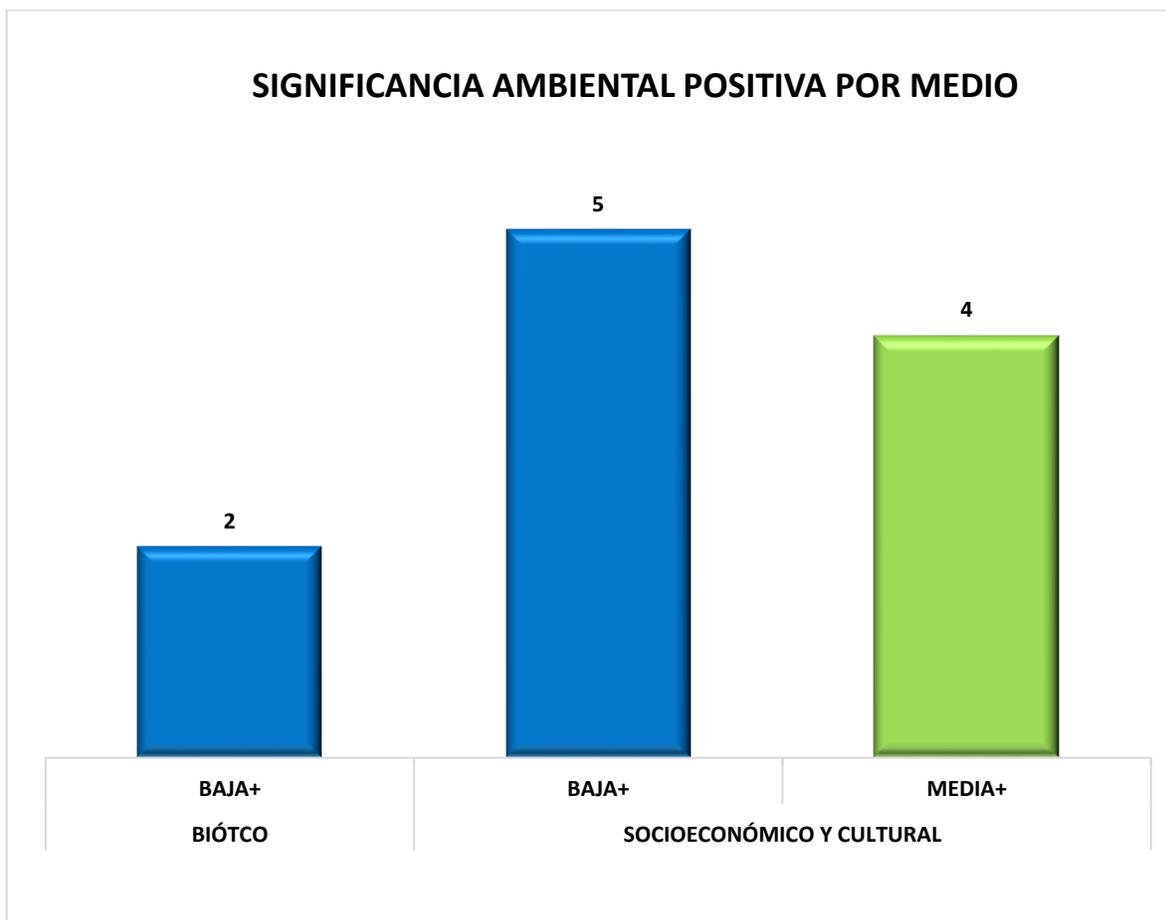


**Figura 8.1-4 Significancias ambientales negativas por medio, escenario sin proyecto**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

La significancia ambiental positiva (Figura 8.1-5) presenta una menor cantidad de impactos identificados comparados con la significancia negativa, y predomina significancia ambiental baja con 5 interacciones en el medio socioeconómico. En los impactos positivos se destacan los relacionados con el Cambios en la demanda de mano

de obra, bienes y servicios por actividades como los cultivos arroceros y de caña, la ganadería, la piscicultura y la avicultura.



**Figura 8.1-5 Significancias ambientales positivas por medio, escenario sin proyecto**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

En la Figura 8.1-6 se muestran los impactos negativos identificados sobre cada componente donde se presentó un total de 168 interacciones, de las cuales se resaltan las presentadas en los componentes de atmósfera, geotecnia, hidrobiota y fauna terrestre, predominando la importancia ambiental localizada con 66 impactos, dados principalmente en los medio abiótico y biótico, generando alteraciones negativas en las condiciones geotécnicas, generación de procesos morfodinámicos, composición y estructura de las especies de fauna y el hábitat de la fauna terrestre.

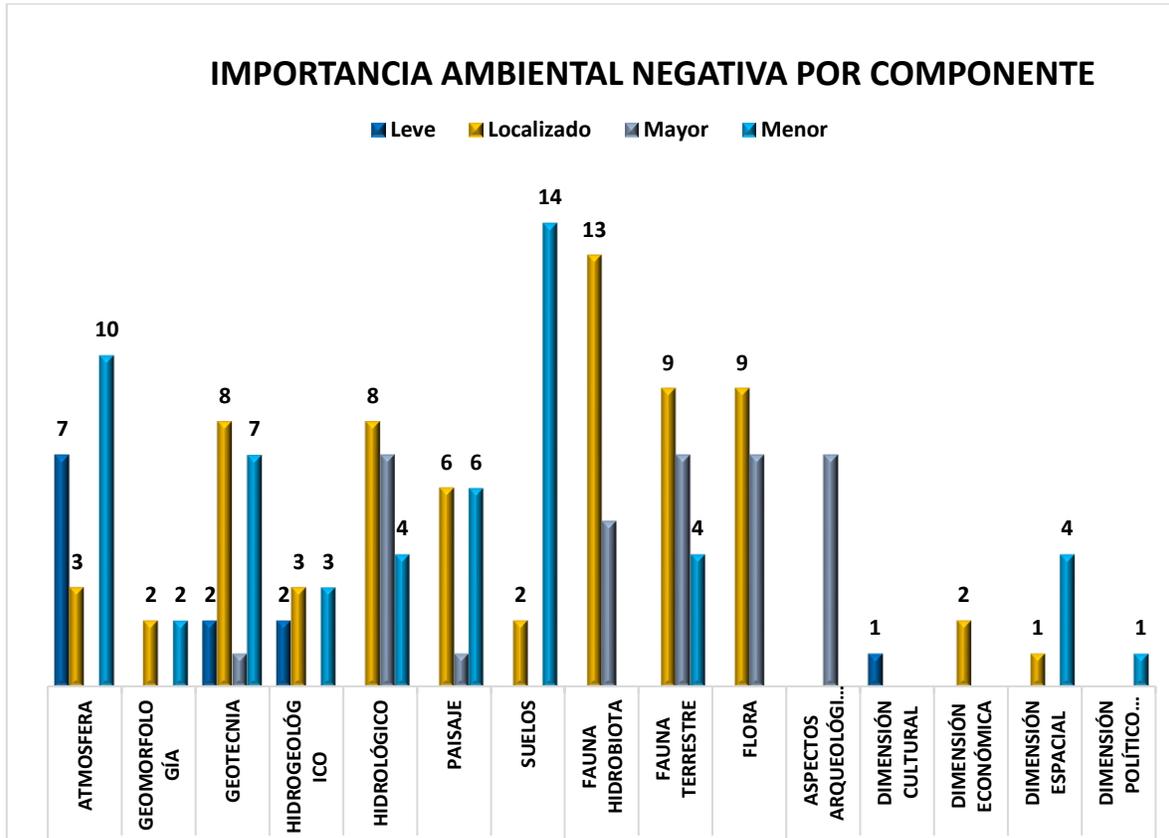
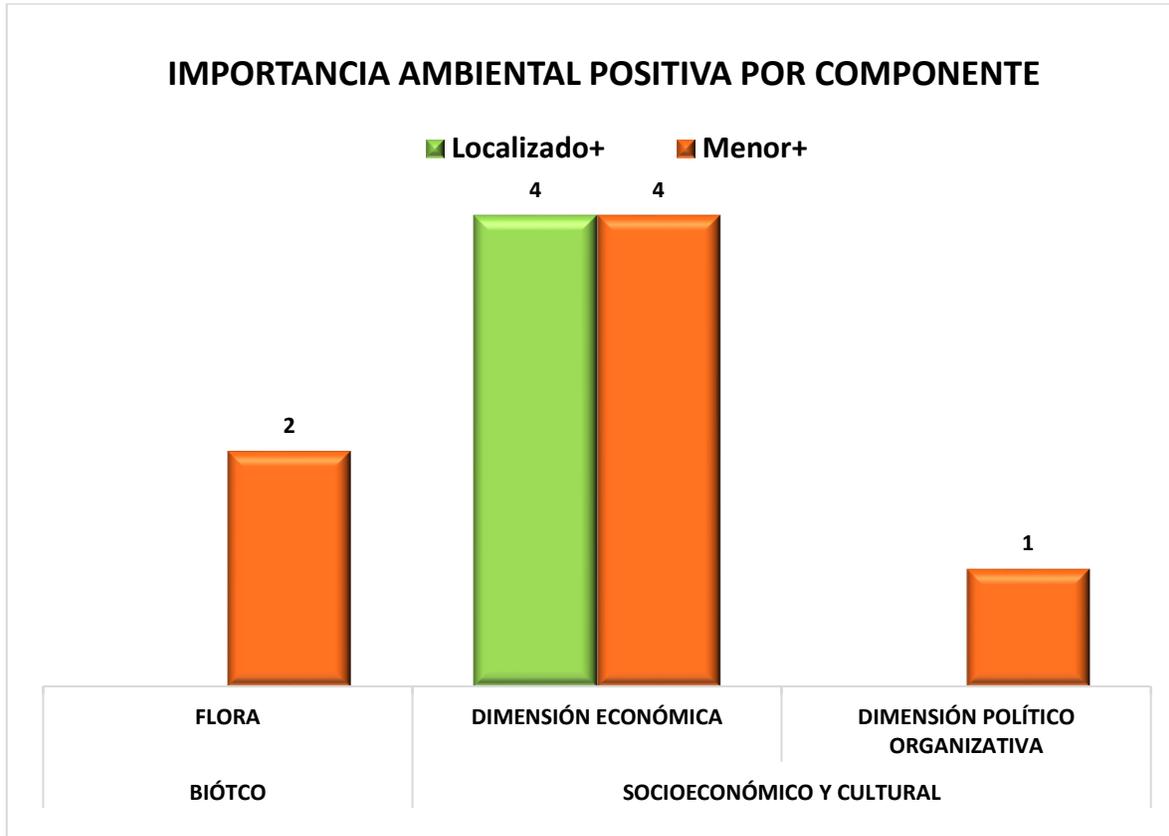


Figura 8.1-6 Importancia ambiental negativa por componente, escenario sin proyecto

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Con respecto a los impactos positivos por componente, en la Figura 8.1-7 los impactos positivos se presentan sobre los componentes de flora, por el Cambio en la composición y estructura de las especies de flora, dimensión económica y dimensión político-administrativa por los cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios.



**Figura 8.1-7 Importancia ambiental positiva por componente, escenario sin proyecto**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

En la Figura 8.1-8 se muestran las actividades desarrolladas en la actualidad en el área de estudio donde se puede observar que una de las actividades que más genera alteraciones es la Ganadería (bovina y equina) sobre los tres medios, principalmente sobre la composición y estructura de las especies de flora y en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, de igual manera, la avicultura genera alteraciones sobre la percepción visual del paisaje percepción paisajística alterando la calidad visual del paisaje y sobre en las características físicas y químicas del suelo en el uso del suelo modificando su uso.

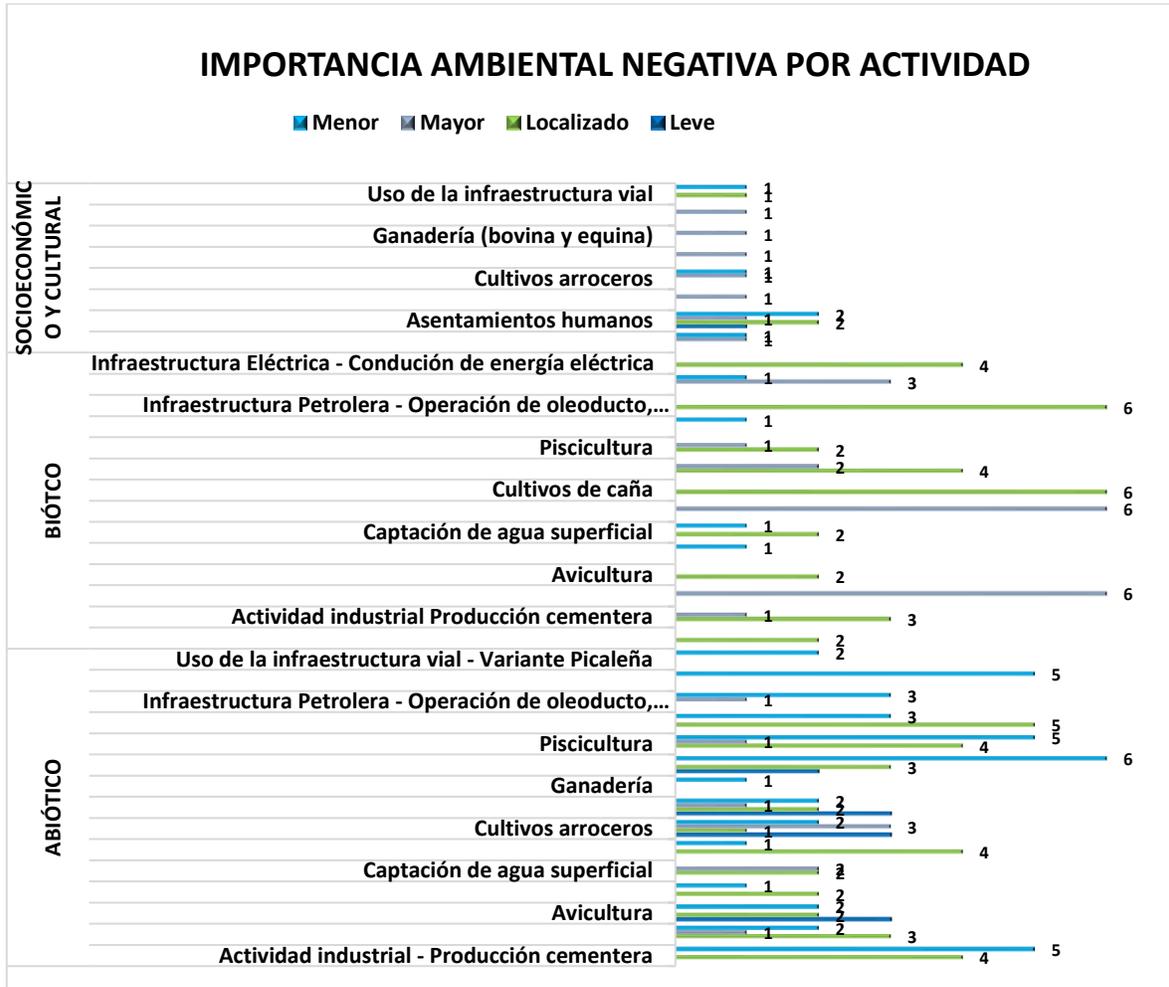


Figura 8.1-8 Importancia ambiental positiva por componente, escenario sin proyecto

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

### 8.1.3 Identificación y evaluación de los impactos para el escenario con proyecto

A continuación, en la Tabla 8.1-19 se presentan las actividades que se desarrollarán en cada una de las etapas del proyecto, las cuales se describen en detalle en el Capítulo 3. Descripción de proyecto. A partir de la descripción del proyecto presentada se identificaron las actividades con potencial de generar impactos en los diferentes medios y sus componentes dentro del área de influencia.

La identificación y evaluación de impactos en el escenario con proyecto se realizó a través de talleres interdisciplinarios con los profesionales que hacen parte de la ejecución del presente estudio.

**Tabla 8.1-19 Etapas y actividades generales del "Proyecto Fotovoltaico Shangri-La" en el marco de la evaluación ambiental**

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
1	ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Información y atención a las comunidades y autoridades competentes	Esta actividad se desarrolla en todas las fases del Proyecto. Tiene como objetivo garantizar el derecho a la participación de los actores que hacen presencia en las áreas de influencia del Proyecto; también involucra los mecanismos y procedimientos para recepción y atención de PQRS. Dentro de este grupo de actores, se consideran las administraciones municipales y departamentales, autoridades ambientales, líderes comunitarios, propietarios de predios, agremiaciones y comunidad en general.
2		Contratación de personal	Esta actividad se desarrolla en todas las fases del Proyecto. En términos generales se busca que la mano de obra no calificada que requiera la construcción sea cubierta con personal del área de influencia del Proyecto. Para ello, se concertará con las juntas de acción comunal, la difusión de las necesidades de contratación, en función de los frentes de trabajo y las necesidades de cada uno de éstos, para la rotación del personal, entre otros.
3	FASE PRECONSTRUCTIVA	Negociación de tierras, predios y servidumbres	Previo al inicio de la etapa constructiva del parque fotovoltaico y su línea de transmisión, se consolida o finaliza el proceso de negociación de predios y servidumbres, para la posterior ejecución de las actividades constructivas.
4		Adquisición de bienes y servicios	Corresponde a la adquisición de todos los elementos necesarios para la construcción y operación del Proyecto; consta de bienes como alimentos, bebidas, materiales para la construcción y servicios como

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			transporte de personal, exámenes médicos, alimentación, hospedaje, entre otros; los cuales se adquirirán en los municipios que hacen parte del área de influencia del proyecto, según disponibilidad. También se incluye la adquisición de equipos del proyecto (paneles, inversores, entre otros).
5	FASE CONSTRUCTIVA	Delimitación de las áreas de intervención, cercado perimetral y topografía	<p>Incluye la delimitación y señalización de las áreas de intervención y zonas de trabajo; el desarrollo del cercado perimetral de manera sectorizada (según avance del frente de obra); así como los estudios de topografía, geotecnia e hidrología de detalle como insumo inicial para la fase de construcción del Proyecto.</p> <p>El cercado perimetral consistirá en la instalación de un cerco formado por apoyos metálicos galvanizados para que sirvan de soporte de la malla de alambre hexagonal galvanizado con una altura de aproximadamente 2 a 3 m, finalizada con tres filas de alambre de púa.</p>
6		Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar	<p>Se requiere de la instalación de un campamento-oficina temporal para la empresa contratista encargada de realizar la obra de construcción. Esta oficina se instalará usando casetas o estructuras móviles. Montadas sobre plataformas con ruedas, por lo que para este tipo de casetas no habrá cimentaciones ni afectación al suelo. Una vez concluidos los trabajos, las casetas provisionales serán retiradas en su totalidad.</p> <p>Durante las diferentes etapas constructivas del Proyecto, se colocarán baños químicos portátiles dentro del predio, a los que se les dará el mantenimiento adecuado, a través de la compañía que se contrate para este servicio, evitando de esta forma el vertimiento de aguas negras (i.e. disposición de residuos líquidos y sólidos a través de un tercero autorizado que cuente con los permisos vigentes y aplicables).</p>
7		Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el Proyecto fotovoltaico	<p>Hace referencia a la movilización de la maquinaria, equipos y personal requeridos para la construcción, principalmente en los dos accesos (occidental y oriental) contemplados para el parque solar, que están conformados por vías rurales existentes en dos sectores denominados en este EIA como "Acceso existente Buenos Aires – Doima" y "Acceso existente Sector Rural Picaleña", los cuáles fueron descritos de manera detallada en el Capítulo 3; así como en las vías internas privadas para uso interno del parque solar.</p> <p>Para el caso de la línea de transmisión, en el sector de la vereda Picaleña, en general, se contempla el uso de accesos existentes</p>

Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			<p>(privados) en los predios donde se ubican los puntos específicos de intervención (i.e. torres);</p> <p>Los puntos de torrecillas metálicas y postes (de concreto o metálicos) en la zona urbanizada tienen acceso garantizado en las vías ya construidas de la Variante norte de Ibagué 40TLG y Variante Picaleña 40TLF de la Concesión San Rafael, donde no se requiere ningún tipo de adecuación vial.</p>
8		<p>Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el Proyecto fotovoltaico</p>	<p>Zonas adecuadas dentro del Parque fotovoltaico (i.e. <i>áreas de acopio temporal</i>) para el acopio temporal de componentes, materiales maquinaria y sobrantes de la fase de construcción.</p> <p>Consiste en la instalación temporal de componentes o elementos que permitan coordinar y administrar el desarrollo de la fase de construcción, mediante la instalación opcional de casetas o estructuras móviles, para áreas de reuniones, comedor, así como áreas para el parqueo temporal de vehículos, equipos y maquinarias, áreas que funcionen como sitios para el acopio temporal de equipos, materiales y/o sobrantes. Tienen carácter temporal porque se desmantelarán una vez concluida la fase de construcción del Proyecto.</p>
9		<p>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</p>	<p>El desmonte comprende las actividades de remoción de los arbustos, árboles y troncos de las zonas del Proyecto que lo requieran (o aprovechamiento forestal, según aplique); por otro lado, el descapote corresponde la remoción de la cobertura vegetal y de la capa orgánica del suelo; en ambas actividades se tendrá en cuenta lineamientos para la señalización y delimitación de zonas de trabajo.</p> <p>El aprovechamiento forestal está principalmente asociado a las áreas de intervención del parque solar, ya que la línea de transmisión, en general, estará localizada en zonas altamente intervenidas, con vegetación de bajo porte (e.g. zonas de cultivo y separador vial de la Variante norte de Ibagué 40TLG y la Variante Picaleña 40TLF de la Concesión San Rafael).</p>
10		<p>Desbroce y poda de la línea de transmisión</p>	<p>En algunos casos se requiere el desbroce y poda de la vegetación presente en la franja de servidumbre o derecho de vía de la línea de transmisión, que intercepte con la construcción u operación de la línea de transmisión (i.e. torres y postes), de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos (romper la distancia de seguridad) durante la etapa operativa, hecho</p>

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
11		Movimientos de tierra, excavaciones, compactación y nivelación del parque solar	<p>que depende del tipo y altura de la vegetación, según los criterios del reglamento RETIE<sup>1</sup>.</p> <p>Los movimientos de tierra se presentarán tanto en la adecuación de vías internas del parque, para crear una superficie lo suficientemente homogénea y compacta que permita el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción, como en la adecuación del terreno para la instalación de los componentes del parque fotovoltaico, para eliminar aquellos desniveles que no permitan la instalación de los seguidores. Adicionalmente, para crear una superficie firme y homogénea, con la compactación y resistencia mecánica adecuada, que permita la ejecución de cimentaciones.</p> <p>La nivelación y compactación consistirá en la conformación de terraplenes, para crear una plataforma firme, estable y homogénea sobre la que se instalará el parque fotovoltaico. Posterior al desmonte y terraplenado, se realizará la compactación del terreno hasta alcanzar el grado de compactación de acuerdo con las especificaciones de diseño del Proyecto. Cabe mencionar, que debido a que el terreno destinado para el desarrollo del Proyecto se emplaza sobre una superficie horizontal, la distribución de los paneles se adaptará a la topografía general del terreno, implicando una mínima nivelación de éste.</p> <p>De acuerdo con las recomendaciones geotécnicas, los rellenos serán ejecutados con material procedente de los movimientos de tierra, utilizándose en primer lugar los materiales más profundos. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda el área del relleno.</p> <p>Los residuos de manejo especial que se espera generar en el desarrollo del Proyecto serán de origen vegetal producto del desmonte, descapote y movimiento de tierras, y serán empleados en el mismo sitio como mejorador de suelo y en caso de exceder la cantidad requerida, serán dispuestos o donados para que se incorpore la materia orgánica al suelo, previa autorización de la autoridad municipal.</p>

<sup>1</sup> i.e. Lo dispuesto en los numerales 13.1 y 13.2 del Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) de la Resolución 90708 de agosto 30 de 2013.

Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			<p>Teniendo en cuenta las características físicas del área de intervención y las obras y actividades comunes al Proyecto Fotovoltaico Shangri-La, para la ejecución del Proyecto No se requiere la adecuación de zonas de disposición de material sobrante de excavación (Zodmes). El material sobrante que, por sus características geotécnicas no pueda ser reutilizado en las mismas actividades del Proyecto, será dispuesto en las zonas de acopio temporal y posteriormente entregado a terceros que cuenten con las licencias y/o permisos vigentes y aplicables para su transporte y disposición final en sitios autorizados.</p>
12		<p>Excavación, Apertura de Zanjas, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión y Bahía de Conexión</p>	<p>La excavación local se realiza sobre el área previamente demarcada, de acuerdo con los planos de diseño de la línea. Esta labor puede realizarse a mano o con maquinaria, dependiendo del tipo de materiales presentes. De acuerdo con las características propias de los materiales de fundación de cada torre, torrecilla de transición o poste (metálico o concreto), se establece el tipo de cimentación a utilizar. Para cada tipo de cimentación se prepara un plan específico que establecerá con precisión las diferentes necesidades para cada sector. Antes de que la línea de transmisión intercepte la Variante norte de Ibagué 40TLG (Sentido Parque - Subestación Mirolindo), se realizará la apertura de una zanja para el tendido de conductores de manera subterránea, dado que inicia la zona urbana de la cabecera municipal de Ibagué.</p> <p>En algunos puntos de cruce subterráneo sobre el separador de la Variante norte de Ibagué 40TLG y Variante Picaleña 40TLF de la Concesión San Rafael, se utilizará el método de perforación subterránea dirigida, donde al inicio y final de cada tramo se construirá una caja de tiro en concreto con tapa de seguridad, cada caja tendrá una dimensión que permita la transición del cable subterráneo al cable adosado al poste, para posteriormente hacer la transición al cable aéreo. En cada caja se hará el sistema de puesta a tierra.</p> <p>Una vez terminadas las obras de cimentación se procede al relleno de la excavación realizada, utilizando los materiales adecuados procedentes de la misma excavación (preferiblemente). Los materiales deben ser seleccionados evitando la ubicación de bloques de roca o materiales orgánicos que no permitan la adecuada compactación de los materiales de relleno.</p>

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
13		Apertura de zanjas e instalación de cableado del parque fotovoltaico.	Consiste en la labor de apertura de una sección del terreno donde se alojará finalmente el cableado necesario para el parque fotovoltaico.
14		Adecuación de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales, e instalación de puente temporal para el acceso a torres	El Proyecto Fotovoltaico Shangri-La contempla la adecuación de un total de veintinueve (29) puntos de ocupación de cauce sobre cuerpos de agua superficial, de los cuales diecinueve (19) están asociadas a la adecuación menor de estructuras hidráulicas existentes sobre vías rurales existentes que serán usadas como acceso (i.e. occidental y oriental) al área del Parque Solar, nueve (9) nuevas ocupaciones de cauce necesarias dentro del Parque Solar y una (1) ocupación temporal o intermitente en zona de acceso a puntos de torre.
15		Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del Proyecto Fotovoltaico	<p>Comprende el mejoramiento opcional y puntual (i.e. recebo local y adecuación de algunas ocupaciones de cauce existentes) de las características actuales de los dos accesos (occidental y oriental) contemplados para el parque solar, que están conformados por vías rurales existentes en dos sectores denominados en este EIA como "<i>Acceso existente Buenos Aires – Doima</i>" y "<i>Acceso existente Sector Rural Picaleña</i>", los cuáles fueron descritos de manera detallada en el Capítulo 3. El área interna del parque solar contará con vías internas privadas (nuevas) que permitirán la movilización hacia las diferentes zonas del parque.</p> <p>Para el caso de la línea de transmisión, en el sector de la vereda Picaleña, en general, se contempla el uso de accesos existentes (privados) en los predios donde se ubican los puntos de intervención (i.e. torres); con algunos puntos de desmonte y aprovechamiento localizado asociados a las torres 2, 6, 7, 8, 9 y 34 (sin que involucre adecuación de nuevas vías o accesos permanentes).</p> <p>Los puntos de torrecillas metálicas y postes (de concreto o metálicos) en la zona urbanizada tienen acceso garantizado en las vías ya construidas de la Variante norte de Ibagué 40TLG y Variante Picaleña 40TLF de la Concesión San Rafael, donde no se requiere ningún tipo de adecuación vial.</p>
16		Cimentación y montaje de	Incluye la instalación de cimentaciones para las estanterías donde se instalarán los paneles solares y el montaje de seguidores de los

Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		estructuras de soporte y seguidores del parque solar	módulos fotovoltaicos, los cuales genera un movimiento en los módulos solares siguiendo la trayectoria del sol durante el día, buscando así, optimizar el ángulo para la llegada de los rayos solares al módulo y generar más electricidad. De igual manera, las cimentaciones para la subestación del parque, los Centros de Inversión – Transformación (AC station), Subestación Eléctrica Elevadora y Centro de Control o Centro de Operación y Mantenimiento.
17		Montaje de paneles e instalación de inversores	Corresponde la instalación de las estructuras de anclaje, armado de estructura de soporte de los módulos solares y seguidores, instalación de paneles, inversores y centros de transformación.
18		Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar	Comprende el conjunto de actividades y obras para la construcción del centro de operaciones y mantenimiento u oficina principal y permanente del parque solar.
19		Montaje de subestación y transformadores en Parque Solar	La subestación elevará la tensión de la corriente del parque fotovoltaico a 230 kV, para su posterior evacuación por medio de la línea de transmisión de la misma tensión. Esta instalación será construida por una empresa que cumpla con las regulaciones, normas y requisitos del gobierno nacional. La construcción se realizará sobre una plancha de concreto y se colocará una capa de 10 cm de grava con la finalidad de filtrar el agua, prevenir la emanación de polvo y dar mayor seguridad eléctrica en las tensiones de paso y contacto de la instalación. Se tomarán precauciones para evitar los encharcamientos de agua en la superficie del terreno, dando una pendiente al mismo. Toda la instalación estará protegida por una valla metálica, con base de obra civil y estará provista de señales de advertencia de peligro por alta tensión, para señalar el peligro de acceso al recinto a las personas ajenas al servicio.
20		Montaje de Bahía de conexión, torres y postes: ensamblaje y levantamiento	Corresponde al montaje de los equipos de conexión de la Bahía de Conexión en la subestación Mirolindo y de las estructuras de soporte de la línea de transmisión a excepción de los postes de concreto que no requieren ensamblaje in situ, pues vienen enteros. Estas se transportarán en cantidades de piezas de menor tamaño que serán

Ibagué y Piedras (Tolima)

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
			<p>ensambladas en terreno. Con base en la clase de acceso y modalidad de transporte requeridos en cada sitio de torre para el acarreo adecuado de los materiales y equipos se organiza el programa de transporte.</p> <p>En los sitios de torre se realiza un pre-armado de estructuras, en el cual se arma la parte inferior de la torre y algunos ángulos antes de iniciar el montaje. Luego se realiza el montaje de estructuras iniciando por los ángulos de espera que han de quedar embebidos en concreto, se soportan en la posición apropiada, por medio de una plantilla de acero articulada rígida u otro medio adecuado que permita su instalación dentro de las tolerancias especificadas.</p> <p>Las torres deben ser erguidas por el método de "erección floja" con excepción de los paneles del conjunto inferior de la torre, que deben ser empernados y ajustados inmediatamente, después del ensamblaje y nivelación.</p> <p>Al final de cada cruceta se instala una cadena de aisladores con sus respectivos accesorios y en cada cruceta se pone una polea para el tendido de conductores y cable de guarda. Se arman todas las partes componentes de los ensamblajes, se instalan todos los pasadores necesarios para completar las cadenas de aisladores y verificar que cada ensamblaje este correctamente instalado.</p>
21		Montaje de cables aéreos y subterráneos de la línea de transmisión 230kV	<p>Una vez terminado el montaje de las estructuras de soporte de la línea de transmisión, se iniciará la instalación del conductor. Se elegirán puntos dentro de la franja de seguridad, en lo posible entre estructuras de anclaje, que permitan la instalación del equipo con tramos de tendido lo más extenso posible. En estos puntos se instalarán los principales equipos que se requieren para el tendido: plazas de tendido, portacarrete, carretes con conductor, <i>winches</i>, frenos y equipo auxiliar.</p> <p>Con el fin de evitar los cruces de la línea eléctrica sobre las vías de la concesión y pasos peatonales se propone la construcción de la línea eléctrica subterránea para estos tramos, y con el fin de evitar la excavación de la zanja a cielo abierto, se prioriza el método de excavación dirigida (Perforación Horizontal Dirigida), con el fin de no interrumpir el tránsito de vehículos en ningún momento y evitar el contacto con la estructura del pavimento en las calzadas.</p>

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
22	FASE OPERATIVA	Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, etc.	La operación de las instalaciones del parque solar estará enfocada a la captura de la energía solar mediante los módulos fotovoltaicos, transmisión de la corriente continua hacia los centros inversores para su posterior entrega de la energía eléctrica a la subestación Miro lindo (Ibagué, vereda Alto Combeima).
23		Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso	Con la finalidad de dar mantenimiento al parque fotovoltaico y realizar labores para su correcto funcionamiento se utilizarán los caminos internos (en predios privados del parque solar) y los dos accesos (occidental y oriental) contemplados para el parque solar, que están conformados por vías rurales existentes en dos sectores denominados en este EIA como " <i>Acceso existente Buenos Aires – Doima</i> " y " <i>Acceso existente Sector Rural Picalaña</i> ". Estos accesos existentes y las vías internas del parque solar operarán durante la vida útil del Proyecto y podrían estar sujetas a mantenimientos menores cuando sea requerido.
24		Mantenimiento de instalaciones del parque solar	Se tendrá personal que estará a cargo de inspecciones periódicas a fin de verificar el adecuado funcionamiento de los sistemas y equipos del Proyecto, así como la generación de energía eléctrica. Esta actividad involucra aspectos como limpieza de paneles solares, mantenimiento de estructuras, módulos, cableado, subestación elevadora, control mecánico de malezas, entre otros.
25		Operación de la línea de transmisión	La línea eléctrica de transmisión de 230 kV operará durante toda la vida útil del Proyecto y su función principal será la de evacuar la energía producida por el parque solar a la Subestación Miro lindo. Corresponde a la puesta en marcha del sistema, esta puede realizarse en dos circunstancias, la primera cuando se pone en funcionamiento inicial al sistema y la segunda cuando hay un disparo de la línea (interrupción del flujo). Esta actividad se realiza desde los tableros de control automatizados ubicados en la subestación.
26		Mantenimiento de la línea de transmisión	Se realizará inspección periódica y mantenimiento preventivo o correctivos y recuperación del servicio por eventos no previstos de la línea eléctrica de transmisión de 230 kV, y cuando se considere aplicable.
27	FASE DE DESMANTELAMIENTO	Desmantelamiento de infraestructura	Finalizada la etapa de construcción se procede a restaurar las instalaciones temporales usadas a las condiciones iniciales, retirando todos los elementos e instalaciones transitorias que sirvieron de apoyo

N	FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		temporal y permanente.	al proceso constructivo, como patios de acopio y zonas de almacenamiento temporal en el parque solar, así como plazas de tendido y áreas de trabajo en la línea de transmisión. Una vez finalizada la etapa de operación del Proyecto, se desarrollarán las actividades de desmantelamiento de la infraestructura permanente. Comprenderá actividades como: desconexión de los módulos fotovoltaicos y cableado eléctrico, desmontaje de paneles y equipos, retiro de estructuras y superficies duras (e.g. centro de operaciones y mantenimiento, cerramiento, caseta vigilancia, cimentaciones para equipos, entre otros) y retiro de conexiones eléctricas.
28		Restauración, cierre y clausura de las áreas del Proyecto	Para alcanzar la restauración, cierre y clausura de las áreas del Proyecto se adoptarán medidas como: restitución morfológica (en caso de requerirla), preparación del suelo (escarificación en zonas compactadas y aplicación de capa con suelo orgánico), corrección de fenómenos erosivos ocasionados por el Proyecto (si aplica), revegetalización y restauración de las áreas intervenidas por el Proyecto.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

### 8.1.3.1 Identificación de impactos escenario con proyecto

De acuerdo con las actividades generadoras de impacto para el escenario con proyecto, se realizó una matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales para el proyecto, donde se estableció en primera instancia la interacción actividad - impacto, dado por el carácter de este último (positivo o negativo).

Como se mencionó en la metodología de evaluación de impactos, se procedió a realizar la evaluación de cada una de las interacciones identificadas a partir de los diferentes parámetros de evaluación propuestos, obteniendo como resultado la evaluación para cada una de estas interacciones. Las matrices de identificación y evaluación de impactos del escenario con proyecto se presentan en el ANEXO F.1.2 Evaluación Ambiental / escenario CON proyecto.

A continuación, se presenta la matriz causa – efecto a través de la cual se relacionan los impactos generados por cada actividad que se realizará en las diferentes etapas del proyecto.













### 8.1.3.2 Evaluación de impactos ambientales escenario con proyecto

A continuación, se presenta de forma descriptiva los resultados del proceso de evaluación ambiental en términos de la Significancia Ambiental del Impacto (SA) para cada uno de los impactos identificados y que se derivan de las actividades actuales que se presentan en la zona.

#### 8.1.3.2.1 Medio abiótico

##### ➤ Geomorfología

COMPONENTE		GEOMORFOLOGÍA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Morfografía	Alteración en la geoforma del terreno	Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico	BAJA	(-1)
Morfografía	Alteración en la geoforma del terreno	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	BAJA	(-1)
Morfografía	Alteración en la geoforma del terreno	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)
Morfografía	Alteración en la geoforma del terreno	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Morfografía	Alteración en la geoforma del terreno	Apertura de zanjas e instalación de cableado	MEDIA	(-1)
Morfografía	Alteración en la geoforma del terreno	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales	BAJA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
Estas actividades pueden generar con el tiempo alteración en la geoforma del terreno, puesto que al ejecutarla constantemente el suelo modifica sus propiedades físicas y químicas, convirtiéndose en un terreno susceptible a que se presenten procesos morfodinámicos tipo erosión y fenómenos de remoción en masa (con el tiempo). Cuando ocurren los fenómenos de remoción en masa tipo deslizamientos o reptaciones que son los más				

COMPONENTE	GEOMORFOLOGÍA
<p>comunes, parte del suelo es removido alterando la geoforma inicial que se tenía. Es importante mencionar que dichos fenómenos ocurren únicamente en zonas de pendiente, donde por efectos de la gravedad el material es removido hasta una posición estable. En este sentido, la zona de estudio se caracteriza por sus bajas pendientes, por lo que ocurrencia de proceso morfodinámicos, es poco probable que suceda.</p>	
<p><b>Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico</b></p>	
<p>Consiste en la instalación temporal de componentes que permitan coordinar y administrar el desarrollo de la fase de construcción, mediante la instalación opcional de casetas o estructuras móviles, para áreas de reuniones, comedor, así como áreas para el parqueo temporal de vehículos, equipos y maquinarias, áreas que funcionen como sitios para el acopio temporal de equipos y materiales. Tienen carácter temporal porque se desmantelarán una vez concluida la fase de construcción del proyecto. El desarrollo de esta actividad puede generar alteración de las geoformas del terreno, debido a que sobre geoformas planas, donde se localiza el proyecto (Abanico y Vallecito) se va a instalar de forma temporal casetas o estructuras móviles, las cuales van a modificar de forma momentánea, la unidad geomorfológica intervenida.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geomorfológica; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geomorfológica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b></p>	
<p>La remoción de la cobertura vegetal hace referencia a la sustracción del material vegetal presente en la superficie del suelo; esta actividad genera un impacto negativo en el suelo debido a que está reduce la pérdida del suelo por factores externo como la lluvia y el viento, adicional a ello la exposición del suelo a factores externos como la radiación solar causa que el suelo que la biota presente, por cambios en su hábitat reduzca sus poblaciones y por ende sus beneficios sobre el suelo.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud alta (4), debido a que los efectos ambientales son significativos, asociado a las bajas</p>	

COMPONENTE	GEOMORFOLOGÍA
	<p>pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (4) exponencial, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geomorfología, tienden a aumentar sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geomorfológica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>
	<p><b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar y Apertura de zanjas e instalación de cableado</b></p>
	<p>Los movimientos de tierra se presentarán tanto en la adecuación de vías internas del parque para crear una superficie lo suficientemente homogénea y compacta que permita el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción, como en la adecuación del terreno para la instalación de los componentes del parque fotovoltaico para eliminar aquellos desniveles que no permitan la instalación de los seguidores. Adicionalmente para crear una superficie firme y homogénea, con la compactación y resistencia mecánica adecuada, que permita la ejecución de cimentaciones.</p>
	<p>La nivelación y compactación consistirá en la conformación de terraplenes, para crear una plataforma firme, estable y homogénea sobre la que se instalará el parque fotovoltaico. Posterior al desmonte y terraplenado, se realizará la compactación del terreno hasta alcanzar el grado de compactación de acuerdo con las especificaciones de diseño del Proyecto. Cabe mencionar, que debido a que el terreno destinado para el desarrollo del Proyecto se emplaza sobre una superficie horizontal, la distribución de los paneles se adaptará a la topografía general del terreno, implicando una mínima nivelación de éste.</p>
	<p>El desarrollo de esta actividad genera alteración en las geoformas del terreno, debido a los cambios en las pendientes, producto del movimiento de tierras, para el desarrollo de las labores del proyecto. Cuando se realizan dichos movimientos de tierras, ocurre una disminución en el volumen de tierra en la unidad geomorfológica intervenida, por ende, existe una alteración en la geoforma inicial.</p>
	<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud alta (4), debido a que los efectos ambientales son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (4) exponencial, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geomorfología, tienden a aumentar sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en</p>

COMPONENTE	GEOMORFOLOGÍA
<p>la zona intervenida y no en toda la unidad geomorfológica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
<p><b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b></p>	
<p>La excavación local se realiza sobre el área previamente demarcada de acuerdo con los planos de diseño de la línea. Esta labor puede realizarse a mano o con maquinaria, dependiendo del tipo de materiales presentes. De acuerdo con las características propias de los materiales de fundación de cada torre o poste (metálico o concreto), se establece el tipo de cimentación a utilizar. Para cada tipo de cimentación se prepara un plan específico que establecerá con precisión las diferentes necesidades para cada sector.</p> <p>Antes de que la línea de transmisión intercepte la Variante norte de Ibagué 40TLG (Sentido Parque-SE Mirolindo), se realizará la apertura de zanja para el tendido de conductores de manera subterránea, dado que inicia la zona urbana de la cabecera municipal de Ibagué.</p> <p>El desarrollo de esta actividad genera alteración en las geoformas del terreno, debido a los cambios en las pendientes, producto del movimiento de tierras, para las excavaciones, cimentación, relleno y compactación. Cuando se realizan dichos movimientos de tierras, ocurre una disminución en el volumen de tierra en la unidad geomorfológica intervenida, por ende, existe una alteración en la geoforma inicial.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud alta (4), debido a que los efectos ambientales son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (4) exponencial, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geomorfología, tienden a aumentar sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geomorfológica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
<p><b>Apertura de zanjas e instalación de cableado</b></p>	

COMPONENTE	GEOMORFOLOGÍA
<p>Consiste en la labor de apertura de una sección del terreno donde se alojará finalmente el cableado necesario para el parque fotovoltaico.</p> <p>El desarrollo de esta actividad genera alteración en las geoformas del terreno, debido a que cuando se realiza la apertura de zanjas, ocurre una disminución en el volumen de material contenido en la unidad geomorfológica a intervenir.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud alta (4), debido a que los efectos ambientales son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (4) exponencial, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geomorfología, tienden a aumentar sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geomorfológica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
<p><b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b></p>	
<p>Corresponde a las obras civiles relacionadas con la adecuación de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales al interior del parque solar, las cuales estarán validadas a través del correspondiente permiso de ocupación de cauce.</p> <p>También se incluyen las adecuaciones menores sobre las ocupaciones de cauce existentes en las dos vías de acceso (existentes) a emplear por el proyecto (i.e. vía calle 148 que conecta a Ibagué, en el sector Picaleña con el municipio de Doima; y la vía que conecta a la vereda Buenos Aires a la altura de la Avenida Picaleña con el municipio de Doima).</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geomorfología; magnitud alta (4), debido a que los efectos ambientales son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (4) exponencial, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geomorfología, tienden a aumentar sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce</p>	

COMPONENTE	GEOMORFOLOGÍA
<p>directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geomorfológica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Geotecnia

COMPONENTE		GEOTECNIA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Apertura de zanjas e instalación de cableado	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces	BAJA	(-1)

COMPONENTE		GEOTECNIA		
		sobre cuerpos de agua naturales		
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Montaje de subestación y transformadores.	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso	BAJA	(1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Mantenimiento de instalaciones del parque solar	BAJA	(1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Mantenimiento de la línea de transmisión	BAJA	(1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente	BAJA	(1)
Morfodinámica	Alteración de las condiciones geotécnicas	Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto	BAJA	(1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
Hace referencia a los cambios en la capacidad de un terreno para soportar presiones o esfuerzos, como consecuencia de la acción de factores antrópicos y/o naturales, dependiendo de las características físicas del				

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>terreno. Existen actividades dentro del desarrollo del proyecto Shangri-La, que pueden generar tanto impactos negativos, como positivos; los negativos se relacionan con aquellas modificaciones en el comportamiento del suelo, que conllevan a la generación de procesos morfodinámicos y por lo tanto a un cambio negativo en la estabilidad geotécnica de la zona. Los impactos positivos, por lo tanto, se relacionan con modificaciones en el terreno, que le aportan cierto grado de estabilidad geotécnica al suelo y que de forma directa o indirecta no permiten la generación de procesos morfodinámicos y por el contrario ayudan a controlar los que ya se han generado.</p>	
<p><b>Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar</b></p>	
<p>Se requiere de la instalación de un campamento-oficina temporal para la empresa contratista encargada de realizar la obra de construcción. La oficina que se instalará será usando casetas o estructuras móviles. Montadas sobre plataformas con ruedas, por lo que para este tipo de casetas no habrá cimentaciones ni afectación al suelo. Una vez concluidos los trabajos, las casetas provisionales serán retiradas en su totalidad.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en las condiciones geotécnicas del terreno, debido a los procesos de compactación que puede tener el terreno, producto del peso, que le genera la infraestructura sobre el terreno, donde se localiza el proyecto. La significancia es baja, asociada directamente a que dicha actividad, se localiza en una zona específica del proyecto y no en toda el área de influencia físico biótico.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto indirecto (1), puesto que el desarrollo de dicha actividad no altera de forma directa la estabilidad geotécnica del terreno, si no la compactación, que es un elemento que sumado con otros puede variar la estabilidad geotécnica del terreno; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (4) exponencial, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a aumentar sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico</b></p>	
<p>Hace referencia a la movilización de la maquinaria, equipos y personal requeridos para la construcción, principalmente en los dos accesos (occidental y oriental) contemplados para el parque solar, que están conformados por vías rurales existentes en dos sectores denominados en este EIA como "Acceso existente"</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p><i>Buenos Aires – Doima" y "Acceso existente Sector Rural Picalañá", los cuáles fueron descritos de manera detallada en el Capítulo 3; así como en las vías internas privadas para uso interno del parque solar.</i></p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en las condiciones geotécnicas del terreno, debido a los procesos de compactación que puede tener el terreno, producto del peso, que le genera el constante paso de vehículos de carga, personal, etc. La significancia es baja, asociada directamente a que dicha actividad, se localiza en una zona específica del proyecto y no en toda el área de influencia físico biótico.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto indirecto (1), puesto que el desarrollo de dicha actividad no altera de forma directa la estabilidad geotécnica del terreno, si no la compactación, que es un elemento que sumado con otros puede variar la estabilidad geotécnica del terreno; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a decrecer sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico</b></p>	
<p>Consiste en la instalación temporal de componentes que permitan coordinar y administrar el desarrollo de la fase de construcción, mediante la instalación opcional de casetas o estructuras móviles, para áreas de reuniones, comedor, así como áreas para el parqueo temporal de vehículos, equipos y maquinarias, áreas que funcionen como sitios para el acopio temporal de equipos y materiales. Tienen carácter temporal porque se dismantlarán una vez concluida la fase de construcción del proyecto.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en las condiciones geotécnicas del terreno, debido a los procesos de compactación que puede tener el terreno, producto del peso, que le genera la infraestructura sobre el terreno, donde se localiza el proyecto. La significancia es baja, asociada directamente a que dicha actividad, se localiza en una zona específica del proyecto y no en toda el área de influencia físico biótico.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto indirecto (1), puesto que el desarrollo de dicha actividad no altera de forma directa la estabilidad geotécnica del terreno, si no la compactación, que es un elemento que sumado con otros puede variar la estabilidad</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>geotécnica del terreno; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a decrecer sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b></p>	
<p>El desmonte comprende las actividades de remoción de los arbustos, árboles y troncos de las zonas del proyecto que lo requieran (aprovechamiento forestal, según aplique); por otro lado, el descapote corresponde la remoción de la cobertura vegetal y de la capa orgánica del suelo; en ambas actividades se tendrá en cuenta lineamientos para la señalización y delimitación de zonas de trabajo.</p>	
<p>La disminución de la cobertura vegetal ocasiona que el suelo quede expuesto a agentes erosivos como el agua y la temperatura. Dichos agentes erosivos, con el tiempo, pueden ocasionar procesos erosivos, tipo erosión laminar, surcos, barrancos y cárcavas. Cuando ocurren dichos procesos erosivos, el terreno altera su estabilidad geotécnica, ya que se tiene el principio, que las áreas afectadas por procesos erosivos son menos estables, en comparación con las áreas libres de procesos.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de dicha actividad, afecta directamente la estabilidad geotécnica del terreno; magnitud alta (4), debido a que los efectos ambientales son significativos, ya que la cobertura vegetal abundante impide la generación de procesos erosivos; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (2) estable, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a aumentar sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p><b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b></p>	
<p>Los movimientos de tierra se presentarán tanto en la adecuación de vías internas del parque para crear una superficie lo suficientemente homogénea y compacta que permita el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción, como en la adecuación del terreno para la instalación de los componentes del parque fotovoltaico para eliminar aquellos desniveles que no permitan la instalación de los seguidores. Adicionalmente para crear una superficie firme y homogénea, con la compactación y resistencia mecánica adecuada, que permita la ejecución de cimentaciones.</p>	
<p>La nivelación y compactación consistirá en la conformación de terraplenes, para crear una plataforma firme, estable y homogénea sobre la que se instalará el parque fotovoltaico. Posterior al desmonte y terraplenado, se realizará la compactación del terreno hasta alcanzar el grado de compactación de acuerdo con las especificaciones de diseño del Proyecto. Cabe mencionar, que debido a que el terreno destinado para el desarrollo del Proyecto se emplaza sobre una superficie horizontal, la distribución de los paneles se adaptará a la topografía general del terreno, implicando una mínima nivelación de éste.</p>	
<p>El desarrollo de esta actividad genera alteración en las condiciones geotécnicas del terreno, debido a la interacción con el elemento suelo. Cuando ocurre dicha interacción, el suelo altera sus propiedades físicas iniciales, como compactación, densidad real, densidad aparente, entre otras. La alteración de estas propiedades fisicoquímicas conlleva a que el terreno quede expuesto a agentes erosivos, como la temperatura y el agua, lo cual con el paso del tiempo puede ocasionar procesos tipo erosión laminar, surcos, barrancos, cárcavas. Las áreas afectadas con estos procesos erosivos son menos estables, que aquellas zonas sin procesos erosivos.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud alta (4), debido a que los efectos ambientales son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (4) exponencial, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geomorfología, tienden a aumentar sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geomorfológica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
<p><b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b></p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>La excavación local se realiza sobre el área previamente demarcada de acuerdo con los planos de diseño de la línea. Esta labor puede realizarse a mano o con maquinaria, dependiendo del tipo de materiales presentes. De acuerdo con las características propias de los materiales de fundación de cada torre o poste (metálico o concreto), se establece el tipo de cimentación a utilizar. Para cada tipo de cimentación se prepara un plan específico que establecerá con precisión las diferentes necesidades para cada sector.</p> <p>El desarrollo de esta actividad genera alteración en las condiciones geotécnicas del terreno, debido a la interacción con el elemento suelo. Cuando ocurre dicha interacción, el suelo altera sus propiedades físicas iniciales, como compactación, densidad real, densidad aparente, entre otras. La alteración de estas propiedades fisicoquímicas conlleva a que el terreno quede expuesto a agentes erosivos, como la temperatura y el agua, lo cual con el paso del tiempo puede ocasionar procesos tipo erosión laminar, surcos, barrancos, cárcavas. Las áreas afectadas con estos procesos erosivos son menos estables, que aquellas zonas sin procesos erosivos.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud alta (4), debido a que los efectos ambientales son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (4) exponencial, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geomorfología, tienden a aumentar sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geomorfológica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
<p><b>Apertura de zanjas e instalación de cableado</b></p>	
<p>Consiste en la labor de apertura de una sección del terreno donde se alojará finalmente el cableado necesario para el parque fotovoltaico.</p> <p>El desarrollo de esta actividad genera alteración en las condiciones geotécnicas del terreno, debido a la interacción con el elemento suelo. Cuando ocurre dicha interacción, el suelo altera sus propiedades físicas iniciales, como compactación, densidad real, densidad aparente, entre otras. La alteración de estas propiedades fisicoquímicas conlleva a que el terreno quede expuesto a agentes erosivos, como la temperatura y el agua, lo cual con el paso del tiempo puede ocasionar procesos tipo erosión laminar, surcos, barrancos, cárcavas. Las áreas afectadas con estos procesos erosivos son menos estables, que aquellas zonas sin procesos erosivos.</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de la actividad presenta una consecuencia primaria para el componente geotécnico; magnitud alta (4), debido a que los efectos ambientales son significativos, asociado al tipo de suelo donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), ya que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (2) estable, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geomorfología, permanecen constantes con el tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geomorfológica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
<p><b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b></p>	
<p>Corresponde a las obras civiles relacionadas con la adecuación de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales al interior del parque solar, las cuales estarán validadas a través del correspondiente permiso de ocupación de cauce.</p> <p>El desarrollo de esta actividad genera alteración en las condiciones geotécnicas del terreno, debido a la interacción con el elemento suelo, en el momento de la construcción de las obras hidráulicas sobre cuerpos de agua. Cuando ocurre dicha interacción, el suelo altera sus propiedades físicas iniciales, como compactación, densidad real, densidad aparente, entre otras. La alteración de estas propiedades fisicoquímicas conlleva a que el terreno quede expuesto a agentes erosivos, como la temperatura y el agua, lo cual con el paso del tiempo puede ocasionar procesos tipo erosión laminar, surcos, barrancos, cárcavas. Las áreas afectadas con estos procesos erosivos son menos estables, que aquellas zonas sin procesos erosivos.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de dicha actividad altera de forma directa la estabilidad geotécnica del terreno; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a decrecer sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geofomas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico</b></p>	
<p>Comprende el mejoramiento opcional y puntual (i.e. recebo local y adecuación de algunas ocupaciones de cauce existentes) de las características actuales de los dos accesos (occidental y oriental) contemplados para el parque solar, que están conformados por vías rurales existentes en dos sectores denominados en este EIA como "<i>Acceso existente Buenos Aires – Doima</i>" y "<i>Acceso existente Sector Rural Picalaña</i>", los cuáles fueron descritos de manera detallada en el Capítulo 3. El área interna del parque solar contará con vías internas privadas (nuevas) que permitirán la movilización hacia las diferentes zonas del parque.</p> <p>Para el caso de la línea de transmisión, en el sector de la vereda Picalaña, en general, se contempla el uso de accesos existentes (privados) en los predios donde se ubican los puntos de intervención (i.e. torres); con algunos puntos de desmonte y aprovechamiento localizado asociados a las torres 2, 6, 7, 8, 9 y 34 (sin que involucre adecuación de nuevas vías o accesos permanentes).</p> <p>Los puntos de torrecillas metálicas y postes (de concreto o metálicos) en la zona urbanizada tienen acceso garantizado en las vías ya construidas de la Variante norte de Ibagué 40TLG y Variante Picalaña 40TLF de la Concesión San Rafael, donde no se requiere ningún tipo de adecuación vial.</p> <p>El desarrollo de esta actividad genera alteración en las condiciones geotécnicas del terreno, debido a la interacción con el elemento suelo, en el momento de realizar la adecuación/conformación sobre el elemento suelo. Cuando ocurre dicha interacción, el suelo altera sus propiedades físicas iniciales, como compactación, densidad real, densidad aparente, entre otras. La alteración de estas propiedades fisicoquímicas conlleva a que el terreno quede expuesto a agentes erosivos, como la temperatura y el agua, lo cual con el paso del tiempo puede ocasionar procesos tipo erosión laminar, surcos, barrancos, cárcavas. Las áreas afectadas con estos procesos erosivos son menos estables, que aquellas zonas sin procesos erosivos.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de dicha actividad altera de forma directa la estabilidad geotécnica del terreno; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a decrecer sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona donde se realiza la cimentación y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar</b></p>	
<p>Incluye la instalación de cimentaciones para las estanterías donde se instalarán los paneles solares y el montaje de seguidores de los módulos fotovoltaicos, los cuales genera un movimiento en los módulos solares siguiendo la trayectoria del sol durante el día, buscando así, optimizar el ángulo para la llegada de los rayos solares al módulo y generar más electricidad.</p> <p>De igual manera las cimentaciones para la subestación del parque, los Centros de Inversión – Transformación (AC station), Subestación Eléctrica Elevadora y Centro de Control o Centro de Operación y Mantenimiento.</p> <p>El desarrollo de esta actividad genera alteración en las condiciones geotécnicas del terreno, debido a la interacción con el elemento suelo, en el momento de realizar la cimentación sobre el elemento suelo. Cuando ocurre dicha interacción, el suelo altera sus propiedades físicas iniciales, como compactación, densidad real, densidad aparente, entre otras. La alteración de estas propiedades fisicoquímicas conlleva a que el terreno quede expuesto a agentes erosivos, como la temperatura y el agua, lo cual con el paso del tiempo puede ocasionar procesos tipo erosión laminar, surcos, barrancos, cárcavas. Las áreas afectadas con estos procesos erosivos son menos estables, que aquellas zonas sin procesos erosivos.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de dicha actividad altera de forma directa la estabilidad geotécnica del terreno; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a decrecer sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona donde se realiza la cimentación y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar</b></p>	
<p>Comprende el conjunto de actividades y obras para la construcción del centro de operaciones y mantenimiento u oficina principal y permanente del futuro parque solar. Incluirá bodega, oficina, cuarto de control, espacio de estacionamiento.</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en las condiciones geotécnicas del terreno, debido a los procesos de compactación que puede tener el terreno, producto del peso, que le genera la infraestructura sobre el terreno, donde se localiza el proyecto. La significancia es baja, asociada directamente a que dicha actividad, se localiza en una zona específica del proyecto y no en toda el área de influencia físico biótico.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto indirecto (1), puesto que el desarrollo de dicha actividad no altera de forma directa la estabilidad geotécnica del terreno, si no la compactación, que es un elemento que sumado con otros puede variar la estabilidad geotécnica del terreno; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (4) exponencial, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a aumentar sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Montaje de subestación y transformadores.</b></p>	
<p>La subestación elevará la tensión de la corriente del parque fotovoltaico a 230 kV, para su posterior evacuación por medio de la línea de transmisión de la misma tensión.</p> <p>La construcción se realizará sobre una plancha de concreto y se colocará una capa de 10 cm de grava con la finalidad de filtrar el agua, prevenir la emanación de polvo y dar mayor seguridad eléctrica en las tensiones de paso y contacto de la instalación. Se tomarán precauciones para evitar los encharcamientos de agua en la superficie del terreno, dando una pendiente al mismo.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en las condiciones geotécnicas del terreno, debido a los procesos de compactación que puede tener el terreno, producto del peso, que le genera la placa de concreto e infraestructura asociada, donde se localiza el proyecto. La significancia es baja, asociada directamente a que dicha actividad, se localiza en una zona específica del proyecto y no en toda el área de influencia físico biótico.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto indirecto (1), puesto que el desarrollo de dicha actividad no altera de forma directa la estabilidad geotécnica del terreno, si no la compactación, que es un elemento que sumado con otros puede variar la estabilidad</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>geotécnica del terreno; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (4) exponencial, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a aumentar sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento</b></p>	
<p>Corresponde al montaje de los equipos de conexión de la Bahía de Conexión y de las estructuras de soporte de la línea de transmisión a excepción de los postes de concreto que no requieren ensamblaje in situ, pues vienen enteros.</p> <p>En los sitios de torre se realiza un pre-armado de estructuras, en el cual se arma la parte inferior de la torre y algunos ángulos antes de iniciar el montaje. Luego se realiza el montaje de estructuras iniciando por los ángulos de espera que han de quedar embebidos en concreto, se soportan en la posición apropiada, por medio de una plantilla de acero articulada rígida u otro medio adecuado que permita su instalación dentro de las tolerancias especificadas.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en las condiciones geotécnicas del terreno, debido a los procesos de compactación que puede tener el terreno, producto del peso, que le genera las torres y postes, así como su infraestructura asociada. La significancia es baja, asociada directamente a que dicha actividad, se localiza en una zona específica del proyecto y no en toda el área de influencia físico biótico.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto indirecto (1), puesto que el desarrollo de dicha actividad no altera de forma directa la estabilidad geotécnica del terreno, si no la compactación, que es un elemento que sumado con otros puede variar la estabilidad geotécnica del terreno; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (4) exponencial, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a aumentar sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes;</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</b></p>	
<p>Con la finalidad de dar mantenimiento al parque fotovoltaico y realizar labores para su correcto funcionamiento se utilizarán los caminos internos (en predios privados del parque solar) y dos caminos de acceso (i.e. entradas) adecuados durante la etapa de construcción. Estos accesos y las vías internas operarán durante la vida útil del Proyecto y estarán sujetas a mantenimientos menores cuando sea requerido.</p> <p>El mantenimiento de dichos caminos internos genera un impacto positivo en relación con la alteración geotécnica del terreno, ya que, al ejecutar las actividades de mantenimiento, el suelo queda libre de procesos morfodinámicos, puesto que se está controlando de forma directa la escorrentía, que es el principal causante de procesos y por ende de variaciones en las condiciones geotécnicas.</p> <p>El carácter del impacto es positivo (1), ya que se produce un efecto de mejora para el componente; efecto directo; puesto que el constante mantenimiento sobre las vías, mejoran sus condiciones actuales e impiden la generación de procesos erosivos y por ende cambios en su estabilidad geotécnica; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las causas del impacto, tienden a desaparecer en un corto periodo de tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Mantenimiento de instalaciones del parque solar</b></p>	
<p>Se tendrá personal que estará a cargo de inspecciones periódicas a fin de verificar el adecuado funcionamiento de los sistemas y equipos del proyecto, así como la generación de energía eléctrica.</p> <p>Esta actividad involucra aspectos como limpieza de paneles solares, mantenimiento de estructuras, módulos, cableado, subestación elevadora, control mecánico de malezas, entre otros.</p> <p>El mantenimiento de las instalaciones del parque solar genera un impacto positivo en relación con la alteración geotécnica del terreno, ya que, al ejecutar las actividades de mantenimiento, el suelo queda libre de procesos</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
	<p>morfodinámicos, puesto que se está controlando de forma directa la escorrentía y maleza, que es el principal causante de procesos y por ende de variaciones en las condiciones geotécnicas.</p> <p>El carácter del impacto es positivo (1), ya que se produce un efecto de mejora para el componente; efecto directo; puesto que el constante mantenimiento sobre la infraestructura, favorecen sus condiciones actuales e impiden la generación de procesos erosivos y por ende cambios en su estabilidad geotécnica; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las causas del impacto, tienden a desaparecer en un corto periodo de tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>
<p><b>Mantenimiento de la línea de transmisión</b></p>	
	<p>Se realizará inspección periódica y mantenimiento preventivo o correctivo y recuperación del servicio por eventos no previstos. De la línea eléctrica de transmisión de 230 kV, y cuando se considere aplicable.</p> <p>El mantenimiento de las líneas de transmisión genera un impacto positivo en relación con la alteración geotécnica del terreno, ya que, al ejecutar las actividades de mantenimiento, el suelo queda libre de procesos morfodinámicos, puesto que se está controlando de forma directa la escorrentía y maleza, que es el principal causante de procesos y por ende de variaciones en las condiciones geotécnicas.</p> <p>El carácter del impacto es positivo (1), ya que se produce un efecto de mejora para el componente; efecto directo; puesto que el constante mantenimiento sobre la infraestructura, favorecen sus condiciones actuales e impiden la generación de procesos erosivos y por ende cambios en su estabilidad geotécnica; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las causas del impacto, tienden a desaparecer en un corto periodo de tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las</p>

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente</b></p>	
<p>Finalizada la etapa de construcción se procede a restaurar las instalaciones temporales usadas a las condiciones iniciales, retirando todos los elementos e instalaciones transitorias que sirvieron de apoyo al proceso constructivo, como patios de acopio y zonas de almacenamiento temporal en el parque solar, así como plazas de tendido y áreas de trabajo en la línea de transmisión.</p> <p>Cuando se retira la infraestructura temporal y permanente, el suelo recupera sus propiedades iniciales, evitando de esta manera la generación de procesos erosivos y por ende se mejora las condiciones geotécnicas del terreno.</p> <p>El carácter del impacto es positivo (1), ya que se produce un efecto de mejora para el componente; efecto directo; puesto que el desmantelamiento de la infraestructura temporal y permanente, favorecen sus condiciones actuales e impiden la generación de procesos erosivos y por ende cambios en su estabilidad geotécnica; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las causas del impacto, tienden a desaparecer en un corto periodo de tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto</b></p>	
<p>Para alcanzar la restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto se adoptarán medidas como: restitución morfológica (en caso de requerirla), preparación del suelo (escarificación en zonas compactadas y aplicación de capa con suelo orgánico), corrección de fenómenos erosivos ocasionados por el proyecto (si aplica), revegetalización y restauración de las áreas intervenidas por el proyecto.</p> <p>Cuando se realizan las labores de restitución morfológica y se mejoran las condiciones del suelo (aplicación de capa con suelo orgánico), se evita que se generen procesos erosivos, por ende, se mejoran las condiciones geotécnicas del terreno.</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>El carácter del impacto es positivo (1), ya que se produce un efecto de mejora para el componente; efecto directo; puesto que la restitución y cierre de las áreas del proyecto, favorecen sus condiciones actuales e impiden la generación de procesos erosivos y por ende cambios en su estabilidad geotécnica; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las causas del impacto, tienden a desaparecer en un corto periodo de tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		GEOTECNIA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)

Ibagué y Piedras (Tolima)

COMPONENTE		GEOTECNIA		
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Apertura de zanjas e instalación de cableado	MEDIA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Montaje de subestación y transformadores.	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento	BAJA	(-1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso	BAJA	(1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Mantenimiento de instalaciones del parque solar	BAJA	(1)

COMPONENTE		GEOTECNIA		
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Mantenimiento de la línea de transmisión	BAJA	(1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente	BAJA	(1)
Morfodinámica	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto	BAJA	(1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<p>Hace referencia a los cambios que pueden presentarse en el suelo, producto de una actividad antrópica y que ocasionan una posibilidad de ocurrencia de procesos morfodinámicos.</p> <p>Fueron identificadas actividades que pueden generar tanto impactos negativos, como positivos; los negativos se relacionan con aquellas modificaciones en el comportamiento del suelo, que conllevan a la generación de procesos morfodinámicos. Los impactos positivos, por lo tanto, se relacionan con modificaciones en el terreno, que le aportan cierto grado de estabilidad geotécnica al suelo y que de forma directa o indirecta no permiten la generación de procesos morfodinámicos y por el contrario ayudan a controlar los que ya se han generado.</p>				
Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar				
<p>Se requiere de la instalación de un campamento-oficina temporal para la empresa contratista encargada de realizar la obra de construcción. La oficina que se instalará será usando casetas o estructuras móviles. Montadas sobre plataformas con ruedas, por lo que para este tipo de casetas no habrá cimentaciones ni afectación al suelo. Una vez concluidos los trabajos, las casetas provisionales serán retiradas en su totalidad.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede ocasionar susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos, debido a los procesos de compactación que puede tener el terreno, producto del peso, que le genera la infraestructura sobre el terreno, donde se localiza el proyecto. Dicha compactación en el suelo ocasiona un deterioro del primer horizonte del suelo, quedando expuesto a agentes erosivos como la temperatura y el agua, que con el paso del tiempo, puede conllevar a la generación de procesos morfodinámicos. La significancia es baja, asociada directamente a que dicha actividad, se localiza en una zona específica del proyecto y no en toda el área de influencia físico biótico.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto indirecto (1), puesto que el desarrollo de dicha actividad no genera directamente los procesos morfodinámicos, si no la compactación, que es un elemento que sumado con otros puede ocasionar la presencia de procesos morfodinámicos; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado</p>				

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a desaparecer de forma rápida; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas.. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico</b></p>	
<p>Hace referencia a la movilización de la maquinaria, equipos y personal requeridos para la construcción, principalmente en los dos accesos (occidental y oriental) contemplados para el parque solar, que están conformados por vías rurales existentes en dos sectores denominados en este EIA como "<i>Acceso existente Buenos Aires – Doima</i>" y "<i>Acceso existente Sector Rural Picalañá</i>", los cuáles fueron descritos de manera detallada en el Capítulo 3; así como en las vías internas privadas para uso interno del parque solar.</p>	
<p>El desarrollo de dicha actividad puede ocasionar susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, debido a los procesos de compactación que puede tener el terreno, producto del peso, que le genera el constante paso de vehículos de carga, personal, etc. La significancia es baja, asociada directamente a que dicha actividad, se localiza en una zona específica del proyecto y no en toda el área de influencia físico biótico.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto indirecto (1), puesto que el desarrollo de dicha actividad no altera de forma directa la susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, si no la compactación, que es un elemento que sumado con otros puede variar la estabilidad geotécnica del terreno; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a decrecer sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico</b></p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>Consiste en la instalación temporal de componentes que permitan coordinar y administrar el desarrollo de la fase de construcción, mediante la instalación opcional de casetas o estructuras móviles, para áreas de reuniones, comedor, así como áreas para el parqueo temporal de vehículos, equipos y maquinarias, áreas que funcionen como sitios para el acopio temporal de equipos y materiales. Tienen carácter temporal porque se desmantelarán una vez concluida la fase de construcción del proyecto.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede ocasionar susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos, debido a los procesos de compactación que puede tener el terreno, producto del peso, que le genera la infraestructura sobre el terreno, donde se localiza el proyecto. Dicha compactación en el suelo ocasiona un deterioro del primer horizonte del suelo, quedando expuesto a agentes erosivos como la temperatura y el agua, que con el paso del tiempo, puede conllevar a la generación de procesos morfodinámicos. La significancia es baja, asociada directamente a que dicha actividad, se localiza en una zona específica del proyecto y no en toda el área de influencia físico biótico.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto indirecto (1), puesto que el desarrollo de dicha actividad no genera directamente los procesos morfodinámicos, si no la compactación, que es un elemento que sumado con otros puede ocasionar la presencia de procesos morfodinámicos; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a desaparecer de forma rápida; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas.. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b></p>	
<p>El desmonte comprende las actividades de remoción de los arbustos, árboles y troncos de las zonas del proyecto que lo requieran (aprovechamiento forestal, según aplique); por otro lado, el descapote corresponde la remoción de la cobertura vegetal y de la capa orgánica del suelo; en ambas actividades se tendrá en cuenta lineamientos para la señalización y delimitación de zonas de trabajo.</p> <p>La disminución de la cobertura vegetal ocasiona que el suelo quede expuesto a agentes erosivos como el agua y la temperatura. Dichos agentes erosivos, con el tiempo, pueden ocasionar procesos erosivos, tipo erosión laminar, surcos, barrancos y cárcavas.</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de dicha actividad, afecta directamente la susceptibilidad a la generación de procesos erosivos; magnitud alta (4), debido a que los efectos ambientales son significativos, ya que la cobertura vegetal abundante impide la generación de procesos erosivos; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a disminuir de forma rápida; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
<p><b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b></p>	
<p>Los movimientos de tierra se presentarán tanto en la adecuación de vías internas del parque para crear una superficie lo suficientemente homogénea y compacta que permita el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción, como en la adecuación del terreno para la instalación de los componentes del parque fotovoltaico para eliminar aquellos desniveles que no permitan la instalación de los seguidores. Adicionalmente para crear una superficie firme y homogénea, con la compactación y resistencia mecánica adecuada, que permita la ejecución de cimentaciones.</p>	
<p>El desarrollo de esta actividad puede provocar susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, debido a la interacción con el elemento suelo. Cuando ocurre dicha interacción, el suelo altera sus propiedades físicas iniciales, como compactación, densidad real, densidad aparente, entre otras. La alteración de estas propiedades fisicoquímicas conlleva a que el terreno quede expuesto a agentes erosivos, como la temperatura y el agua, lo cual con el paso del tiempo puede ocasionar procesos tipo erosión laminar, surcos, barrancos, cárcavas.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de dicha actividad, afecta directamente la susceptibilidad a la generación de procesos erosivos; magnitud alta (4), debido a que los efectos ambientales son significativos, ya que la cobertura vegetal abundante impide la generación de procesos erosivos; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a disminuir de forma rápida; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
<p><b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b></p>	
<p>La excavación local se realiza sobre el área previamente demarcada de acuerdo con los planos de diseño de la línea. Esta labor puede realizarse a mano o con maquinaria, dependiendo del tipo de materiales presentes. De acuerdo con las características propias de los materiales de fundación de cada torre o poste (metálico o concreto), se establece el tipo de cimentación a utilizar. Para cada tipo de cimentación se prepara un plan específico que establecerá con precisión las diferentes necesidades para cada sector.</p> <p>El desarrollo de esta actividad puede provocar susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, debido a la interacción con el elemento suelo. Cuando ocurre dicha interacción, el suelo altera sus propiedades físicas iniciales, como compactación, densidad real, densidad aparente, entre otras. La alteración de estas propiedades fisicoquímicas conlleva a que el terreno quede expuesto a agentes erosivos, como la temperatura y el agua, lo cual con el paso del tiempo puede ocasionar procesos tipo erosión laminar, surcos, barrancos, cárcavas.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de dicha actividad, afecta directamente la susceptibilidad a la generación de procesos erosivos; magnitud alta (4), debido a que los efectos ambientales son significativos, ya que la cobertura vegetal abundante impide la generación de procesos erosivos; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a disminuir de forma rápida; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
<p><b>Apertura de zanjas e instalación de cableado</b></p>	
<p>Consiste en la labor de apertura de una sección del terreno donde se alojará finalmente el cableado necesario para el parque fotovoltaico.</p> <p>El desarrollo de esta actividad puede provocar susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, debido a la interacción con el elemento suelo. Cuando ocurre dicha interacción, el suelo altera sus propiedades físicas</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>iniciales, como compactación, densidad real, densidad aparente, entre otras. La alteración de estas propiedades fisicoquímicas conlleva a que el terreno quede expuesto a agentes erosivos, como la temperatura y el agua, lo cual con el paso del tiempo puede ocasionar procesos tipo erosión laminar, surcos, barrancos, cárcavas.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de dicha actividad, afecta directamente la susceptibilidad a la generación de procesos erosivos; magnitud alta (4), debido a que los efectos ambientales son significativos, ya que la cobertura vegetal abundante impide la generación de procesos erosivos; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a disminuir de forma rápida; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Media, con probabilidad de ocurrencia evidente.</p>	
<p><b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b></p>	
<p>Corresponde a las obras civiles relacionadas con la adecuación de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales al interior del parque solar, las cuales estarán validadas a través del correspondiente permiso de ocupación de cauce.</p> <p>El desarrollo de esta actividad provoca susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos, debido a la interacción con el elemento suelo, en el momento de la construcción de las obras hidráulicas sobre cuerpos de agua. Cuando ocurre dicha interacción, el suelo altera sus propiedades físicas iniciales, como compactación, densidad real, densidad aparente, entre otras. La alteración de estas propiedades fisicoquímicas conlleva a que el terreno quede expuesto a agentes erosivos, como la temperatura y el agua, lo cual con el paso del tiempo puede ocasionar procesos tipo erosión laminar, surcos, barrancos, cárcavas.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de dicha actividad altera de forma directa la estabilidad geotécnica del terreno; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a decrecer sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico</b></p>	
<p>Comprende el mejoramiento opcional y puntual (i.e. recebo local y adecuación de algunas ocupaciones de cauce existentes) de las características actuales de los dos accesos (occidental y oriental) contemplados para el parque solar, que están conformados por vías rurales existentes en dos sectores denominados en este EIA como "<i>Acceso existente Buenos Aires – Doimá</i>" y "<i>Acceso existente Sector Rural Picalañá</i>", los cuáles fueron descritos de manera detallada en el Capítulo 3. El área interna del parque solar contará con vías internas privadas (nuevas) que permitirán la movilización hacia las diferentes zonas del parque.</p> <p>El desarrollo de esta actividad puede ocasionar susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, debido a la interacción con el elemento suelo, en el momento de realizar la adecuación/conformación. Cuando ocurre dicha interacción, el suelo altera sus propiedades físicas iniciales, como compactación, densidad real, densidad aparente, entre otras. La alteración de estas propiedades fisicoquímicas conlleva a que el terreno quede expuesto a agentes erosivos, como la temperatura y el agua, lo cual con el paso del tiempo puede ocasionar procesos tipo erosión laminar, surcos, barrancos, cárcavas.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de dicha actividad altera de forma directa la susceptibilidad a la generación de procesos erosivos; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a decrecer sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que el impacto se produce directamente en la zona donde se realiza la cimentación y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar</b></p>	
<p>Incluye la instalación de cimentaciones para las estanterías donde se instalarán los paneles solares y el montaje de seguidores de los módulos fotovoltaicos, los cuales genera un movimiento en los módulos solares siguiendo</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
	<p>la trayectoria del sol durante el día, buscando así, optimizar el ángulo para la llegada de los rayos solares al módulo y generar más electricidad.</p> <p>El desarrollo de esta actividad provoca susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos, debido a la interacción con el elemento suelo, en el momento de la construcción de las obras hidráulicas sobre cuerpos de agua. Cuando ocurre dicha interacción, el suelo altera sus propiedades físicas iniciales, como compactación, densidad real, densidad aparente, entre otras. La alteración de estas propiedades fisicoquímicas conlleva a que el terreno quede expuesto a agentes erosivos, como la temperatura y el agua, lo cual con el paso del tiempo puede ocasionar procesos tipo erosión laminar, surcos, barrancos, cárcavas.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de dicha actividad altera de forma directa la estabilidad geotécnica del terreno; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a decrecer sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que el impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad pueden permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las geoformas del terreno y susceptibilidad a la generación de procesos erosivos. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>
	<p><b>Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar</b></p>
	<p>Comprende el conjunto de actividades y obras para la construcción del centro de operaciones y mantenimiento u oficina principal y permanente del futuro parque solar. Incluirá bodega, oficina, cuarto de control, espacio de estacionamiento.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede provocar susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos, debido a los procesos de compactación que puede tener el terreno, producto del peso, que le genera la infraestructura sobre el terreno, donde se localiza el proyecto. La significancia es baja, asociada directamente a que dicha actividad, se localiza en una zona específica del proyecto y no en toda el área de influencia físico biótico.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto directo (4), puesto que el desarrollo de dicha actividad provoca susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las</p>

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a decrecer sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración la alteración en las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Montaje de subestación y transformadores.</b></p>	
<p>La subestación elevará la tensión de la corriente del parque fotovoltaico a 230 kV, para su posterior evacuación por medio de la línea de transmisión de la misma tensión.</p> <p>La construcción se realizará sobre una plancha de concreto y se colocará una capa de 10 cm de grava con la finalidad de filtrar el agua, prevenir la emanación de polvo y dar mayor seguridad eléctrica en las tensiones de paso y contacto de la instalación. Se tomarán precauciones para evitar los encharcamientos de agua en la superficie del terreno, dando una pendiente al mismo.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad provoca susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos, debido a los procesos de compactación que puede tener el terreno, producto del peso, que le genera la placa de concreto e infraestructura asociada, donde se localiza el proyecto. La significancia es baja, asociada directamente a que dicha actividad, se localiza en una zona específica del proyecto y no en toda el área de influencia físico biótico.</p> <p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto indirecto (1), puesto que el desarrollo de dicha actividad no altera de forma directa la estabilidad geotécnica del terreno, si no la compactación, que es un elemento que sumado con otros puede ocasionar procesos erosivos; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (4) exponencial, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a aumentar sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento</b></p>	
<p>Corresponde al montaje de los equipos de conexión de la Bahía de Conexión y de las estructuras de soporte de la línea de transmisión a excepción de los postes de concreto que no requieren ensamblaje in situ, pues vienen enteros.</p>	
<p>En los sitios de torre se realiza un pre-armado de estructuras, en el cual se arma la parte inferior de la torre y algunos ángulos antes de iniciar el montaje. Luego se realiza el montaje de estructuras iniciando por los ángulos de espera que han de quedar embebidos en concreto, se soportan en la posición apropiada, por medio de una plantilla de acero articulada rígida u otro medio adecuado que permita su instalación dentro de las tolerancias especificadas.</p>	
<p>El desarrollo de dicha actividad provoca susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos, debido a los procesos de compactación que puede tener el terreno, producto del peso, que le genera las torres y postes. La significancia es baja, asociada directamente a que dicha actividad, se localiza en una zona específica del proyecto y no en toda el área de influencia físico biótico.</p>	
<p>El carácter del impacto es negativo (-1), ya que se produce un efecto perjudicial para el componente; efecto indirecto (1), puesto que el desarrollo de dicha actividad no altera de forma directa la estabilidad geotécnica del terreno, si no la compactación, que es un elemento que sumado con otros puede ocasionar procesos erosivos; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (4) exponencial, puesto que los efectos generados por la actividad para el componente de geotecnia, tienden a aumentar sus manifestaciones de forma rápida y severa; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración de las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</b></p>	
<p>Con la finalidad de dar mantenimiento al parque fotovoltaico y realizar labores para su correcto funcionamiento se utilizarán los caminos internos (en predios privados del parque solar) y dos caminos de acceso (i.e. entradas) adecuados durante la etapa de construcción. Estos accesos y las vías internas operarán durante la vida útil del Proyecto y estarán sujetas a mantenimientos menores cuando sea requerido.</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>El mantenimiento de dichos caminos internos genera un impacto positivo en relación con la susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, ya que al ejecutar las actividades de mantenimiento, el suelo queda libre de procesos morfodinámicos, puesto que se está controlando de forma directa la escorrentía, que es el principal causante estos procesos.</p> <p>El carácter del impacto es positivo (1), ya que se produce un efecto de mejora para el componente; efecto directo; puesto que el constante mantenimiento sobre las vías, mejoran sus condiciones actuales e impiden la generación de procesos erosivos; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las causas del impacto, tienden a desaparecer en un corto periodo de tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Mantenimiento de instalaciones del parque solar</b></p>	
<p>Se tendrá personal que estará a cargo de inspecciones periódicas a fin de verificar el adecuado funcionamiento de los sistemas y equipos del proyecto, así como la generación de energía eléctrica.</p> <p>Esta actividad involucra aspectos como limpieza de paneles solares, mantenimiento de estructuras, módulos, cableado, subestación elevadora, control mecánico de malezas, entre otros.</p> <p>El mantenimiento de las instalaciones del parque solar genera un impacto positivo en relación con la posibilidad de generación de procesos erosivos, ya que, al ejecutar las actividades de mantenimiento, el suelo queda libre de procesos morfodinámicos, puesto que se está controlando de forma directa la escorrentía y maleza, que es el principal causante de procesos y por ende de variaciones en las condiciones geotécnicas.</p> <p>El carácter del impacto es positivo (1), ya que se produce un efecto de mejora para el componente; efecto directo; puesto que el constante mantenimiento sobre las vías, mejoran sus condiciones actuales e impiden la generación de procesos erosivos; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las causas del impacto, tienden a desaparecer en un corto periodo de tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Mantenimiento de la línea de transmisión</b></p>	
<p>Se realizará inspección periódica y mantenimiento preventivo o correctivo y recuperación del servicio por eventos no previstos. De la línea eléctrica de transmisión de 230 kV, y cuando se considere aplicable.</p> <p>El mantenimiento de las líneas de transmisión genera un impacto positivo en relación con la susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, ya que, al ejecutar las actividades de mantenimiento, el suelo queda libre de procesos morfodinámicos, puesto que se está controlando de forma directa la escorrentía y maleza, que es el principal causante de procesos y por ende de variaciones en las condiciones geotécnicas.</p> <p>El carácter del impacto es positivo (1), ya que se produce un efecto de mejora para el componente; efecto directo; puesto que el constante mantenimiento sobre las vías, mejoran sus condiciones actuales e impiden la generación de procesos erosivos; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las causas del impacto, tienden a desaparecer en un corto periodo de tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente</b></p>	
<p>Finalizada la etapa de construcción se procede a restaurar las instalaciones temporales usadas a las condiciones iniciales, retirando todos los elementos e instalaciones transitorias que sirvieron de apoyo al proceso constructivo, como patios de acopio y zonas de almacenamiento temporal en el parque solar, así como plazas de tendido y áreas de trabajo en la línea de transmisión.</p> <p>Cuando se retira la infraestructura temporal y permanente, el suelo recupera sus propiedades iniciales, evitando de esta manera la generación de procesos erosivos.</p> <p>El carácter del impacto es positivo (1), ya que se produce un efecto de mejora para el componente; efecto directo; puesto que el constante mantenimiento sobre las vías, mejoran sus condiciones actuales e impiden la</p>	

COMPONENTE	GEOTECNIA
<p>generación de procesos erosivos; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las causas del impacto, tienden a desaparecer en un corto periodo de tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	
<p><b>Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto</b></p>	
<p>Para alcanzar la restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto se adoptarán medidas como: restitución morfológica (en caso de requerirla), preparación del suelo (escarificación en zonas compactadas y aplicación de capa con suelo orgánico), corrección de fenómenos erosivos ocasionados por el proyecto (si aplica), revegetalización y restauración de las áreas intervenidas por el proyecto.</p> <p>Cuando se realizan las labores de restitución morfológica y se mejoran las condiciones del suelo (aplicación de capa con suelo orgánico), se evita que se generen procesos erosivos, ya que el suelo se encuentra cubierto ahora por vegetación. La presencia de abundante vegetación controla la aparición y/o generación de procesos erosivos.</p> <p>El carácter del impacto es positivo (1), ya que se produce un efecto de mejora para el componente; efecto directo; puesto que la restauración del terreno, mejoran sus condiciones actuales e impiden la generación de procesos erosivos; magnitud baja (2), debido a que los efectos ambientales no son significativos, asociado a las bajas pendientes donde se localiza el proyecto; resiliencia tolerante (2), puesto que el efecto es asimilado rápidamente por el suelo, debido a las bajas pendientes dentro de la zona de influencia; tendencia (1) decreciente, puesto que las causas del impacto, tienden a desaparecer en un corto periodo de tiempo; extensión puntual (1), ya que impacto se produce directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad geotécnica; Exposición (2) media; recuperabilidad (2) rápida, ya que las consecuencias por el desarrollo de la actividad puede permanecer por menos de un mes; Acumulativo (4), debido a que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora; sinérgico (6), ya que el impacto actúa con otros impactos como alteración en las condiciones geotécnicas. La significancia del impacto es Baja, con probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Suelo

COMPONENTE		SUELOS		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	BAJA	(-1)
Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	BAJA	(-1)
Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	Apertura de zanjas e instalación de cableado	BAJA	(-1)
Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente	BAJA	(+1)
Propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo	Cambio en las características físicas y químicas del suelo	Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto	BAJA	(+1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<p>Consiste en las modificaciones físicas, químicas y biológicas que puede sufrir el suelo debido a la intervención natural o antrópica; dichas alteraciones se encuentran representadas en parámetros como composición química, capacidad de intercambio catiónico, porcentaje de óxido reducción, grado de consolidación y textura. En el área de estudio se identificaron actividades que dentro del desarrollo del proyecto puede causar efectos tanto negativos como positivos para este componente.</p> <p>Dentro del desarrollo del presente proyecto, se identificaron actividades que generan un impacto negativo en relación con las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo. Dichas actividades son Remoción de la cobertura vegetal y descapote, Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar, Apertura de zanjas e instalación de cableado.</p> <p>Por su parte las actividades que generan un impacto positivo se relacionan con Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente y Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto.</p>				

COMPONENTE	SUELOS
<b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b>	
<p>La remoción de la cobertura vegetal hace referencia a la sustracción del material vegetal presente en la superficie del suelo; esta actividad genera un impacto negativo en el suelo debido a que está reduce la pérdida del suelo por factores externo como la lluvia y el viento, adicional a ello la exposición del suelo a factores externos como la radiación solar causa que el suelo que la biota presente, por cambios en su hábitat reduzca sus poblaciones y por ende sus beneficios sobre el suelo.</p> <p>El carácter de los impactos es negativo, intensidad baja puesto que son actividades que intervienen directamente el suelo pero no significan un grave riesgo al recurso; extensión puntual, debido a que las actividades de obras civiles se van a realizar en pequeñas áreas, por lo que los cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo van a ocurrir directamente en la zona intervenida; el suelo es tolerante a las actividades, ya que asimila rápidamente los efecto causados, con tendencia estable, ya que los cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo, ocurren al cabo de cierto tiempo de iniciada la actividad constructiva; persistencia permanente; reversible a largo plazo, puesto que la recuperación del terreno, sin medidas de manejo ambiental se pueden producir entre 11 a 15 años; sinergia moderada; acumulativo; efecto directo ya que las actividades constructivas impactan directamente las propiedades fisicoquímicas del suelo; periodicidad intermitente; recuperabilidad a largo plazo, puesto que con medidas de manejo ambientales, la recuperación de las características del suelo se puede producir en un periodo de 15 años.</p>	
<b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar y Apertura de zanjas e instalación de cableado</b>	
<p>Cuando se interviene un suelo se produce un cambio en las propiedades fisicoquímicas iniciales del suelo, relacionado con características como el grado de compactación del suelo, cohesión, resistencia, densidad, permeabilidad, porosidad, contenido de nutrientes, metales pesados, etc. Dichos cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo, sucede de manera temporal, es decir mientras la dura la actividad constructiva.</p> <p>Fueron calificados con un nivel de importancia baja, puesto que es una actividad de intensidad baja ya que los cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo ocurren solamente durante la ejecución de dichas obras, y es una actividad que se realiza de manera puntual, no sinérgica.</p>	
<b>Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente y Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto.</b>	
<p>Una vez finalizada la etapa de operación del proyecto, se desarrollarán las actividades de desmantelamiento de la infraestructura permanente. Comprenderá actividades como: desconexión de los módulos fotovoltaicos y cableado eléctrico, desmontaje de paneles y equipos, retiro de estructuras y superficies duras (e.g. centro de operaciones y mantenimiento, cerramiento, caseta vigilancia, cimentaciones para equipos, entre otros) y retiro de conexiones eléctricas.</p> <p>Para alcanzar la restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto se adoptarán medidas como: restitución morfológica (en caso de requerirla), preparación del suelo (escarificación en zonas compactadas y aplicación de capa con suelo orgánico), corrección de fenómenos erosivos ocasionados por el proyecto (si aplica), revegetalización y restauración de las áreas intervenidas por el proyecto.</p>	

COMPONENTE	SUELOS
Dentro de los impactos positivos que impactan las propiedades fisicoquímicas del suelo debido a que las actividades relacionadas, causan un cambio positivo en las características fisicoquímicas del suelo, mejorando sus condiciones iniciales, en términos de contenidos de metales, nutrientes, elementos de traza, etc.	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		SUELOS		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	BAJA	(-1)
Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	BAJA	(-1)
Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	BAJA	(-1)
Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente	BAJA	(+1)
Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto	BAJA	(+1)

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO

El desarrollo del presente proyecto Fotovoltaico Shangri-La y su línea de transmisión, puede generar un impacto para el componente de suelos, en relación con el cambio en el uso del suelo. Dicho impacto puede ser de carácter negativo y positivo. Es negativo cuando la actividad de manera directa o indirecta ocasiona una disminución en el uso actual del suelo, es decir si este elemento, era utilizado para ganadería y ahora para la industria o transporte, existe un cambio negativo en el uso del suelo. Por su parte, es positivo cuando la ejecución de la actividad mejora las condiciones actuales del suelo, aumentando la capacidad productiva del suelo, debido a un mayor contenido de nutrientes en todas sus capas.

#### Remoción de la cobertura vegetal y descapote

Las actividades que causan un impacto negativo, pero con significancia muy baja y generan un cambio negativo en relación con el uso actual del suelo, puesto que su desarrollo, pueden generar en un largo periodo de tiempo, alteraciones en el uso del suelo, debido a la pérdida de nutrientes, que pueden ocasionar el constante desarrollo de las actividades mencionadas anteriormente. En el área de estudio, el principal uso corresponde al pastoreo extensivo, es decir a la ganadería, seguido por el uso de protección, industrial, transporte y servicios.

COMPONENTE	SUELOS
<b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b>	
Estas actividades fueron calificadas con una significancia ambiental Baja, puesto que corresponden a labores de carácter puntual, que se pueden presentar al cabo de cierto tiempo; de baja magnitud y recuperabilidad sin y con medidas de manejo ambiental en un corto periodo de tiempo; no acumulativos y sinérgicos.	
<b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b>	
Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar y Apertura de zanjas e instalación de cableado. Estas actividades fueron calificadas con una significancia ambiental Baja, puesto que corresponden a labores de carácter puntual, que se pueden presentar al cabo de cierto tiempo; de baja magnitud y recuperabilidad sin y con medidas de manejo ambiental en un corto periodo de tiempo; no acumulativos y sinérgicos.	
<b>Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente y Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto.</b>	
Por su parte actividades Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente y Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto, fueron calificadas de manera positiva para el uso actual del suelo; debido a que su ejecución, mejora las condiciones del terreno, puesto que existe un aporte importante de nutrientes, al recuperar las áreas intervenidas por el proyecto. Estas zonas pueden volver a tener el uso que tenía antes de la intervención del proyecto, mejorando de esta manera las condiciones actuales del suelo.	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Hidrológico

COMPONENTE		HIDROLÓGICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Agua Superficial	Cambio de la oferta hídrica	Montaje de paneles e instalación de inversores	MEDIA+	(+1)
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>				
<b>Montaje de paneles e instalación de inversores</b>				
El montaje de los paneles e instalación de inversores genera un impacto positivo de significancia ambiental media debido a que implica un cambio en el uso del suelo, el cual previamente es de cultivos de arroz que son altos consumidores de agua, a una infraestructura que tiene un consumo de agua mínimo en su vida útil. La significancia media se soporta en que tiene un efecto indirecto, de magnitud media, el cual tiene una resiliencia tolerante, la tendencia es estable, además su extensión es local, su rango de exposición es permanente, presentando irrecuperabilidad y no es acumulativo. Este es un impacto sinérgico ya que entra en resonancia con impactos positivos en coberturas de la tierra y generan un beneficio superior para el recurso. Su nivel de importancia es localizado y es posible que ocurra.				

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		HIDROLÓGICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Agua Superficial	Cambio en el régimen hidrológico	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	BAJA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en el régimen hidrológico	Desbroce y poda de la línea de transmisión	BAJA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en el régimen hidrológico	Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto	BAJA+	(+1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b>				
<p>Esta actividad implica un cambio en la respuesta hidrológica de las cuencas (aumento de coeficiente de escorrentía), lo que genera un impacto negativo de significancia ambiental baja sobre el régimen hidrológico que se traduce en un aumento de los caudales pico y una rama descendente más rápida en los hidrogramas de creciente. La significancia ambiental baja se debe a que el efecto es indirecto, la magnitud es baja, la resiliencia corresponde a tolerante, la tendencia es estable, la extensión local, la exposición es frecuente-prolongada, la recuperabilidad es moderada, la acumulación simple, el impacto tiene sinergia, su nivel de importancia es menor y además es poco probable que ocurra.</p>				
<b>Desbroce y poda de la línea de transmisión</b>				
<p>Esta actividad implica un cambio en la respuesta hidrológica de las cuencas, lo que genera un impacto negativo con significancia ambiental baja sobre el régimen hidrológico que se traduce en un aumento de los caudales pico y una rama descendente más rápida en los hidrogramas de creciente. Esta significancia baja se determinó teniendo en cuenta que el efecto del impacto es indirecto, su magnitud es baja, en cuanto a la resiliencia es tolerante, su tendencia es estable, su extensión es puntual, su exposición es frecuente-prolongado, su recuperabilidad es moderada, no es acumulativo, el impacto es sinérgico, con un nivel de importancia menor y es poco probable que ocurra.</p>				
<b>Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto</b>				
<p>Esta actividad implica un cambio en la respuesta hidrológica de las cuencas (disminución coeficiente de escorrentía), lo que genera un impacto positivo sobre el régimen hidrológico que se traduce en una disminución de los caudales pico y una rama descendente más lenta en los hidrogramas de creciente.</p>				

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		HIDROLÓGICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Agua Superficial	Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales	MEDIA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b>				
<p>La construcción de obras hidráulicas para cruces de cuerpos de agua genera una afectación media de carácter negativo en la dinámica hidrogeomorfológica de los cauces en el sitio de intervención y en sus inmediaciones. Debido a que se generará un encausamiento en los drenajes para que el flujo de agua sea transportado, cambiando así los espejos de agua y las velocidades de flujo. La significancia ambiental media se estimó debido al efecto indirecto del impacto, su magnitud media, su resiliencia tolerante, su tendencia estable, su extensión local, su exposición frecuente-prolongada, su recuperabilidad moderada, su ausencia de acumulación, el impacto es sinérgico, su nivel de importancia es localizada y es posible que ocurra.</p>				

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		HIDROLÓGICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Agua Superficial	Cambio en la dinámica sedimentológica	Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico	BAJA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en la dinámica sedimentológica	Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico	BAJA	(-1)

COMPONENTE		HIDROLÓGICO		
Agua Superficial	Cambio en la dinámica sedimentológica	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	MEDIA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en la dinámica sedimentológica	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en la dinámica sedimentológica	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en la dinámica sedimentológica	Apertura de zanjas e instalación de cableado	MEDIA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en la dinámica sedimentológica	Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico	BAJA	(-1)
Agua Superficial	Cambio en la dinámica sedimentológica	Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso	BAJA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico</b>				
Las movilizaciones implican aporte de sedimentos por efecto del movimiento de partículas por el flujo vehicular, estos materiales se disponen a los costados de la vía y luego son transportados por escorrentía a los cauces del área de influencia. El impacto en este caso es de carácter negativo y significancia ambiental baja, dado que el efecto es indirecto, la magnitud es baja, la resiliencia corresponde a muy tolerante, la tendencia es creciente, la extensión es local, la exposición es permanente, la recuperabilidad es moderada, el impacto es acumulativo y no sinérgico, su nivel de importancia es menor y es poco probable que ocurra.				
<b>Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico</b>				
Los materiales acopiados en el proyecto son una fuente disponible de sedimentos por efecto de la escorrentía, estos son transportados desde el sitio donde se acopien hasta los cuerpos de agua cuando se den eventos de				

COMPONENTE	HIDROLÓGICO
<p>precipitación - escorrentía. Se determinó que el impacto es negativo con una significancia ambiental baja, porque el efecto es indirecto, la magnitud es baja, hay tolerancia en cuanto a la resiliencia, la tendencia es decreciente, la extensión es local, la exposición es temporal - breve, la recuperabilidad es moderada, el impacto es acumulativo, no sinérgico, su nivel de importancia es menor y es poco probable que ocurra.</p>	
<p><b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b></p>	
<p>Al remover la cobertura vegetal, disminuye la protección que tiene el suelo ante la acción de la lluvia y por lo tanto aumenta la disponibilidad de material a ser transportado por la escorrentía a los cauces del área de influencia. En consecuencia, el impacto es de carácter negativo. Se estimó que su significancia ambiental es media, teniendo en cuenta que su efecto es indirecto, su magnitud es media, su resiliencia corresponde a sensible, su tendencia es decreciente, su extensión es parcial, su exposición es frecuente-prolongado, tiene una recuperabilidad moderada, es acumulativo, no sinérgico y su nivel de importancia es localizado, siendo posible que ocurra.</p>	
<p><b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b></p>	
<p>Los materiales generados por los movimientos de tierra y excavaciones en el proyecto son una fuente disponible de sedimentos por efecto de la escorrentía, estos son transportados desde el sitio donde se acopien hasta los cuerpos de agua cuando se den eventos de precipitación - escorrentía. Este impacto de carácter negativo tiene una significancia ambiental media que se determinó con base en el efecto indirecto del impacto, su magnitud baja, su resiliencia sensible, su tendencia creciente, su extensión parcial, su exposición frecuente-prolongada, su recuperabilidad lenta, siendo un impacto acumulativo no sinérgico con nivel de importancia localizada que es posible que ocurra.</p>	
<p><b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b></p>	
<p>Los materiales generados por excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión en el proyecto son una fuente disponible de sedimentos por efecto de la escorrentía, estos son transportados desde el sitio donde se acopien hasta los cuerpos de agua cuando se den eventos de precipitación - escorrentía. Para este impacto se halló una significancia ambiental media con carácter negativo, la significancia responde al efecto indirecto del impacto, su magnitud baja, su resiliencia sensible, su tendencia creciente, su extensión parcial, su exposición frecuente-prolongada, su recuperabilidad lenta, siendo un impacto acumulativo no sinérgico, de nivel de importancia localizada, que es posible que ocurra.</p>	
<p><b>Apertura de zanjas e instalación de cableado</b></p>	
<p>Los materiales generados por la apertura de zanja para cableado en el proyecto son una fuente disponible de sedimentos por efecto de la escorrentía, estos son transportados desde el sitio donde se acopien hasta los cuerpos de agua cuando se den eventos de precipitación - escorrentía. Por lo anterior, el carácter de este impacto es negativo y se determinó una significancia ambiental media basada en su efecto indirecto, su magnitud baja, su resiliencia sensible, su tendencia creciente, su extensión parcial, su exposición frecuente-prolongada, su recuperabilidad lenta, así como su acumulatividad, su ausencia de sinergia y su nivel de importancia localizada, sumada a que es posible que ocurra el impacto.</p>	
<p><b>Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico</b></p>	

COMPONENTE	HIDROLÓGICO
<p>Los materiales generados por adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico en el proyecto son una fuente disponible de sedimentos por efecto de la escorrentía, estos son transportados desde el sitio donde se acopien hasta los cuerpos de agua cuando se den eventos de precipitación - escorrentía. Este impacto de carácter negativo tiene una significancia ambiental media porque su efecto es indirecto, su magnitud es media, su resiliencia corresponde a tolerante, su tendencia es estable, su extensión es local, su exposición es frecuente-prolongada y su recuperabilidad lenta. Adicionalmente, el impacto no es acumulativo, pero es sinérgico y además es posible que ocurra.</p>	
<p><b>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</b></p>	
<p>La operación de caminos interiores y de acceso implica aporte de sedimentos por efecto del movimiento de partículas por el flujo vehicular, estos materiales se disponen a los costados de la vía y luego son transportados por escorrentía a los cauces del área de influencia. Los materiales generados por mantenimiento de caminos interiores y de acceso del proyecto fotovoltaico en el proyecto son una fuente disponible de sedimentos por efecto de la escorrentía, estos son transportados desde el sitio donde se acopien hasta los cuerpos de agua cuando se den eventos de precipitación - escorrentía. Según esto, el impacto es de carácter negativo y se estimó una significancia ambiental baja con base en el efecto indirecto del impacto, su magnitud media, su resiliencia correspondiente a tolerante, su tendencia estable, su extensión local, su exposición temporal - breve y su recuperabilidad rápida. Además, el impacto es acumulativo, no sinérgico, tiene un nivel de importancia menor y poca probabilidad de ocurrencia.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		HIDROLÓGICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Agua superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	ALTA	(-1)
Agua superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)
Agua superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)

COMPONENTE		HIDROLÓGICO		
Agua superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales	MEDIA	(-1)
Agua superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente	ALTA+	(+1)
Agua superficial	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto	ALTA+	(+1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Remoción de cobertura vegetal y descapote</b>				
<p>Las actividades relacionadas con la remoción de cobertura vegetal y descapote a realizar durante la construcción del parque solar y adecuación de vías, ocasionan una afectación a las características físicas y químicas de las aguas superficiales, ya que están dadas por el posible aporte de sedimentos, debido a que estas actividades implican la pérdida de cobertura vegetal y la alteración de los horizontes del suelo, los cuales son agentes indispensables para la regulación hídrica de las cuencas hidrográficas, generando arrastre de sedimentos, residuos ordinarios y vegetales (raíces, hojas, troncos), que por efectos de escorrentía podrían ser conducidos hasta los cuerpos de agua cercanos. Es así que esta actividad presenta un carácter negativo, efecto directo, magnitud alta, sensible, tendencia creciente, extensión puntual, exposición frecuente-prolongado, recuperabilidad lenta, acumulativo y sinérgico.</p>				
<b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b>				
<p>Las actividades que en el escenario con proyecto pueden generar cambios en la características físicas de las aguas superficiales están dadas directamente por el posible aporte de sedimentos durante las actividades transversales relacionadas con los movimientos de tierra, excavaciones del parque solar se podría generar la emisión y volatilización del material particulado, lo cual por escorrentía y/o acción del viento llegar indirectamente a los cuerpos de agua cercanos, afectando así la turbiedad, el color, los sólidos sedimentables, totales y disueltos de los cuerpos de agua y con ello los índices de contaminación. Es por ello que se evaluó esta actividad con un carácter negativo, efecto directo, magnitud media, tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición frecuente-prolongado, recuperabilidad moderada, acumulativo y sinérgico.</p>				
<b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b>				

COMPONENTE	HIDROLÓGICO
<p>Las actividades que en el escenario con proyecto pueden generar cambios en la características químicas de las aguas superficiales están dadas directamente por el posible aporte de sedimentos durante las etapas de obras civiles, implican la pérdida de cobertura vegetal, y la alteración de los horizontes del suelo, los cuales son agentes indispensables para la regulación hídrica de las cuencas hidrográficas, generando arrastre de materiales sueltos que por efectos de la escorrentía, podrían ser conducidos hasta cuerpos de agua cercanos, lo cual dependiendo del tipo de materiales y sustancias que pueden generar los equipos que realizan dichas actividades, pueden llegar a generar afectación en las características químicas de los cuerpos de agua modificando su pH, alcalinidad, conductividad eléctrica, el aumento de sales. Es así que este impacto se caracteriza por poseer un carácter negativo, efecto directo, magnitud alta, tolerante, tendencia estable, exposición puntual, recuperabilidad temporal-breve, acumulativo y sinérgico.</p>	
<p><b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b></p>	
<p>Las actividades que en el escenario con proyecto pueden generar cambios en la características químicas de las aguas superficiales están dadas directamente por el posible aporte de sedimentos durante las etapas de obras civiles, implican la pérdida de cobertura vegetal, y la alteración de los horizontes del suelo, los cuales son agentes indispensables para la regulación hídrica de las cuencas hidrográficas, generando arrastre de materiales sueltos que por efectos de la escorrentía, podrían ser conducidos hasta cuerpos de agua cercanos, lo cual dependiendo del tipo de materiales y sustancias que pueden generar los equipos que realizan dichas actividades, pueden llegar a generar afectación en las características químicas de los cuerpos de agua modificando su pH, alcalinidad, conductividad eléctrica, el aumento de sales. Es así que este impacto se caracteriza por poseer un carácter negativo, efecto directo, magnitud alta, tolerante, tendencia estable, puntual, exposición frecuente-prolongado, recuperabilidad lenta, acumulativo y sinérgico.</p>	
<p><b>Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente</b></p>	
<p>El desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente tiene un carácter positivo porque permite la recuperación del ecosistema acuático y sus características físicas y químicas, por lo cual se evaluó con un efecto directo, magnitud alta, resiliencia sensible, tendencia creciente, extensión puntual, exposición permanente, irrecuperable, acumulativo y sinérgico, contando con un nivel de importancia mayor.</p>	
<p><b>Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto</b></p>	
<p>La restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto tiene un carácter positivo porque permite la recuperación del ecosistema acuático y sus características físicas y químicas, por lo cual se evaluó con un efecto directo, magnitud muy alta, resiliencia muy sensible, tendencia exponencial, extensión puntual, exposición permanente, irrecuperable, acumulativo y sinérgico, contando con un nivel de importancia mayor.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Hidrogeológico

COMPONENTE		HIDROGEOLÓGICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Aguas subterráneas	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	BAJA	(-1)
Aguas subterráneas	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	BAJA	(-1)
Aguas subterráneas	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	BAJA	(-1)
Aguas subterráneas	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Apertura de zanjas e instalación de cableado	BAJA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b>				
<p>El desmonte comprende las actividades de remoción de los arbustos, árboles y troncos de las zonas del proyecto que lo requieran (aprovechamiento forestal, según aplique); por otro lado, el descapote corresponde la remoción de la cobertura vegetal y de la capa orgánica del suelo; en ambas actividades se tendrá en cuenta lineamientos para la señalización y delimitación de zonas de trabajo.</p> <p>Durante el desarrollo de esta actividad, se pueden generar cambios momentáneos en las propiedades del agua subterránea, debido a la intervención directa que tiene dicha actividad con el nivel freático presente en el área de estudio (Abanico de Ibagué y Depósitos Aluviales Recientes). Cuando se interviene el agua subterránea, en el caso de la remoción de la cobertura vegetal, se alteran las propiedades del agua subterránea, de forma parcial, puesto que dicha agua tiene la capacidad de recuperar sus características iniciales. El carácter de los impactos es negativo, intensidad baja (1) puesto que los efectos ambientales son mínimos; extensión puntual (1), debido a que las actividades de obras civiles identificadas se van a realizar en pequeñas áreas, por lo que los cambios en las propiedades del agua subterránea van a ocurrir directamente en la zona intervenida; momento de manifestación es inmediato (4), ya que una vez inician las actividades constructivas ocurren los cambios en la composición del agua subterránea; sinergia (6);</p>				

COMPONENTE	HIDROGEOLÓGICO
<p>acumulativo (4); efecto directo (4) puesto que las actividades constructivas impactan directamente la calidad del agua subterránea; periodicidad intermitente (2); recuperabilidad inmediata (1) puesto que con medidas de manejo ambientales, la recuperación del terreno se puede producir en un periodo corto de tiempo. La significancia ambiental es baja.</p>	
<p><b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b></p>	
<p>Los movimientos de tierra se presentarán tanto en la adecuación de vías internas del parque para crear una superficie lo suficientemente homogénea y compacta que permita el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción, como en la adecuación del terreno para la instalación de los componentes del parque fotovoltaico para eliminar aquellos desniveles que no permitan la instalación de los seguidores. Adicionalmente para crear una superficie firme y homogénea, con la compactación y resistencia mecánica adecuada, que permita la ejecución de cimentaciones.</p> <p>Durante el desarrollo de esta actividad, se pueden generar cambios momentáneos en las propiedades del agua subterránea, debido a la intervención directa que tiene dicha actividad con el nivel freático presente en el área de estudio (Abanico de Ibagué y Depósitos Aluviales Recientes). Cuando se interviene el agua subterránea, en el caso de los movimientos de tierras, se alteran las propiedades del agua subterránea, de forma parcial, puesto que dicha agua tiene la capacidad de recuperar sus características iniciales. El carácter de los impactos es negativo, intensidad baja (1) puesto que los efectos ambientales son mínimos; extensión puntual (1), debido a que las actividades de obras civiles identificadas se van a realizar en pequeñas áreas, por lo que los cambios en las propiedades del agua subterránea van a ocurrir directamente en la zona intervenida; momento de manifestación es inmediato (4), ya que una vez inician las actividades constructivas ocurren los cambios en la composición del agua subterránea; sinergia (6); acumulativo (4); efecto directo (4) puesto que las actividades constructivas impactan directamente la calidad del agua subterránea; periodicidad intermitente (2); recuperabilidad inmediata (1) puesto que con medidas de manejo ambientales, la recuperación del terreno se puede producir en un periodo corto de tiempo. La significancia ambiental es baja.</p>	
<p><b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b></p>	
<p>La excavación local se realiza sobre el área previamente demarcada de acuerdo con los planos de diseño de la línea. Esta labor puede realizarse a mano o con maquinaria, dependiendo del tipo de materiales presentes. De acuerdo con las características propias de los materiales de fundación de cada torre o poste (metálico o concreto), se establece el tipo de cimentación a utilizar. Para cada tipo de cimentación se prepara un plan específico que establecerá con precisión las diferentes necesidades para cada sector.</p> <p>Durante el desarrollo de esta actividad, se pueden generar cambios momentáneos en las propiedades del agua subterránea, debido a la intervención directa que tiene dicha actividad con el nivel freático presente en el área de estudio (Abanico de Ibagué y Depósitos Aluviales Recientes). Cuando se interviene el agua subterránea, en el caso de las excavaciones, cimentaciones y relleno, se alteran las propiedades del agua</p>	

COMPONENTE	HIDROGEOLOGICO
<p>subterránea, de forma parcial, puesto que dicha agua tiene la capacidad de recuperar sus características iniciales. El carácter de los impactos es negativo, intensidad baja (1) puesto que los efectos ambientales son mínimos; extensión puntual (1), debido a que las actividades de obras civiles identificadas se van a realizar en pequeñas áreas, por lo que los cambios en las propiedades del agua subterránea van a ocurrir directamente en la zona intervenida; momento de manifestación es inmediato (4), ya que una vez inician las actividades constructivas ocurren los cambios en la composición del agua subterránea; sinergia (6); acumulativo (4); efecto directo (4) puesto que las actividades constructivas impactan directamente la calidad del agua subterránea; periodicidad intermitente (2); recuperabilidad inmediata (1) puesto que con medidas de manejo ambientales, la recuperación del terreno se puede producir en un periodo corto de tiempo. La significancia ambiental es baja.</p>	
<p><b>Apertura de zanjas e instalación de cableado</b></p>	
<p>Consiste en la labor de apertura de una sección del terreno donde se alojará finalmente el cableado necesario para el parque fotovoltaico.</p> <p>Durante el desarrollo de esta actividad, se pueden generar cambios momentáneos en las propiedades del agua subterránea, debido a la intervención directa que tiene dicha actividad con el nivel freático presente en el área de estudio (Abanico de Ibagué y Depósitos Aluviales Recientes). Cuando se interviene el agua subterránea, en el caso de la apertura de zanjas, se alteran las propiedades del agua subterránea, de forma parcial, puesto que dicha agua tiene la capacidad de recuperar sus características iniciales. El carácter de los impactos es negativo, intensidad baja (1) puesto que los efectos ambientales son mínimos; extensión puntual (1), debido a que las actividades de obras civiles identificadas se van a realizar en pequeñas áreas, por lo que los cambios en las propiedades del agua subterránea van a ocurrir directamente en la zona intervenida; momento de manifestación es inmediato (4), ya que una vez inician las actividades constructivas ocurren los cambios en la composición del agua subterránea; sinergia (6); acumulativo (4); efecto directo (4) puesto que las actividades constructivas impactan directamente la calidad del agua subterránea; periodicidad intermitente (2); recuperabilidad inmediata (1) puesto que con medidas de manejo ambientales, la recuperación del terreno se puede producir en un periodo corto de tiempo. La significancia ambiental es baja.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		HIDROGEOLOGICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Aguas subterráneas	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	BAJA	(-1)

COMPONENTE		HIDROGEOLÓGICO		
Aguas subterráneas	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	BAJA	(-1)
Aguas subterráneas	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	BAJA	(-1)
Aguas subterráneas	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Apertura de zanjas e instalación de cableado	BAJA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<p>El cambio en la disponibilidad del agua subterránea se debe a una disminución en los volúmenes de agua subterránea disponibles en los acuíferos presentes en el área de estudio. Esta disminución es momentánea, puesto que, en el área de estudio, existen unidades hidrogeológicas con moderada a alta capacidad para almacenar y transmitir agua subterránea. Las actividades que impactan de manera negativa los cambios en la disponibilidad del agua subterránea se relacionan con remoción de la cobertura vegetal, movimientos de tierras, excavaciones y apertura de zanjas.</p>				
Remoción de la cobertura vegetal y descapote				
<p>El desmonte comprende las actividades de remoción de los arbustos, árboles y troncos de las zonas del proyecto que lo requieran (aprovechamiento forestal, según aplique); por otro lado, el descapote corresponde la remoción de la cobertura vegetal y de la capa orgánica del suelo; en ambas actividades se tendrá en cuenta lineamientos para la señalización y delimitación de zonas de trabajo.</p> <p>Durante el desarrollo de esta actividad, se puede generar alteración en la oferta y/o disponibilidad hídrica subterránea, debido a la intervención directa que tiene dicha actividad con el nivel freático presente en el área de estudio (Abanico de Ibagué y Depósitos Aluviales Recientes). Cuando se interviene el agua subterránea, en el caso de la remoción de la cobertura vegetal, se alteran las propiedades del agua subterránea, de forma parcial, puesto que el acuífero tiene la capacidad de recuperar sus características iniciales, en términos de capacidad. El carácter de los impactos es negativo, intensidad baja (1) puesto que los efectos ambientales son mínimos; extensión puntual (1), debido a que las actividades de obras civiles identificadas se van a realizar en pequeñas áreas, por lo que los cambios en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo van a ocurrir directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad hidrogeológica; momento de manifestación es inmediato (4), ya que una vez inician las actividades constructivas ocurren los cambios en la composición del agua subterránea; sinergia (6); acumulativo (4);</p>				

COMPONENTE	HIDROGEOLOGICO
<p>efecto directo (4) puesto que las actividades constructivas impactan directamente la calidad del agua subterránea; periodicidad intermitente (2); recuperabilidad inmediata (1) puesto que con medidas de manejo ambientales, la recuperación del terreno se puede producir en un periodo corto de tiempo. La significancia ambiental es baja.</p>	
<p><b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b></p>	
<p>Los movimientos de tierra se presentarán tanto en la adecuación de vías internas del parque para crear una superficie lo suficientemente homogénea y compacta que permita el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción, como en la adecuación del terreno para la instalación de los componentes del parque fotovoltaico para eliminar aquellos desniveles que no permitan la instalación de los seguidores. Adicionalmente para crear una superficie firme y homogénea, con la compactación y resistencia mecánica adecuada, que permita la ejecución de cimentaciones.</p> <p>Durante el desarrollo de esta actividad, se puede generar alteración en la oferta y/o disponibilidad hídrica subterránea, debido a la intervención directa que tiene dicha actividad con el nivel freático presente en el área de estudio (Abanico de Ibagué y Depósitos Aluviales Recientes). Cuando se interviene el agua subterránea, en el caso de los movimientos de tierra, se alteran las propiedades del agua subterránea, de forma parcial, puesto que el acuífero tiene la capacidad de recuperar sus características iniciales, en términos de capacidad específica. El carácter de los impactos es negativo, intensidad baja (1) puesto que los efectos ambientales son mínimos; extensión puntual (1), debido a que las actividades de obras civiles identificadas se van a realizar en pequeñas áreas, por lo que los cambios en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo van a ocurrir directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad hidrogeológica; momento de manifestación es inmediato (4), ya que una vez inician las actividades constructivas ocurren los cambios en la composición del agua subterránea; sinergia (6); acumulativo (4); efecto directo (4) puesto que las actividades constructivas impactan directamente la calidad del agua subterránea; periodicidad intermitente (2); recuperabilidad inmediata (1) puesto que con medidas de manejo ambientales, la recuperación del terreno se puede producir en un periodo corto de tiempo. La significancia ambiental es baja.</p>	
<p><b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b></p>	
<p>La excavación local se realiza sobre el área previamente demarcada de acuerdo con los planos de diseño de la línea. Esta labor puede realizarse a mano o con maquinaria, dependiendo del tipo de materiales presentes. De acuerdo con las características propias de los materiales de fundación de cada torre o poste (metálico o concreto), se establece el tipo de cimentación a utilizar. Para cada tipo de cimentación se prepara un plan específico que establecerá con precisión las diferentes necesidades para cada sector.</p> <p>Durante el desarrollo de esta actividad, se puede generar alteración en la oferta y/o disponibilidad hídrica subterránea, debido a la intervención directa que tiene dicha actividad con el nivel freático presente en el área de estudio (Abanico de Ibagué y Depósitos Aluviales Recientes). Cuando se interviene el agua</p>	

COMPONENTE	HIDROGEOLÓGICO
<p>subterránea, en el caso de las excavaciones, cimentaciones, relleno, se alteran las propiedades del agua subterránea, de forma parcial, puesto que el acuífero tiene la capacidad de recuperar sus características iniciales, en términos de capacidad específica. El carácter de los impactos es negativo, intensidad baja (1) puesto que los efectos ambientales son mínimos; extensión puntual (1), debido a que las actividades de obras civiles identificadas se van a realizar en pequeñas áreas, por lo que los cambios en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo van a ocurrir directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad hidrogeológica; momento de manifestación es inmediato (4), ya que una vez inician las actividades constructivas ocurren los cambios en la composición del agua subterránea; sinergia (6); acumulativo (4); efecto directo (4) puesto que las actividades constructivas impactan directamente la calidad del agua subterránea; periodicidad intermitente (2); recuperabilidad inmediata (1) puesto que con medidas de manejo ambientales, la recuperación del terreno se puede producir en un periodo corto de tiempo. La significancia ambiental es baja.</p>	
<p><b>Apertura de zanjas e instalación de cableado</b></p>	
<p>Consiste en la labor de apertura de una sección del terreno donde se alojará finalmente el cableado necesario para el parque fotovoltaico.</p> <p>Durante el desarrollo de esta actividad, se puede generar alteración en la oferta y/o disponibilidad hídrica subterránea, debido a la intervención directa que tiene dicha actividad con el nivel freático presente en el área de estudio (Abanico de Ibagué y Depósitos Aluviales Recientes). Cuando se interviene el agua subterránea, en el caso de apertura de zanjas e instalación de cableado, se alteran las propiedades del agua subterránea, de forma parcial, puesto que el acuífero tiene la capacidad de recuperar sus características iniciales, en términos de capacidad específica. El carácter de los impactos es negativo, intensidad baja (1) puesto que los efectos ambientales son mínimos; extensión puntual (1), debido a que las actividades de obras civiles identificadas se van a realizar en pequeñas áreas, por lo que los cambios en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo van a ocurrir directamente en la zona intervenida y no en toda la unidad hidrogeológica; momento de manifestación es inmediato (4), ya que una vez inician las actividades constructivas ocurren los cambios en la composición del agua subterránea; sinergia (6); acumulativo (4); efecto directo (4) puesto que las actividades constructivas impactan directamente la calidad del agua subterránea; periodicidad intermitente (2); recuperabilidad inmediata (1) puesto que con medidas de manejo ambientales, la recuperación del terreno se puede producir en un periodo corto de tiempo. La significancia ambiental es baja.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Atmósfera

COMPONENTE		ATMÓSFERA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico.	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Desbroce y poda de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Apertura de zanjas e instalación de cableado	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales	BAJA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico	MEDIA	(-1)

COMPONENTE		ATMÓSFERA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar	BAJA	(-1)
Calidad del aire	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso	MEDIA	(-1)
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>				
<b>Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico</b>				
La Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión local teniendo en cuenta que no son solamente las áreas de intervención sino las actividades de transporte de material, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.				
<b>Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico</b>				
El acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.				
<b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b>				
La remoción de la cobertura vegetal y descapote, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.				
<b>Desbroce y poda de la línea de transmisión</b>				
El Desbroce y poda de la línea de transmisión, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.				
<b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b>				

COMPONENTE		ATMÓSFERA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
				Los movimientos de tierra, excavaciones del parque solar, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.
				<b>Apertura de zanjas e instalación de cableado</b>
				La apertura de zanjas e instalación de cableado, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto baja.
				<b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b>
				La adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto baja.
				<b>Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico</b>
				La adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.
				<b>Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar</b>
				La Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto baja.
				<b>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</b>
				La Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Ibagué y Piedras (Tolima)

COMPONENTE		ATMÓSFERA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Desbroce y poda de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Apertura de zanjas e instalación de cableado	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico	BAJA	(-1)
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Incremento del material particulado	Operación y mantenimiento de	BAJA	(-1)

COMPONENTE		ATMÓSFERA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
		camino interiores y de acceso		
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico</b>				
La Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión local teniendo en cuenta que no son solamente las áreas de intervención sino las actividades de transporte de material, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.				
<b>Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico</b>				
El acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.				
<b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b>				
La remoción de la cobertura vegetal y descapote, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.				
<b>Desbroce y poda de la línea de transmisión</b>				
El Desbroce y poda de la línea de transmisión, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.				
<b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b>				
Los movimientos de tierra, excavaciones del parque solar, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.				
<b>Apertura de zanjas e instalación de cableado</b>				

COMPONENTE		ATMÓSFERA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
				La apertura de zanjas e instalación de cableado, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto baja.
				<b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b>
				La adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto baja.
				<b>Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico</b>
				La adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.
				<b>Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar</b>
				La Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto baja.
				<b>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</b>
				La Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		ATMÓSFERA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Calidad del aire	Cambio en los niveles de ruido	Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Cambio en los niveles de ruido	Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Cambio en los niveles de ruido	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Cambio en los niveles de ruido	Desbroce y poda de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Cambio en los niveles de ruido	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Cambio en los niveles de ruido	Apertura de zanjas e instalación de cableado	BAJA	(-1)
Calidad del aire	Cambio en los niveles de ruido	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Cambio en los niveles de ruido	Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico	BAJA	(-1)
Calidad del aire	Cambio en los niveles de ruido	Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar	MEDIA	(-1)
Calidad del aire	Cambio en los niveles de ruido	Operación y mantenimiento de	MEDIA	(-1)

COMPONENTE		ATMÓSFERA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
		camino interiores y de acceso		
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico</b>				
La Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión local teniendo en cuenta que no son solamente las áreas de intervención sino las actividades de transporte de material, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.				
<b>Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico</b>				
El acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.				
<b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b>				
La remoción de la cobertura vegetal y descapote, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.				
<b>Desbroce y poda de la línea de transmisión</b>				
El Desbroce y poda de la línea de transmisión, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.				
<b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b>				
Los movimientos de tierra, excavaciones del parque solar, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.				
<b>Apertura de zanjas e instalación de cableado</b>				

COMPONENTE		ATMÓSFERA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
				La apertura de zanjas e instalación de cableado, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto baja.
				<b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b>
				La adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media
				<b>Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico</b>
				La adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto baja.
				<b>Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar</b>
				La Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto baja.
				<b>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</b>
				La Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso, en términos ambientales tienen un carácter negativo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente pues desaparecen de forma rápida, de extensión puntual, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		ATMÓSFERA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Calidad del aire	Disminución de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores	MEDIA	(1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores</b>				
<p>Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, al respecto es importante precisar que La energía solar no produce emisiones mientras se genera, por lo cual la operación del proyecto fotovoltaico se considera un impacto positivo dado que al ser una tecnología limpia la huella de carbono durante su ciclo de vida es inferior a la del uso de los combustibles fósiles pues los sistemas de energía fotovoltaica tienen un gran potencial como tecnología de suministro de energía con un nivel bajo de emisiones de carbono. En términos ambientales tienen un carácter positivo, efecto indirecto, magnitud baja, lo que lo hace muy tolerante, con tendencia decreciente, de extensión local teniendo en cuenta que no son solamente las áreas de intervención sino las actividades de transporte de material, de exposición prolongada durante las obras, de acumulación simple y de efecto sinérgico, con una importancia menor y significancia ambiental del impacto media.</p>				

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Paisaje

COMPONENTE		PAISAJE		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar	BAJA	(-1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico	BAJA	(-1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico	BAJA	(-1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	MEDIA	(-1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Desbroce y poda de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Apertura de zanjas e instalación de cableado	MEDIA	(-1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales	MEDIA	(-1)

Ibagué y Piedras (Tolima)

COMPONENTE		PAISAJE		
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico	MEDIA	(-1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar	MEDIA	(-1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Montaje de paneles e instalación de inversores	MEDIA	(-1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar	MEDIA	(-1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Montaje de subestación y transformadores.	MEDIA	(1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento	MEDIA	(-1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Montaje de cables	MEDIA	(-1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso	MEDIA	(1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Mantenimiento de instalaciones del parque solar	BAJA	(1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Mantenimiento de la línea de transmisión	MEDIA	(1)
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente	MEDIA	(1)

COMPONENTE		PAISAJE		
Integridad del paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto	MEDIA	(1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar</b>				
<p>Se requiere de la instalación de un campamento-oficina temporal para la empresa contratista encargada de realizar la obra de construcción. La oficina que se instalará será usando casetas o estructuras móviles. Montadas sobre plataformas con ruedas, por lo que para este tipo de casetas no habrá cimentaciones ni afectación al suelo. Una vez concluidos los trabajos, las casetas provisionales serán retiradas en su totalidad.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que el campamento configura un elemento antrópico, que contrasta con la belleza natural del entorno paisajístico. La significancia ambiental es baja, debido a que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se construirá el campamento. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>				
<b>Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico</b>				
<p>Hace referencia a la movilización de la maquinaria, equipos y personal requeridos para la construcción, en las dos vías existentes que utilizará al proyecto para el ingreso al parque fotovoltaico (i.e. vía calle 148 que conecta a Ibagué, en el sector Picaleña con el municipio de Doima; y la vía que conecta a la vereda Buenos Aires a la altura de la Avenida Picaleña con el municipio de Doima), así como en las vías internas privadas para uso interno del parque solar.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a un aumento en los elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que el constante movimiento de maquinaria, equipos, etc configura elementos antrópicos, que contrasta con la belleza natural del entorno paisajístico. La significancia ambiental es baja, debido a que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde existen vías. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>				
<b>Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico</b>				
<p>Consiste en la instalación temporal de componentes que permitan coordinar y administrar el desarrollo de la fase de construcción, mediante la instalación opcional de casetas o estructuras móviles, para áreas de reuniones, comedor, así como áreas para el parqueo temporal de vehículos, equipos y maquinarias,</p>				

COMPONENTE	PAISAJE
	<p>áreas que funcionen como sitios para el acopio temporal de equipos y materiales. Tienen carácter temporal porque se dismantlarán una vez concluida la fase de construcción del proyecto.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que el acopio temporal configura un elemento antrópico, que contrasta con la belleza natural del entorno paisajístico. La significancia ambiental es baja, debido a que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se desarrollará el acopio temporal. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>
	<p><b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b></p>
	<p>El desmonte comprende las actividades de remoción de los arbustos, árboles y troncos de las zonas del proyecto que lo requieran (aprovechamiento forestal, según aplique); por otro lado, el descapote corresponde la remoción de la cobertura vegetal y de la capa orgánica del suelo; en ambas actividades se tendrá en cuenta lineamientos para la señalización y delimitación de zonas de trabajo.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que la remoción de la cobertura vegetal altera la configuración inicial de las unidades de paisaje. La significancia ambiental es media, debido a la interacción directa entre la unidad de paisaje a intervenir y la maquinaria a utilizar para el desarrollo de la presente actividad. Su significancia se disminuye un poco puesto que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se desarrollará el proyecto. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>
	<p><b>Desbroce y poda de la línea de transmisión</b></p>
	<p>En algunos casos se requiere el desbroce y poda de la vegetación presente en la franja de servidumbre o derecho de vía de la línea de transmisión, que intercepte con la construcción u operación de la línea de transmisión (i.e. torres y postes), de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos (romper la distancia de seguridad) durante la etapa operativa, hecho que depende del tipo y altura de la vegetación, según los criterios del reglamento RETIE</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que la remoción de la cobertura vegetal altera la configuración inicial de las unidades de paisaje. La significancia ambiental es media, debido a la interacción directa entre la unidad de paisaje a intervenir y la maquinaria a utilizar para el desarrollo de la presente actividad. Su significancia se disminuye un poco puesto que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se desarrollará el proyecto. A esto,</p>

COMPONENTE	PAISAJE
<p>se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>	
<p><b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b></p>	
<p>Los movimientos de tierra se presentarán tanto en la adecuación de vías internas del parque para crear una superficie lo suficientemente homogénea y compacta que permita el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción, como en la adecuación del terreno para la instalación de los componentes del parque fotovoltaico para eliminar aquellos desniveles que no permitan la instalación de los seguidores. Adicionalmente para crear una superficie firme y homogénea, con la compactación y resistencia mecánica adecuada, que permita la ejecución de cimentaciones.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que la remoción de la cobertura vegetal altera la configuración inicial de las unidades de paisaje. La significancia ambiental es media, debido a la interacción directa entre la unidad de paisaje a intervenir y la maquinaria a utilizar para el desarrollo de la presente actividad. Su significancia se disminuye un poco puesto que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se desarrollará el proyecto. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>	
<p><b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b></p>	
<p>La excavación local se realiza sobre el área previamente demarcada de acuerdo con los planos de diseño de la línea. Esta labor puede realizarse a mano o con maquinaria, dependiendo del tipo de materiales presentes. De acuerdo con las características propias de los materiales de fundación de cada torre o poste (metálico o concreto), se establece el tipo de cimentación a utilizar. Para cada tipo de cimentación se prepara un plan específico que establecerá con precisión las diferentes necesidades para cada sector.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que la remoción de la cobertura vegetal altera la configuración inicial de las unidades de paisaje. La significancia ambiental es media, debido a la interacción directa entre la unidad de paisaje a intervenir y la maquinaria a utilizar para el desarrollo de la presente actividad. Su significancia se disminuye un poco puesto que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se desarrollará el proyecto. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>	
<p><b>Apertura de zanjas e instalación de cableado</b></p>	

COMPONENTE	PAISAJE
	<p>Consiste en la labor de apertura de una sección del terreno donde se alojará finalmente el cableado necesario para el parque fotovoltaico.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que la remoción de la cobertura vegetal altera la configuración inicial de las unidades de paisaje. La significancia ambiental es media, debido a la interacción directa entre la unidad de paisaje a intervenir y la maquinaria a utilizar para el desarrollo de la presente actividad. Su significancia se disminuye un poco puesto que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se desarrollará el proyecto. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>
	<p><b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b></p>
	<p>Corresponde a las obras civiles relacionadas con la adecuación de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales al interior del parque solar, las cuales estarán validadas a través del correspondiente permiso de ocupación de cauce.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que la remoción de la cobertura vegetal altera la configuración inicial de las unidades de paisaje. La significancia ambiental es media, debido a la interacción directa entre la unidad de paisaje a intervenir y la maquinaria a utilizar para el desarrollo de la presente actividad. Su significancia se disminuye un poco puesto que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se desarrollará el proyecto. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>
	<p><b>Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico</b></p>
	<p>Comprende el mejoramiento opcional y puntual (i.e. recebo local) de las características actuales de las dos vías de acceso (existentes) consideradas para el parque solar (i.e. vía calle 148 que conecta a Ibagué, en el sector Picaleña con el municipio de Doima; y la vía que conecta a la vereda Buenos Aires a la altura de la Avenida Picaleña con el municipio de Doima). Las instalaciones de generación de energía solar contarán con vías internas privadas (nuevas) que permitirán la movilización hacia las diferentes zonas del parque.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que la remoción de la cobertura vegetal altera la configuración inicial de las unidades de paisaje. La significancia ambiental es media,</p>

COMPONENTE	PAISAJE
<p>debido a la interacción directa entre la unidad de paisaje a intervenir y la maquinaria a utilizar para el desarrollo de la presente actividad. Su significancia se disminuye un poco puesto que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se desarrollará el proyecto. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>	
<p><b>Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar</b></p>	
<p>Incluye la instalación de cimentaciones para las estanterías donde se instalarán los paneles solares y el montaje de seguidores de los módulos fotovoltaicos, los cuales genera un movimiento en los módulos solares siguiendo la trayectoria del sol durante el día, buscando así, optimizar el ángulo para la llegada de los rayos solares al módulo y generar más electricidad.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que la remoción de la cobertura vegetal altera la configuración inicial de las unidades de paisaje. La significancia ambiental es media, debido a la interacción directa entre la unidad de paisaje a intervenir y la maquinaria a utilizar para el desarrollo de la presente actividad. Su significancia se disminuye un poco puesto que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se desarrollará el proyecto. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>	
<p><b>Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar</b></p>	
<p>Comprende el conjunto de actividades y obras para la construcción del centro de operaciones y mantenimiento u oficina principal y permanente del futuro parque solar. Incluirá bodega, oficina, cuarto de control, espacio de estacionamiento.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que la remoción de la cobertura vegetal altera la configuración inicial de las unidades de paisaje. La significancia ambiental es media, debido a la interacción directa entre la unidad de paisaje a intervenir y la maquinaria a utilizar para el desarrollo de la presente actividad. Su significancia se disminuye un poco puesto que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se desarrollará el proyecto. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>	
<p><b>Montaje de subestación y transformadores.</b></p>	

COMPONENTE	PAISAJE
	<p>La subestación elevará la tensión de la corriente del parque fotovoltaico a 230 kV, para su posterior evacuación por medio de la línea de transmisión de la misma tensión.</p> <p>La construcción se realizará sobre una plancha de concreto y se colocará una capa de 10 cm de grava con la finalidad de filtrar el agua, prevenir la emanación de polvo y dar mayor seguridad eléctrica en las tensiones de paso y contacto de la instalación. Se tomarán precauciones para evitar los encharcamientos de agua en la superficie del terreno, dando una pendiente al mismo.</p> <p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que la remoción de la cobertura vegetal altera la configuración inicial de las unidades de paisaje. La significancia ambiental es media, debido a la interacción directa entre la unidad de paisaje a intervenir y la maquinaria a utilizar para el desarrollo de la presente actividad. Su significancia se disminuye un poco puesto que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se desarrollará el proyecto. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>
	<p><b>Montaje de paneles e instalación de inversores</b></p>
	<p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que la remoción de la cobertura vegetal altera la configuración inicial de las unidades de paisaje. La significancia ambiental es media, debido a la interacción directa entre la unidad de paisaje a intervenir y la maquinaria a utilizar para el desarrollo de la presente actividad. Su significancia se disminuye un poco puesto que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se desarrollará el proyecto. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>
	<p><b>Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento</b></p>
	<p>Corresponde al montaje de los equipos de conexión de la Bahía de Conexión y de las estructuras de soporte de la línea de transmisión a excepción de los postes de concreto que no requieren ensamblaje in situ, pues vienen enteros.</p> <p>En los sitios de torre se realiza un pre-armado de estructuras, en el cual se arma la parte inferior de la torre y algunos ángulos antes de iniciar el montaje. Luego se realiza el montaje de estructuras iniciando por los ángulos de espera que han de quedar embebidos en concreto, se soportan en la posición apropiada, por medio de una plantilla de acero articulada rígida u otro medio adecuado que permita su instalación dentro de las tolerancias especificadas.</p>

COMPONENTE	PAISAJE
<p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que la remoción de la cobertura vegetal altera la configuración inicial de las unidades de paisaje. La significancia ambiental es media, debido a la interacción directa entre la unidad de paisaje a intervenir y la maquinaria a utilizar para el desarrollo de la presente actividad. Su significancia se disminuye un poco puesto que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se desarrollará el proyecto. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>	
<p><b>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</b></p>	
<p>Con la finalidad de dar mantenimiento al parque fotovoltaico y realizar labores para su correcto funcionamiento se utilizarán los caminos internos (en predios privados del parque solar) y dos caminos de acceso (i.e. entradas) adecuados durante la etapa de construcción. Estos accesos y las vías internas operarán durante la vida útil del Proyecto y estarán sujetas a mantenimientos menores cuando sea requerido.</p> <p>El mantenimiento de dichos caminos internos genera un impacto positivo en relación con la integridad del paisaje, debido al mejoramiento de las condiciones actuales de las vías que se van a utilizar para el acceso interno al proyecto. La significancia ambiental es Media, puesto que su ejecución, permite que el paisaje recupere de manera rápida y segura sus características iniciales.</p>	
<p><b>Mantenimiento de instalaciones del parque solar</b></p>	
<p>Se tendrá personal que estará a cargo de inspecciones periódicas a fin de verificar el adecuado funcionamiento de los sistemas y equipos del proyecto, así como la generación de energía eléctrica. Esta actividad involucra aspectos como limpieza de paneles solares, mantenimiento de estructuras, módulos, cableado, subestación elevadora, control mecánico de malezas, entre otros.</p> <p>El mantenimiento de instalaciones del parque solar genera un impacto positivo en relación con la integridad del paisaje, debido al mejoramiento de las condiciones actuales de la zona donde se desarrolla el proyecto. La significancia ambiental es Media, puesto que su ejecución, permite que el paisaje recupere de manera rápida y segura sus características iniciales.</p>	
<p><b>Mantenimiento de la línea de transmisión</b></p>	
<p>Se realizará inspección periódica y mantenimiento preventivo o correctivo y recuperación del servicio por eventos no previstos. De la línea eléctrica de transmisión de 230 kV, y cuando se considere aplicable.</p>	

COMPONENTE	PAISAJE
	<p>El mantenimiento las líneas de transmisión genera un impacto positivo en relación con la integridad del paisaje, debido al mejoramiento de las condiciones actuales de la zona donde se desarrolla el proyecto. La significancia ambiental es Media, puesto que su ejecución, permite que el paisaje recupere de manera rápida y segura sus características iniciales.</p>
	<p><b>Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente</b></p>
	<p>Finalizada la etapa de construcción se procede a restaurar las instalaciones temporales usadas a las condiciones iniciales, retirando todos los elementos e instalaciones transitorias que sirvieron de apoyo al proceso constructivo, como patios de acopio y zonas de almacenamiento temporal en el parque solar, así como plazas de tendido y áreas de trabajo en la línea de transmisión.</p> <p>El desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente genera un impacto positivo en relación con la integridad del paisaje, debido al mejoramiento de las condiciones actuales de la zona donde se desarrolla el proyecto. La significancia ambiental es Media, puesto que su ejecución, permite que el paisaje recupere de manera rápida y segura sus características iniciales.</p>
	<p><b>Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto</b></p>
	<p>Para alcanzar la restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto se adoptarán medidas como: restitución morfológica (en caso de requerirla), preparación del suelo (escarificación en zonas compactadas y aplicación de capa con suelo orgánico), corrección de fenómenos erosivos ocasionados por el proyecto (si aplica), revegetalización y restauración de las áreas intervenidas por el proyecto.</p> <p>La restauración, cierre y clausuras del área del proyecto genera un impacto positivo en relación con la integridad del paisaje, debido al mejoramiento de las condiciones actuales de la zona donde se desarrolla el proyecto. La significancia ambiental es Media, puesto que su ejecución, permite que el paisaje recupere de manera rápida y segura sus características iniciales.</p>
	<p><b>Montaje de cables</b></p>
	<p>El desarrollo de dicha actividad puede generar alteración en la percepción visual del paisaje, debido a la introducción de elementos discordantes sobre el paisaje. Esto debido a que la remoción de la cobertura vegetal altera la configuración inicial de las unidades de paisaje. La significancia ambiental es media, debido a la interacción directa entre la unidad de paisaje a intervenir y la maquinaria a utilizar para el desarrollo de la presente actividad. Su significancia se disminuye un poco puesto que corresponde a un impacto de carácter puntual que sólo se presenta en la zona donde se desarrollará el proyecto. A esto, se le suma que la zona del proyecto se localiza sobre unidades de paisaje antrópicas, por lo que su belleza y capacidad cromática es baja; lo que conlleva a que los elementos discordantes no afecten de gran manera el área de estudio.</p>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

### 8.1.3.2.2 Medio biótico

#### ➤ Flora

COMPONENTE		FLORA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	ALTA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Desbroce y poda de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Apertura de zanjas e instalación de cableado	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Adecuación/ conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar	MEDIA	(-1)

COMPONENTE		FLORA		
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Montaje de subestación y transformadores	BAJA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento	MUY BAJA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso	BAJA	(-1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente	ALTA+	(+1)
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto	ALTA+	(+1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b>				
<p>Se considera que la actividad de remoción de cobertura vegetal y descapote genera un impacto con importancia Mayor y una magnitud Alta. De la misma forma, el impacto es puntual en relación con los cambios en la composición y estructura de las especies de flora, toda vez que se afectan las áreas de intervenciones directas definidas en los diseños y debidamente autorizadas. Se considera que la exposición del impacto es frecuente-prolongado, aunque durante las diferentes fases puede presentarse la remoción de coberturas con una afectación a la composición vegetal, con una menor magnitud que durante la construcción. En el área de intervención predominan las coberturas de pastos (arbolados, limpios y enmalezados) por lo que la reversibilidad y recuperabilidad del impacto ocasionado por la remoción de la cobertura vegetal y descapote en términos de cambios en la composición vegetal se da lentamente. La resiliencia del impacto se considera sensible toda vez que la actividad de remoción de la cobertura vegetal y descapote se manifiesta de manera esporádica en la etapa de adecuación y mantenimientos de las vías. La tendencia del impacto sobre los cambios en la composición vegetal por la actividad de remoción y descapote es acumulativo toda vez que exista la necesidad para el proyecto de generar nuevos accesos hacia las diferentes obras de infraestructura. Así mismo, es directo, independientemente de la cobertura que proyecte intervenir, se realiza la remoción de la cobertura para el desarrollo del proyecto. Finalmente,</p>				

COMPONENTE	FLORA
<p>los cambios en la composición y estructura de las especies de flora, por efecto de la remoción de la cobertura vegetal y descapote es sinérgico dado que existe una alta probabilidad que se presente el desarrollo de otras actividades en las áreas adyacentes al perímetro del parque solar.</p>	
<p><b>Desbroce y poda de la línea de transmisión</b></p>	
<p>El desbroce y poda de la línea de transmisión genera un impacto con importancia Localizada y una magnitud alta. Aun teniendo en cuenta el estado actual de las coberturas vegetales y el grado de intervención antrópica en el Área de influencia del proyecto, se considera que la magnitud del impacto es alta dado que, dentro de la zona de servidumbre, independiente de la cobertura, se debe impedir el desarrollo y crecimiento de especies vegetales, por lo que, en el desbroce y poda de la línea de transmisión para su conformación afectan la composición y estructura de las especies de flora. En términos de la extensión del impacto sobre la composición vegetal de las coberturas vegetales relacionado con el desbroce y poda de la línea de transmisión se considera puntual ya que solamente afecta las áreas autorizadas para intervención, aunque pueda trascender los límites del área de influencia del proyecto con una exposición temporal-breve y solo se presenta durante la construcción y mantenimientos de la servidumbre. Teniendo en cuenta la complejidad de las coberturas vegetales con probabilidad de haber sido impactadas (Bosque de galería y/o ripario, Vegetación Secundaria Alta y Vegetación Secundaria baja) se puede considerar una recuperabilidad de los impactos se puede dar de forma moderada con la aplicación de medidas de manejo adecuadas de revegetalización. Las actividades para el desbroce y poda de la línea de transmisión tienen una tendencia estable en cuanto al impacto sobre la composición y estructura de las especies de flora dada la reglamentación técnica establece que el área del derecho de vía para la conformación de la línea de transmisión debe estar desprovisto de vegetación por lo que se debe controlar el crecimiento y desarrollo de las especies de manera programada. La tendencia del impacto sobre los cambios en la composición y estructura de las especies de flora por la actividad de desbroce y poda en la conformación de la línea de transmisión es acumulativa toda vez que existe la probabilidad de requerir nuevas líneas de acuerdo con las necesidades del proyecto. Así mismo, es directo, independientemente de la cobertura que proyecte intervenir. Finalmente, los cambios en la composición y estructura vegetal por efecto del desbroce y poda para la conformación de la línea de transmisión se consideran sinérgico dado que existe la probabilidad que se presente desmonte y descapote adyacente al derecho de vía o servidumbre, afectando la composición vegetal para el desarrollo de otros proyectos.</p>	
<p><b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b></p>	

COMPONENTE	FLORA
	<p>El impacto de cambio en la composición y estructura de las especies de flora relacionada con la actividad de movimiento de tierra, excavaciones para la construcción del parque solar tiene un carácter negativo con una importancia Localizada y una magnitud alta. Lo anterior debido a que la remoción de la cobertura vegetal, espacialmente en los proyectos de tipo lineal, necesariamente genera interrupciones en la continuidad de las coberturas. Así mismo, se considera que sobre las coberturas con mayor complejidad estructural y las características de la composición vegetal de cada cobertura. De acuerdo con las características de los proyectos lineales se considera que el impacto de cambio en la composición y estructura de las especies de flora, tiene una extensión o cobertura puntual, toda vez que el impacto se genera en sitios específicos Una vez realizada los movimientos de tierra, excavaciones del parque solar, el impacto de cambio en la composición y estructura de las especies de flora tiene una exposición frecuente-prolongado y se considera que la recuperabilidad hacia las condiciones iniciales se puede lograr de manera moderada. La actividad de remoción de movimientos de tierra, excavaciones del parque solar puede presentarse a lo largo de la vida útil del proyecto en la fase operativa para mantenimientos, con variaciones en su magnitud y extensión, por lo que se considera que la tendencia es estable. El impacto se considera acumulativo, en la medida que se requieran de nuevas obras e infraestructura del proyecto durante su vida útil. Es directo, dado que implica la intervención sobre zonas de conectividad específicas. Además, presenta sinergia, ya que existe probabilidad de generar un mayor impacto relacionado con los cambios en la composición y estructura de las especies de flora por el desarrollo de otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas.</p>
	<p><b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b></p>
	<p>Si bien, la actividad de excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión se considera que tiene un carácter negativo en relación con los cambios en la composición y estructura de las especies de flora, su Importancia es Localizada con una magnitud alta, toda vez que las características de los proyectos nucleados y las coberturas objeto de intervención permiten afirmar que la probabilidad de cambios en la composición y estructura de las especies de flora es alta con una exposición temporal-breve. De acuerdo con las características de este tipo de proyectos y la baja complejidad estructural y de composición que se intervienen se considera que la recuperabilidad del impacto, de ser afectada la composición y estructura de las especies de flora, se puede dar moderadamente. Se considera que, con este tipo de obras, el impacto de cambios en la composición y estructura de las especies de flora por efecto de la excavación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión tiene una tendencia estable, en el sentido de la baja probabilidad que los diseños de obras puedan afectar la composición y estructura de las coberturas y ecosistemas. Sin embargo, puede ser acumulativo, toda vez que las necesidades del proyecto determinen la intervención de coberturas que impliquen cambios en la composición y estructura de las especies de flora.</p>
	<p><b>Apertura de zanjas e instalación de cableado</b></p>
	<p>Si bien, la actividad de apertura de zanjas e instalación de cableado se considera que tiene un carácter negativo en relación con los cambios en la composición y estructura de las especies de flora, su Importancia</p>

COMPONENTE	FLORA
	<p>es Localizada con una magnitud media, toda vez que las características de los proyectos nucleados y las coberturas objeto de intervención permiten afirmar que la probabilidad de cambios en la composición y estructura de las especies de flora es media con una exposición temporal-breve. De acuerdo con las características de este tipo de proyectos y la baja complejidad estructural y de composición que se intervienen se considera que la recuperabilidad del impacto, de ser afectada la composición y estructura de las especies de flora, se puede dar rápidamente. Se considera que, con este tipo de obras, el impacto de cambios en la composición y estructura de las especies de flora por efecto de la apertura de zanjas e instalación de cableado tiene una tendencia estable, en el sentido de la baja probabilidad que los diseños de obras puedan afectar la composición y estructura de las coberturas y ecosistemas. Sin embargo, puede ser acumulativo, toda vez que las necesidades del proyecto determinen la intervención de coberturas que impliquen cambios en la composición y estructura de las especies de flora.</p>
	<p><b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b></p>
	<p>Respecto a la Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales se consideró como un impacto localizado que se realizará con una cobertura puntual, los cambios en la composición y estructura de las especies de flora podría darse de forma directa por la interrupción de la continuidad de la cobertura vegetal. Por lo tanto, este impacto presenta una magnitud alta, sensible, tendencia estable, exposición frecuente-prolongado, recuperabilidad lenta, acumulativo y sinérgico.</p>
	<p><b>Adecuación/conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico</b></p>
	<p>El impacto de cambios en la composición y estructura de las especies de flora relacionada con la actividad de adecuación/conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico tiene un carácter negativo con una importancia Localizado y una magnitud alta. La remoción de la cobertura vegetal en los proyectos de tipo lineal necesariamente genera interrupciones en la continuidad de las coberturas y a su vez existe la probabilidad de limitar rutas de migración por alteraciones en el entorno físico y desplazamiento de las especies. Sin embargo, en los caminos interiores y accesos implica también la implementación de tecnologías adecuadas que permita extraer el número preciso y estrictamente necesario de individuos arbóreos. De la complejidad estructural y las características de la composición y estructura vegetal de cada cobertura dependerá la magnitud del impacto, sin embargo, se tienen en cuenta las que por su fisionomía presentan mayor sensibilidad en cuanto a la conectividad generada. De acuerdo con las características de los proyectos lineales se considera que el impacto de cambio en la composición y estructura de las especies de flora tiene una extensión o cobertura puntual, toda vez que el impacto no trasciende los límites del área de influencia del proyecto. Una vez realizada la remoción de la cobertura y descapote para la adecuación/conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico, el impacto de cambios en la composición y estructura de las especies de flora tiene una exposición fugaz- esporádico dado que no se interrumpe por completo la composición y estructura de la cobertura y se considera que la recuperabilidad hacia las condiciones iniciales se puede lograr de manera moderada mediante la aplicación de las medidas de manejo adecuadas. Adicionalmente, esta actividad puede presentarse a lo largo de la vida útil del proyecto en la fase operativa para mantenimientos, con variaciones</p>

COMPONENTE	FLORA
<p>en su magnitud y extensión, por lo que se considera que la tendencia es decreciente. El impacto se considera acumulativo, en la medida que se requieran de nuevos caminos y accesos durante la vida útil del proyecto. Es directo, dado que implica la intervención sobre zonas de composición y estructura vegetal específicas. Y se considera que presenta sinergia, ya que existe probabilidad de generar un mayor impacto relacionado con los cambios en la composición y estructura de las especies de flora por el desarrollo otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas por el proyecto fotovoltaico en sectores específicos de conectividad.</p>	
<p><b>Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar</b></p>	
<p>El impacto de cambios en la composición y estructura de las especies de flora relacionada con la actividad de cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar tiene un carácter negativo con una importancia Localizada y una magnitud alta. El desmonte, limpieza y descapote para la cimentación y montaje de estructuras de soporte, proyecto de tipo lineal, necesariamente genera interrupciones en la continuidad de las coberturas y a su vez existe la probabilidad de limitar rutas de migración por alteraciones en el entorno físico y desplazamiento de las especies. Por regulación, la vegetación dentro de la zona de servidumbre debe tener un mantenimiento permanente y se debe impedir el crecimiento y desarrollo natural de árboles o arbustos que con el tiempo puedan comprometer la distancia de seguridad y se constituyan en peligro para las personas o que comprometan la confiabilidad de la línea eléctrica. Dependiendo de la complejidad estructural de cada cobertura por donde cruce el proyecto lineal dependerá la magnitud del impacto en relación con los cambios en la composición y estructura de las especies de flora. De acuerdo con las características de las líneas eléctricas se considera que el impacto de cambios en la composición y estructura de las especies de flora tiene una extensión o cobertura puntual. Una vez realizada la remoción de la cobertura y descapote para la adecuación del derecho de vía en la construcción las líneas eléctricas, el impacto tiene una exposición temporal-breve dado que se interrumpe la conectividad de la cobertura y se considera que la recuperabilidad hacia las condiciones iniciales se puede moderadamente mediante la aplicación de las medidas de manejo adecuadas, se puede dar en el mediano plazo. La actividad de remoción de la cobertura vegetal y descapote puede presentarse a lo largo de la vida útil del proyecto en la fase operativa para mantenimientos, con variaciones en su magnitud y extensión, por lo que se considera que su tendencia es estable. El impacto se considera acumulativo, en la medida que se requieran de nuevas líneas eléctricas durante la vida útil del proyecto. Es directo, dado que implica la intervención sobre zonas de conectividad específicas. Y se considera sinérgico, ya que no existe probabilidad de generar un mayor impacto relacionado con los cambios en la composición y estructura de las especies de flora por el desarrollo otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas por las líneas eléctricas en sectores específicos de conectividad.</p>	
<p><b>Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar</b></p>	
<p>La actividad de construcción de la oficina de operación y mantenimiento del parque solar ocasiona un cambio en la composición y estructura de las especies de flora al ser una intervención en las coberturas</p>	

COMPONENTE	FLORA
	<p>vegetales presentes en el área de influencia del proyecto, es así que, se considera con una importancia Localizada, con magnitud baja, cobertura puntual, exposición temporal-breve, recuperabilidad lenta, tendencia estable, acumulativo, efecto directo y sinergia con las demás actividades a desarrollar.</p>
	<p><b>Montaje de subestación y transformadores</b></p>
	<p>La actividad montaje de subestación y transformadores presenta una intervención puntual en el cambio en la composición y estructura de las especies de flora, con un carácter negativo, efecto directo, magnitud baja, sensible, tendencia estable, exposición frecuente-prolongada, recuperabilidad moderada, acumulación simple y sin sinergia. Por lo tanto, se considera como una actividad de importancia Menor al comprometer una zona específica para el montaje de la subestación y los transformadores.</p>
	<p><b>Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento</b></p>
	<p>La actividad montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento presenta una intervención puntual en el cambio en la composición y estructura de las especies de flora, con un carácter negativo, efecto directo, magnitud baja, tolerante, tendencia decreciente, exposición fugaz esporádica, recuperabilidad moderada, acumulación simple y sin sinergia. Por lo tanto, se considera como una actividad de importancia Leve al comprometer una zona específica para el montaje de torres y postes.</p>
	<p><b>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</b></p>
	<p>La operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso genera un impacto con importancia Menor y una magnitud media. En esta actividad se desarrollarán actividades de poda y rocería de manera rutinaria que se debe realizar sobre los caminos interiores y de acceso razón por lo cual se impactará la composición y estructura vegetal, si bien esta área ya fue intervenida al momento de la adecuación/conformación de los caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico, se entiende que por las actividades descritas anteriormente cambiarán la composición y estructura vegetal del área con menor importancia ambiental, de la misma manera fue evaluada con cobertura de tipo puntual, puesto que solamente se está haciendo referencia al área de acceso, con exposición fugaz-esporádico , recuperabilidad moderada, estable, de tendencia acumulativa de tipo directo y sinérgico.</p>
	<p><b>Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente</b></p>
	<p>El desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente tiene un carácter positivo porque permite la recuperación de la composición y estructura de las especies de flora, por lo cual se evaluó con un efecto directo, magnitud media, resiliencia sensible, tendencia creciente, extensión puntual, exposición permanente, irrecuperable, acumulativo y sinérgico, contando con un nivel de importancia Mayor+.</p>
	<p><b>Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto</b></p>
	<p>Las actividades de restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto son de importancia Mayor+ con una magnitud Muy alta respecto a los cambios generados en la composición y estructura vegetal, dado que la introducción de especies vegetales nativas y propias de los ecosistemas y coberturas intervenidos aumentan la complejidad de las coberturas provocando incrementos en la riqueza y abundancia de las especies. La extensión del impacto es puntual ya que esta actividad será desarrollada directamente en las áreas intervenidas por el proyecto y se considera que la exposición del impacto es</p>

COMPONENTE	FLORA
<p>permanente. El impacto es exponencial, teniendo en cuenta que se intervienen con la reconformación y revegetalización las áreas operativas en estado de desmantelamiento, restauración y abandono. De la misma forma, el impacto es acumulativo ya que las acciones de acciones de revegetalización tienen una alta probabilidad de extenderse de manera natural a áreas adyacentes a las superficies intervenidas incrementando la composición vegetal de las coberturas. Finalmente, se considera que las actividades de revegetalización tienen sinergia en relación con cambios en la composición de las coberturas vegetales desde el punto de vista de iniciar procesos de regeneración natural de las especies nativas establecidas sobre áreas adyacentes a las superficies intervenidas.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		FLORA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	ALTA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Desbroce y poda de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Apertura de zanjas e instalación de cableado	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Adecuación/ conformación de caminos interiores y	MEDIA	(-1)

COMPONENTE		FLORA		
		accesos del proyecto fotovoltaico		
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar	MEDIA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Montaje de subestación y transformadores	BAJA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento	MUY BAJA	(-1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente	ALTA+	(+1)
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto	ALTA+	(+1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b>				
<p>Se considera que la actividad de remoción de cobertura vegetal y descapote genera un impacto con importancia Mayor y una magnitud Alta. De la misma forma, el impacto es puntual en relación con los cambios en la extensión (área) de la cobertura vegetal, toda vez que se afectan las áreas de intervención directa definida en los diseños y debidamente autorizada. Se considera que la exposición del impacto es frecuente-prolongado, aunque durante las diferentes fases puede presentarse la remoción de coberturas con una afectación a la extensión de la cobertura vegetal, con una menor magnitud que durante la construcción. En el área de intervención predominan las coberturas de pastos (arbolados, limpios y enmalezados) por lo que la reversibilidad y recuperabilidad del impacto ocasionado por la remoción de la cobertura vegetal y descapote en términos de cambios en la extensión (área) de la cobertura vegetal se da lentamente. La resiliencia del impacto se considera sensible toda vez que la actividad de remoción de la cobertura vegetal y descapote se manifiesta de manera esporádica en la etapa de adecuación y mantenimientos de las vías. La tendencia del impacto sobre los cambios en la extensión (área) de la cobertura vegetal por la actividad de remoción y descapote es acumulativo toda vez que exista la</p>				

COMPONENTE	FLORA
	<p>necesidad para el proyecto de generar nuevos accesos hacia las diferentes obras de infraestructura. Así mismo, es directo, independientemente de la cobertura que proyecte intervenir, se realiza la remoción de la cobertura para el desarrollo del proyecto. Finalmente, los cambios en la extensión de la cobertura vegetal, por efecto de la remoción de la cobertura vegetal y descapote es sinérgico dado que existe una alta probabilidad que se presente el desarrollo de otras actividades en las áreas adyacentes al perímetro del parque solar.</p>
<p><b>Desbroce y poda de la línea de transmisión</b></p>	<p>El desbroce y poda de la línea de transmisión genera un impacto con importancia Localizada y una magnitud media. Aun teniendo en cuenta el estado actual de las coberturas vegetales y el grado de intervención antrópica en el Área de influencia del proyecto, se considera que la magnitud del impacto es media dado que, dentro de la zona de servidumbre, independiente de la cobertura, se debe impedir el desarrollo y crecimiento de especies vegetales, por lo que, en el desbroce y poda de la línea de transmisión para su conformación afectan la extensión de la cobertura vegetal. En términos de la extensión del impacto sobre la extensión de la cobertura vegetal relacionado con el desbroce y poda de la línea de transmisión se considera puntual ya que solamente afecta las áreas autorizadas para intervención, aunque pueda trascender los límites del área de influencia del proyecto con una exposición temporal-breve y solo se presenta durante la construcción y mantenimientos de la servidumbre. Teniendo en cuenta la complejidad de las coberturas vegetales con probabilidad de haber sido impactadas (Bosque de galería y/o ripario, Vegetación Secundaria Alta y Vegetación Secundaria baja) se puede considerar una recuperabilidad de los impactos se puede dar de forma moderada con la aplicación de medidas de manejo adecuadas de revegetalización. Las actividades para el desbroce y poda de la línea de transmisión tienen una tendencia estable en cuanto al impacto sobre la extensión de la cobertura vegetal dada la reglamentación técnica establece que el área del derecho de vía para la conformación de la línea de transmisión debe estar desprovisto de vegetación por lo que se debe controlar el crecimiento y desarrollo de las especies de manera programada. La tendencia del impacto sobre los cambios en extensión (área) de la cobertura vegetal por la actividad de desbroce y poda en la conformación de la línea de transmisión es acumulativo toda vez que existe la probabilidad de requerir nuevas líneas de acuerdo con las necesidades del proyecto. Así mismo, es directo, independientemente de la cobertura que proyecte intervenir. Finalmente, los cambios en la extensión de la cobertura vegetal por efecto del desbroce y poda para la conformación de la línea de transmisión se consideran sinérgico dado que existe la probabilidad que se presente desmonte y descapote adyacente al derecho de vía o servidumbre, afectando la composición vegetal para el desarrollo de otros proyectos.</p>
<p><b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b></p>	<p>El impacto de cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal relacionado con la actividad de movimiento de tierra, excavaciones para la construcción del parque solar tiene un carácter negativo con una importancia Localizada y una magnitud media. Lo anterior debido a que la remoción de la cobertura vegetal, especialmente en los proyectos de tipo lineal, necesariamente genera interrupciones en la</p>

COMPONENTE	FLORA
<p>continuidad de las coberturas. Así mismo, se considera que sobre las coberturas con mayor complejidad estructural y las características de la composición vegetal de cada cobertura. De acuerdo con las características de los proyectos lineales se considera que el impacto de cambio en la extensión de la cobertura vegetal tiene una extensión o cobertura puntual, toda vez que el impacto se genera en sitios específicos. Una vez realizada los movimientos de tierra, excavaciones del parque solar, el impacto de cambio en la extensión de la cobertura vegetal tiene una exposición frecuente-prolongado y se considera que la recuperabilidad hacia las condiciones iniciales se puede lograr de manera moderada. La actividad de remoción de movimientos de tierra, excavaciones del parque solar puede presentarse a lo largo de la vida útil del proyecto en la fase operativa para mantenimientos, con variaciones en su magnitud y extensión, por lo que se considera que la tendencia es estable. El impacto se considera acumulativo, en la medida que se requieran de nuevas obras e infraestructura del proyecto durante su vida útil. Es directo, dado que implica la intervención sobre zonas de conectividad específicas. Además, presenta sinergia, ya que existe probabilidad de generar un mayor impacto relacionado con los cambios en la extensión de la cobertura vegetal por el desarrollo de otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas.</p>	
<p><b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b></p>	
<p>Si bien, la actividad de excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión se considera que tiene un carácter negativo en relación con los cambios en la extensión (área) de la cobertura vegetal, su Importancia es Localizada con una magnitud alta, toda vez que las características de los proyectos nucleados y las coberturas objeto de intervención permiten afirmar que la probabilidad de cambios en la extensión de la cobertura vegetal es alta con una exposición temporal-breve. De acuerdo con las características de este tipo de proyectos y la baja complejidad estructural y de composición que se intervienen se considera que la recuperabilidad del impacto, de ser afectada la extensión de la cobertura vegetal, se puede dar moderadamente. Se considera que, con este tipo de obras, el impacto de cambios en la extensión de la cobertura vegetal por efecto de la excavación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión tiene una tendencia estable, en el sentido de la baja probabilidad que los diseños de obras puedan afectar la composición y estructura de las coberturas y ecosistemas. Sin embargo, puede ser acumulativo, toda vez que las necesidades del proyecto, determinen la intervención de coberturas que impliquen cambios en la extensión de la cobertura vegetal.</p>	
<p><b>Apertura de zanjas e instalación de cableado</b></p>	
<p>Si bien, la actividad de apertura de zanjas e instalación de cableado se considera que tiene un carácter negativo en relación con los cambios en la extensión (área) de la cobertura vegetal, su Importancia es Localizada con una magnitud media, toda vez que las características de los proyectos nucleados y las coberturas objeto de intervención permiten afirmar que la probabilidad de cambios en la extensión de la cobertura vegetal es media con una exposición temporal-breve. De acuerdo con las características de este tipo de proyectos y la baja complejidad estructural y de composición que se intervienen se considera que la recuperabilidad del impacto, de ser afectada la extensión de la cobertura vegetal, se puede dar rápidamente. Se considera que, con este tipo de obras, el impacto efecto de la apertura de zanjas e</p>	

COMPONENTE	FLORA
<p>instalación de cableado tiene una tendencia estable, en el sentido de la baja probabilidad que los diseños de obras puedan afectar la extensión de las coberturas y ecosistemas. Sin embargo, puede ser acumulativo, toda vez que las necesidades del proyecto determinen la intervención de coberturas que impliquen cambios en la extensión de la cobertura vegetal.</p>	
<p><b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b></p>	
<p>Respecto a la Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales se consideró como un impacto localizado que se realizará con una cobertura puntual, los cambios en la extensión (área) de la cobertura vegetal podría darse de forma directa por la interrupción de la continuidad de la cobertura vegetal. Por lo tanto, este impacto presenta una magnitud alta, sensible, tendencia estable, exposición frecuente-prolongado, recuperabilidad lenta, acumulativo y sinérgico.</p>	
<p><b>Adecuación/conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico</b></p>	
<p>El impacto de cambios en la extensión (área) de la cobertura vegetal relacionado con la actividad de adecuación/conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico tiene un carácter negativo con una importancia Localizado y una magnitud alta. La remoción de la cobertura vegetal en los proyectos de tipo lineal necesariamente genera interrupciones en la continuidad de las coberturas y a su vez existe la probabilidad de limitar rutas de migración por alteraciones en el entorno físico y desplazamiento de las especies. Sin embargo, en los caminos interiores y accesos implica también la implementación de tecnologías adecuadas que permita extraer el número preciso y estrictamente necesario de individuos arbóreos. De la complejidad estructural y las características de la extensión vegetal de cada cobertura dependerá la magnitud del impacto, sin embargo, se tienen en cuenta las que por su fisionomía presentan mayor sensibilidad en cuanto a la conectividad generada. De acuerdo con las características de los proyectos lineales se considera que el impacto de cambio en la extensión de la cobertura vegetal tiene una extensión o cobertura puntual, toda vez que el impacto no trasciende los límites del área de influencia del proyecto. Una vez realizada la remoción de la cobertura y descapote para la adecuación/conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico, el impacto de cambios en la extensión (área) de la cobertura vegetal tiene una exposición fugaz-espórádico dado que no se interrumpe por completo la composición y estructura de la cobertura y se considera que la recuperabilidad hacia las condiciones iniciales se puede lograr de manera moderada mediante la aplicación de las medidas de manejo adecuadas. Adicionalmente, esta actividad puede presentarse a lo largo de la vida útil del proyecto en la fase operativa para mantenimientos, con variaciones en su magnitud y extensión, por lo que se considera que la tendencia es estable. El impacto se considera acumulativo, en la medida que se requieran de nuevos caminos y accesos durante la vida útil del proyecto. Es directo, dado que implica la intervención sobre zonas de composición y estructura vegetal específicas. Y se considera que presenta sinergia, ya que existe probabilidad de generar un mayor impacto relacionado con los cambios en la extensión de la cobertura vegetal por el desarrollo otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas por el proyecto fotovoltaico en sectores específicos de conectividad.</p>	
<p><b>Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar</b></p>	

COMPONENTE	FLORA
<p>El impacto de cambios en la extensión (área) de la cobertura vegetal relacionado con la actividad de cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar tiene un carácter negativo con una importancia Localizada y una magnitud media. El desmonte, limpieza y descapote para la cimentación y montaje de estructuras de soporte, proyecto de tipo lineal, necesariamente genera interrupciones en la continuidad de las coberturas y a su vez existe la probabilidad de limitar rutas de migración por alteraciones en el entorno físico y desplazamiento de las especies. Por regulación, la vegetación dentro de la zona de servidumbre debe tener un mantenimiento permanente y se debe impedir el crecimiento y desarrollo natural de árboles o arbustos que con el tiempo puedan comprometer la distancia de seguridad y se constituyan en peligro para las personas o que comprometan la confiabilidad de la línea eléctrica. Dependiendo de la complejidad estructural de cada cobertura por donde cruce el proyecto lineal dependerá la magnitud del impacto en relación con los cambios en la extensión de la cobertura vegetal. De acuerdo con las características de las líneas eléctricas se considera que el impacto de cambios en extensión de la cobertura vegetal tiene una extensión o cobertura puntual. Una vez realizada la remoción de la cobertura y descapote para la adecuación del derecho de vía en la construcción las líneas eléctricas, el impacto tiene una exposición temporal-breve dado que se interrumpe la conectividad de la cobertura y se considera que la recuperabilidad hacia las condiciones iniciales se puede moderadamente mediante la aplicación de las medidas de manejo adecuadas. La actividad de remoción de la cobertura vegetal y descapote puede presentarse a lo largo de la vida útil del proyecto en la fase operativa para mantenimientos, con variaciones en su magnitud y extensión, por lo que se considera que su tendencia es estable. El impacto se considera acumulativo, en la medida que se requieran de nuevas líneas eléctricas durante la vida útil del proyecto. Es directo, dado que implica la intervención sobre zonas de conectividad específicas. Y se considera sinérgico, ya que no existe probabilidad de generar un mayor impacto relacionado con los cambios en la extensión de la cobertura vegetal por el desarrollo otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas por las líneas eléctricas en sectores específicos de conectividad.</p>	
<p><b>Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar</b></p>	
<p>La actividad de construcción de la oficina de operación y mantenimiento del parque solar ocasiona un cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal al ser una intervención en las coberturas vegetales presentes en el área de influencia del proyecto, es así que, se considera con una importancia Localizada, con magnitud baja, cobertura puntual, exposición temporal-breve, recuperabilidad lenta, tendencia estable, acumulativo, efecto directo y sinergia con las demás actividades a desarrollar.</p>	
<p><b>Montaje de subestación y transformadores</b></p>	
<p>La actividad montaje de subestación y transformadores presenta una intervención puntual en el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal, con un carácter negativo, efecto directo, magnitud alta, sensible, tendencia estable, exposición frecuente-prolongada, recuperabilidad moderada, acumulación simple y sin sinergia. Por lo tanto, se considera como una actividad de importancia Menor al comprometer una zona específica para el montaje de la subestación y los transformadores.</p>	

COMPONENTE	FLORA
<b>Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento</b>	
La actividad montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento presenta una intervención puntual en el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal, con un carácter negativo, efecto directo, magnitud baja, tolerante, tendencia decreciente, exposición fugaz-esporádica, recuperabilidad moderada, acumulación simple y sin sinergia. Por lo tanto, se considera como una actividad de importancia Leve al comprometer una zona específica para el montaje de torres y postes.	
<b>Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente</b>	
El desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente tiene un carácter positivo porque permite la recuperación de la extensión (área) de la cobertura vegetal, por lo cual se evaluó con un efecto directo, magnitud media, resiliencia sensible, tendencia creciente, extensión puntual, exposición permanente, irrecuperable, acumulativo y sinérgico, contando con un nivel de importancia Mayor+.	
<b>Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto</b>	
Las actividades de restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto son de importancia Mayor+ con una magnitud Muy alta respecto a los cambios generados en la extensión (área) de la cobertura vegetal, dado que la introducción de especies vegetales nativas y propias de los ecosistemas y coberturas intervenidos aumentan la complejidad de las coberturas provocando incrementos en la extensión de la vegetación. La extensión del impacto es puntual ya que esta actividad será desarrollada directamente en las áreas intervenidas por el proyecto y se considera que la exposición del impacto es permanente. El impacto es exponencial, teniendo en cuenta que se intervienen con la reconfiguración y revegetalización las áreas operativas en estado de desmantelamiento, restauración y abandono. De la misma forma, el impacto es acumulativo ya que las acciones de acciones de revegetalización tienen una alta probabilidad de extenderse de manera natural a áreas adyacentes a las superficies intervenidas incrementando la composición vegetal de las coberturas. Finalmente, se considera que las actividades de revegetalización tienen sinergia en relación con cambios en la extensión de las coberturas vegetales desde el punto de vista de iniciar procesos de regeneración natural de las especies nativas establecidas sobre áreas adyacentes a las superficies intervenidas.	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Fauna terrestre

COMPONENTE		FAUNA TERRESTRE		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar	MEDIA	(-1)

Ibagué y Piedras (Tolima)

COMPONENTE		FAUNA TERRESTRE		
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico	MEDIA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	ALTA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Desbroce y póda de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Apertura de zanjas e instalación de cableado	MEDIA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales	ALTA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Adecuación/ conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico	MEDIA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar	MEDIA	(-1)

COMPONENTE		FAUNA TERRESTRE		
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar	MEDIA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Montaje de subestación y transformadores	BAJA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento	MUY BAJA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso	MEDIA	(-1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente	ALTA+	(+1)
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto	ALTA+	(+1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar</b>				
<p>La actividad Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar presenta un impacto en la composición y estructura de las especies de fauna al causar un desplazamiento y/o Ahuyentamiento de la fauna silvestre tras la presencia del personal, por lo cual, se le considera con una importancia Localizada, efecto directo, magnitud media, muy tolerante, tendencia decreciente al ser una actividad temporal, recuperabilidad moderada, acumulativo y sinérgico con las demás actividades a desarrollar tras la ejecución del proyecto fotovoltaico.</p>				
<b>Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico</b>				
<p>La movilización de partes, maquinaria, equipos, materiales y personal siendo esta una actividad transversal al proyecto se identifica como una actividad generadora de impacto sobre la fauna generando un Desplazamiento o Ahuyentamiento de fauna con el consecuente cambio en la composición y estructura de las especies de fauna con un nivel de importancia Localizada, la cual afecta negativamente las poblaciones de fauna silvestre. Adicionalmente, el ruido generado es uno de los factores que mayores impactos ecológicos causan a la fauna, ya que produce varios efectos como el desplazamiento de la fauna local, reducción de áreas de actividad, bajo éxito reproductivo, aumento de estrés y por consecuencia</p>				

COMPONENTE	FAUNA TERRESTRE
<p>variaciones hormonales y comportamentales, entre otros aspectos. Se identifica este impacto con una magnitud media, cobertura puntual y exposición permanente. Se estima que este impacto presenta una recuperabilidad rápida dado que el Ahuyentamiento por la movilización de personal, maquinaria y equipos se realizará por vías existentes las cuales se encuentran inmersas en matrices de coberturas antropizadas.</p>	
<p><b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b></p>	
<p>La remoción de la cobertura vegetal y descapote en la fase constructiva del proyecto es una actividad que impacta mayormente la fauna silvestre, dado que la generación de ruido proveniente de la maquinaria ocasiona un desplazamiento temporal de la fauna ocasionando un cambio en la composición y estructura de las especies de fauna. De allí que el impacto se considere con una importancia mayor (negativo, magnitud alta, parcial, resiliencia sensible, tendencia creciente, exposición frecuente-prolongada, recuperabilidad lenta, efecto directo y con sinergia).</p>	
<p><b>Desbroce y poda de la línea de transmisión</b></p>	
<p>El desbroce y poda de la línea de transmisión es una actividad que impacta negativamente de una manera localizada, se prevé que la fauna presente un desplazamiento y cambios en los patrones de movilidad con una extensión parcial durante el tiempo que se desarrolle dicha actividad. De allí que el impacto se considere con una importancia Localizada (negativo, de mediana magnitud, parcial, resiliencia sensible, tendencia estable, exposición temporal-breve, recuperabilidad moderada, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).</p>	
<p><b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b></p>	
<p>El movimiento de tierras, excavaciones del parque solar en la fase constructiva del proyecto es una actividad que impacta negativamente de una manera localizada las poblaciones de fauna silvestre, pues afectan de manera directa e inmediata la composición de especies, dado que estas se ven obligadas a desplazarse a ecosistemas adyacentes, las cuales entran a competir por los recursos junto con otras especies. De allí que el impacto se considere con una importancia Localizada (negativo, de mediana magnitud, resiliencia tolerante, tendencia estable, extensión parcial, exposición frecuente-prolongada, recuperabilidad moderada, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).</p>	
<p><b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b></p>	
<p>La excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión en la fase constructiva del proyecto es una actividad que impacta negativamente de una manera localizada las poblaciones de fauna silvestre, pues la generación de ruido y la acción de la maquinaria en general afectan de manera directa e inmediata las poblaciones de fauna dado que se ven obligadas a desplazarse, lo cual ocasiona cambios en la abundancia de las poblaciones de fauna a nivel parcial. De igual forma, se afecta la dinámica de las especies faunísticas con la reducción de áreas de actividad, fragmentación de hábitats de fauna, generando desplazamiento de las especies, produciéndose cambios micro climáticos, y conversión del uso del suelo. De allí que el impacto se considere con una importancia Localizada (negativo,</p>	

COMPONENTE	FAUNA TERRESTRE
	de alta magnitud, resiliencia tolerante, tendencia estable, extensión parcial, exposición temporal-breve, recuperabilidad moderada, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).
<b>Apertura de zanjas e instalación de cableado</b>	
	La apertura de zanjas e instalación de cableado para las líneas eléctricas es una actividad que impacta negativamente a las poblaciones de fauna silvestre con un nivel de importancia Localizada, puesto que genera cambios de manera puntal en los patrones de movilidad de los individuos y desplazamiento local de la fauna silvestre a coberturas adyacentes, ocasionando un cambio en la composición y estructura de las especies de fauna. De allí que el impacto se considere con una importancia Localizada (negativo, de mediana magnitud, resiliencia tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición temporal-breve, recuperabilidad rápida-fugaz, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).
<b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b>	
	Respecto a la Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales se consideró como un impacto mayor que se realizará con una cobertura parcial, los cambios en la composición y estructura de las especies de fauna podría darse de forma directa por la interrupción de la continuidad de la cobertura vegetal y el desplazamiento o Ahuyentamiento de la fauna silvestre. Por lo tanto, este impacto presenta una magnitud alta, sensible, tendencia estable, exposición frecuente-prolongado, recuperabilidad lenta, acumulativo y sinérgico.
<b>Adecuación/conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico</b>	
	La adecuación/conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico en la fase constructiva del proyecto es una actividad que impacta de forma localizada la fauna silvestre, dado que la generación de ruido proveniente de la maquinaria ocasiona un desplazamiento temporal de la fauna. De allí que el impacto se considere con una importancia localizada (negativo, de alta magnitud, resiliencia tolerante, tendencia estable, extensión parcial, exposición fugaz-esporádico, recuperabilidad moderada, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).
<b>Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar</b>	
	El Montaje de estructura de soporte y módulos fotovoltaicos se considera que generan un impacto de importancia Localizada ya que las poblaciones de fauna silvestre de la zona se podrían ver perjudicadas por atropellamientos vehiculares y por las alteraciones generadas en el proceso constructivo del proyecto. Sin embargo, presenta una exposición temporal-breve ya que la afectación es imprevisible y los eventos pueden ser esporádicos. Este impacto de carácter negativo y de cobertura puntual en las poblaciones de fauna silvestre, ocasionando un desplazamiento temporal de las especies. Asimismo, por acción de atropellamientos accidentales podrían verse afectadas las poblaciones.
<b>Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar</b>	

COMPONENTE	FAUNA TERRESTRE
	<p>La construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar es una actividad que impacta negativamente de una manera Localizada la fauna silvestre, el ruido generado durante esta actividad podrá desplazar localmente la fauna sensible de hábitat selectivo, para los mamíferos voladores podrá influir en su ecolocalización. De allí que el impacto se considere con una importancia Localizada de naturaleza negativa (magnitud media, resiliencia tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición temporal-breve, recuperabilidad lenta, con sinergia, acumulativo y con un efecto directo).</p>
<p><b>Montaje de subestación y transformadores</b></p>	<p>El Montaje de subestación y transformadores se considera que generan un impacto de importancia Menor ya que las poblaciones de fauna silvestre de la zona se podrían ver perjudicadas por atropellamientos vehiculares y por las alteraciones generadas en el proceso constructivo del proyecto. Sin embargo, presenta una exposición frecuente-prolongada ya que la afectación es imprevisible y los eventos pueden ser esporádicos. Este impacto de carácter negativo y de cobertura puntual en las poblaciones de fauna silvestre, ocasionando un desplazamiento temporal de las especies. Asimismo, por acción de atropellamientos accidentales podrían verse afectadas las poblaciones.</p>
<p><b>Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento</b></p>	<p>El Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento se considera que generan un impacto de importancia Leve ya que las poblaciones de fauna silvestre de la zona se podrían ver perjudicadas por atropellamientos vehiculares y por las alteraciones generadas en el proceso constructivo del proyecto. Sin embargo, presenta una exposición fugaz ya que la afectación es imprevisible y los eventos pueden ser esporádicos. Este impacto de carácter negativo y de cobertura puntual en las poblaciones de fauna silvestre, ocasionando un desplazamiento temporal de las especies. Asimismo, por acción de atropellamientos accidentales podrían verse afectadas las poblaciones.</p>
<p><b>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</b></p>	<p>El Mantenimiento de los caminos interiores y de acceso genera un impacto con importancia Localizada y una magnitud media. En esta actividad se desarrollarán actividades de poda y rocería de manera rutinaria que se debe realizar sobre los caminos interiores y de acceso razón por lo cual en algunas temporadas ocasionará desplazamiento o Ahuyentamiento de fauna cuando se lleve a cabo dicha actividad, si bien esta área ya fue intervenida al momento de la adecuación/conformación de los caminos interiores y de acceso al proyecto fotovoltaico se entiende que por las actividades descritas anteriormente se puede ver afectada la fauna que se encuentre en el área, de la misma manera fue evaluada con cobertura de tipo parcial, puesto que solamente se está haciendo referencia al área de acceso, con duración permanente, recuperabilidad moderada, de tendencia simple de tipo directo y sinérgico.</p>
<p><b>Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente</b></p>	<p>El desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente tiene un carácter positivo porque permite la recuperación de la composición y estructura de las especies de fauna, por lo cual se evaluó con un efecto directo, magnitud media, resiliencia sensible, tendencia creciente, extensión puntual, exposición permanente, irrecuperable, acumulativo y sinérgico, contando con un nivel de importancia Mayor+.</p>

COMPONENTE	FAUNA TERRESTRE
<b>Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto</b>	
Esta actividad de Restauración cierre y clausura de las áreas del proyecto impacta directamente la composición de especies faunísticas de manera positiva, puesto que favorece la disponibilidad de hábitat y el retorno de las poblaciones de especies de fauna silvestre presente en la zona. De allí que el impacto se considere Mayor+ (naturaleza positiva, efecto directo, magnitud muy alta, resiliencia muy sensible, tendencia exponencial, exposición puntual, exposición permanente, irrecuperable, acumulativo y sinérgico).	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		FAUNA TERRESTRE		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Delimitación de las áreas de intervención, cercado perimetral y topografía	BAJA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar	BAJA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	ALTA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Desbroce y póda de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Apertura de zanjas e instalación de cableado	MEDIA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales	MEDIA	(-1)

COMPONENTE		FAUNA TERRESTRE		
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Adecuación/ conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico	MEDIA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar	MEDIA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar	MEDIA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Montaje de subestación y transformadores	BAJA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento	MUY BAJA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso	BAJA	(-1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente	ALTA+	(+1)
Fauna	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto	ALTA+	(+1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Delimitación de las áreas de intervención, cercado perimetral y topografía</b>				
La actividad Delimitación de las áreas de intervención, cercado perimetral y topografía genera una Modificación del hábitat de la fauna silvestre al haber una interrupción en la continuidad de las coberturas vegetales y ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto, por lo cual se presenta con una importancia Menor, carácter negativo, efecto directo, magnitud baja, resiliencia tolerante, tendencia decreciente, extensión puntual, exposición temporal-breve, recuperabilidad moderada, acumulación simple y sin sinergia.				
<b>Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar</b>				

COMPONENTE	FAUNA TERRESTRE
	<p>La actividad Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar presenta un impacto en la modificación del hábitat de la fauna silvestre causando un desplazamiento y/o Ahuyentamiento de la fauna silvestre tras la presencia del personal, por lo cual, se le considera con una importancia Menor, efecto directo, magnitud baja, muy tolerante, tendencia decreciente al ser una actividad temporal, recuperabilidad moderada, acumulativo y sinérgico con las demás actividades a desarrollar tras la ejecución del proyecto fotovoltaico.</p>
	<p><b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b></p>
	<p>La remoción de la cobertura vegetal y descapote en la fase constructiva del proyecto es una actividad que impacta mayormente la fauna silvestre, dado que ocasiona una modificación del hábitat. De allí que el impacto se considere con una importancia mayor (negativo, magnitud alta, parcial, resiliencia sensible, tendencia creciente, extensión puntual, exposición frecuente-prolongada, recuperabilidad lenta, efecto directo, acumulativo y con sinergia).</p>
	<p><b>Desbroce y poda de la línea de transmisión</b></p>
	<p>El desbroce y poda de la línea de transmisión es una actividad que impacta negativamente de una manera localizada, se prevé que la fauna presente un desplazamiento y cambios en los patrones de movilidad con una extensión parcial durante el tiempo que se desarrolle dicha actividad, teniendo en cuenta que se ocasiona una modificación del hábitat de la fauna terrestre. De allí que el impacto se considere con una importancia Localizada (negativo, de mediana magnitud, parcial, resiliencia sensible, tendencia estable, extensión puntual, exposición temporal-breve, recuperabilidad moderada, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).</p>
	<p><b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b></p>
	<p>El movimiento de tierras, excavaciones del parque solar en la fase constructiva del proyecto es una actividad que impacta negativamente de una manera localizada las poblaciones de fauna silvestre, pues afectan de manera directa e inmediata la composición de especies, dado que estas se ven obligadas a desplazarse a ecosistemas adyacentes, las cuales entran a competir por los recursos junto con otras especies, teniendo en cuenta que se ocasiona una modificación del hábitat de la fauna terrestre. De allí que el impacto se considere con una importancia Localizada (negativo, de mediana magnitud, resiliencia tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición frecuente-prolongada, recuperabilidad moderada, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).</p>
	<p><b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b></p>
	<p>La excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión en la fase constructiva del proyecto es una actividad que impacta negativamente de una manera localizada las poblaciones de fauna silvestre, pues hay una modificación del hábitat de la fauna terrestre. Por lo cual, se afecta la dinámica de las especies faunísticas con la reducción de áreas de actividad, fragmentación de hábitats de fauna, generando desplazamiento de las especies, produciéndose cambios micro climáticos, y conversión del uso del suelo. De allí que el impacto se considere con una importancia Localizada (negativo,</p>

COMPONENTE	FAUNA TERRESTRE
de alta magnitud, resiliencia tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición temporal-breve, recuperabilidad moderada, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).	
<b>Apertura de zanjas e instalación de cableado</b>	
La apertura de zanjas e instalación de cableado para las líneas eléctricas es una actividad que impacta negativamente a las poblaciones de fauna silvestre con un nivel de importancia Localizada, puesto que genera cambios de manera puntal en los patrones de movilidad de los individuos y desplazamiento local de la fauna silvestre a coberturas adyacentes, ocasionando un cambio en la composición y estructura de las especies de fauna. De allí que el impacto se considere con una importancia Localizada (negativo, de mediana magnitud, resiliencia tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición temporal-breve, recuperabilidad rápida-fugaz, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).	
<b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b>	
Respecto a la Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales se consideró como un impacto Localizado que se realizará con una cobertura parcial, la modificación del hábitat de la fauna silvestre podría darse de forma directa por la interrupción de la continuidad de la cobertura vegetal. Por lo tanto, este impacto presenta una magnitud alta, sensible, tendencia estable, extensión puntual, exposición frecuente-prolongado, recuperabilidad lenta, acumulativo y sinérgico.	
<b>Adecuación/conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico</b>	
La adecuación/conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico en la fase constructiva del proyecto es una actividad que impacta de forma localizada la fauna silvestre, dado que hay una modificación del hábitat de la fauna terrestre. De allí que el impacto se considere con una importancia localizada (negativo, de alta magnitud, resiliencia tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición fugaz-esporádico, recuperabilidad moderada, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).	
<b>Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar</b>	
El Montaje de estructura de soporte y módulos fotovoltaicos se considera que generan un impacto de importancia Localizada ya que las poblaciones de fauna silvestre de la zona se podrían ver perjudicadas la modificación de su hábitat y por las alteraciones generadas en el proceso constructivo del proyecto. Sin embargo, presenta una exposición temporal-breve ya que la afectación es imprevisible y los eventos pueden ser esporádicos. Este impacto de carácter negativo y de cobertura puntual en las poblaciones de fauna silvestre, ocasionando un desplazamiento temporal de las especies. Asimismo, por acción de atropellamientos accidentales podrían verse afectadas las poblaciones.	
<b>Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar</b>	
La construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar es una actividad que impacta negativamente de una manera Localizada la fauna silvestre, habiendo una modificación del hábitat de la fauna terrestre. De allí que el impacto se considere con una importancia Localizada de naturaleza negativa	

COMPONENTE	FAUNA TERRESTRE
(magnitud baja, resiliencia tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición temporal-breve, recuperabilidad lenta, con sinergia, acumulativo y con un efecto directo).	
<b>Montaje de subestación y transformadores</b>	
El Montaje de subestación y transformadores se considera que generan un impacto de importancia Menor ya que las poblaciones de fauna silvestre de la zona se podrían ver perjudicadas por las alteraciones generadas en el proceso constructivo del proyecto al haber una modificación del hábitat de la fauna terrestre. Sin embargo, presenta una exposición frecuente-prolongada ya que la afectación es imprevisible y los eventos pueden ser esporádicos. Este impacto de carácter negativo y de cobertura puntual en las poblaciones de fauna silvestre, ocasionando un desplazamiento temporal de las especies.	
<b>Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento</b>	
El Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento se considera que generan un impacto de importancia Leve ya que las poblaciones de fauna silvestre de la zona se podrían ver perjudicadas por las alteraciones generadas en el proceso constructivo del proyecto con la consecuente modificación del hábitat de la fauna terrestre. Sin embargo, presenta una exposición fugaz ya que la afectación es imprevisible y los eventos pueden ser esporádicos. Este impacto de carácter negativo y de cobertura puntual en las poblaciones de fauna silvestre, ocasionando un desplazamiento temporal de las especies.	
<b>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</b>	
El Mantenimiento de los caminos interiores y de acceso genera un impacto con importancia Menor y una magnitud media. En esta actividad se desarrollarán actividades de poda y rocería de manera rutinaria que se debe realizar sobre los caminos interiores y de acceso razón por lo cual ocasionará una modificación en el hábitat de la fauna terrestre, si bien esta área ya fue intervenida al momento de la adecuación/conformación de los caminos interiores y de acceso al proyecto fotovoltaico se entiende que por las actividades descritas anteriormente se puede ver afectada la fauna que se encuentre en el área, de la misma manera fue evaluada con cobertura de tipo puntual, puesto que solamente se está haciendo referencia al área de acceso, con duración fugaz-esporádica, recuperabilidad moderada, de tendencia simple, de tipo directo y sinérgico.	
<b>Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente</b>	
El desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente tiene un carácter positivo porque permite la recuperación del hábitat de la fauna terrestre, por lo cual se evaluó con un efecto directo, magnitud media, resiliencia sensible, tendencia creciente, extensión puntual, exposición permanente, irrecuperable, acumulativo y sinérgico, contando con un nivel de importancia Mayor+.	
<b>Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto</b>	
Esta actividad de Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto impacta directamente el hábitat de la fauna terrestre de manera positiva, puesto que favorece la disponibilidad de hábitat y el retorno de las poblaciones de especies de fauna silvestre presente en la zona. De allí que el impacto se considere Mayor+ (naturaleza positiva, efecto directo, magnitud muy alta, resiliencia muy sensible, tendencia exponencial, exposición puntual, exposición permanente, irrecuperable, acumulativo y sinérgico).	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Hidrobiota

COMPONENTE		HIDROBIOTA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	ALTA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente	ALTA+	(+1)
Recursos hidrobiológicos	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto	ALTA+	(+1)
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>				

COMPONENTE	HIDROBIOTA
<b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b>	
<p>Las actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote que hacen parte de la etapa de construcción del proyecto se consideran como impactos negativos mayores ya que pueden provocar la alteración en las poblaciones y/o comunidades acuáticas, se generaría de forma indirecta por el arrastre de los sedimentos por aguas de escorrentía, que modificarían la calidad de agua superficial de los cuerpos de agua y de esta manera afectar la abundancia de las comunidades hidrobiológicas presentes en los cuerpos de agua lenticos y loticos del área del proyecto. Cabe destacar que este impacto, se caracteriza por presentarse con un efecto directo, magnitud alta, sensible, tendencia creciente, extensión local, exposición frecuente-prolongada, recuperabilidad lenta, acumulativo y sinérgico.</p> <p>Por lo anterior, se considera que la actividad remoción de la cobertura vegetal y descapote puede presentar la manifestación del impacto Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas con un nivel de importancia Alta, al ser una actividad mecanizada y que expone el suelo a procesos erosivos los cuales cambian las principales características fisicoquímicas de la calidad del agua por aporte de sedimentos por los procesos de escorrentía. Estos eventos contribuyen a cambios en la propiedad fisicoquímica del agua superficial tanto lóticos como lénticos, entre estas las que se encuentran variables como: pH, oxígeno disuelto, concentración de nutrientes, conductividad; propiedades que le confieren unos óptimos a los hábitats que son susceptibles de ser colonizados por la hidrobiota (Elosegi y Sabater, 2009). Es importante resaltar que los índices de calidad del agua reportan que la cuenca del río Opia presentan una calidad en dudosa y mala, es el hábitat de especies amenazadas como el <i>Bryconamericus cf. Tolimae</i>, un pez incluido en la categoría Vulnerable por la UICN y presentan una distribución restringida para el Tolima.</p>	
<b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b>	
<p>Las actividades de movimientos de tierra, excavaciones del parque solar que hacen parte de la etapa de construcción del proyecto se consideran como impactos negativos localizados ya que pueden provocar la alteración en las poblaciones y/o comunidades acuáticas, se generaría de forma indirecta por el arrastre de los sedimentos por aguas de escorrentía, que modificarían la calidad de agua superficial de los cuerpos de agua y de esta manera afectar la abundancia de las comunidades hidrobiológicas presentes en los cuerpos de agua lenticos y loticos del área del proyecto. Cabe destacar que este impacto, se caracteriza por presentarse con un efecto directo, magnitud media, tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición frecuente-prolongada, recuperabilidad moderada, acumulativo y sinérgico.</p>	
<b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b>	
<p>Las actividades de excavación, cimentación y compactación de materiales de la línea de transmisión que hacen parte de la etapa de construcción del proyecto se consideran como impactos negativos localizados ya que pueden provocar la alteración en las poblaciones y/o comunidades acuáticas, se generaría de forma indirecta por el arrastre de los sedimentos por aguas de escorrentía, que modificarían la calidad de agua superficial de los cuerpos de agua y de esta manera afectar la abundancia de las comunidades</p>	

COMPONENTE	HIDROBIOTA
	hidrobiológicas presentes en los cuerpos de agua lenticos y loticos del área del proyecto. Cabe destacar que este impacto, se caracteriza por presentarse con un efecto directo, magnitud alta, tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición temporal-breve, recuperabilidad moderada, acumulativo y sinérgico.
	<b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b>
	En cuanto a las actividades de adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales se consideran como impactos negativos localizados, que pueden llegar a ocasionar afectación a los ecosistemas acuáticos, alterando las condiciones naturales del hábitat en caso de no realizar dichas actividades cumpliendo con las normativas vigentes, por lo tanto se considera como un impacto de efecto directo, magnitud alta, sensible, tendencia estable, extensión puntual, exposición frecuente-prolongado, recuperabilidad lenta, acumulativo y sinérgico.
	<b>Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente</b>
	El desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente tiene un carácter positivo porque permite la recuperación del ecosistema acuático y de las comunidades hidrobiológicas, por lo cual se evaluó con un efecto directo, magnitud media, resiliencia sensible, tendencia creciente, extensión puntual, exposición permanente, irrecuperable, acumulativa y sinérgico, contando con un nivel de importancia mayor.
	<b>Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto</b>
	La restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto tiene un carácter positivo porque permite la recuperación del ecosistema acuático y de las comunidades hidrobiológicas, por lo cual se evaluó con un efecto directo, magnitud muy alta, resiliencia muy sensible, tendencia exponencial, extensión puntual, exposición permanente, irrecuperable, acumulativa y sinérgico, contando con un nivel de importancia mayor.

COMPONENTE		HIDROBIOTA		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	ALTA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	MEDIA	(-1)

COMPONENTE		HIDROBIOTA		
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales	MEDIA	(-1)
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente	ALTA+	(+1)
Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat de la fauna acuática	Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto	ALTA+	(+1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b>				
<p>Las actividades de relacionadas con la Remoción de cobertura vegetal y descapote se consideraron de importancia mayor ya que la alteración en las poblaciones y/o comunidades acuáticas se generaría de forma indirecta por el arrastre de los sedimentos por aguas de escorrentía, que modificarían la calidad de agua superficial de los cuerpos de agua y con ello alterar el medio de los ecosistemas acuáticos presenten en el sitio, no obstante se considera que este impacto se caracteriza por presentarse de forma negativa, efecto directo, magnitud alta, sensible, tendencia creciente, extensión puntual, exposición frecuente-prolongado, recuperabilidad lenta, acumulativo y sinérgico.</p> <p>Al igual que el Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, el impacto Modificación del hábitat de la fauna acuática está estrechamente correlacionado las posibles alteraciones de la calidad del agua por procesos de aportes de sedimentos y material orgánica durante la actividad de Remoción de la cobertura vegetal y descapote, a pesar de su extensión puntual su tendencia de ser acumulativo y sinérgico conlleva a presentar un nivel de significancia Alta. Es importante resaltar que la cuenca las cuencas influenciadas por el proyecto es el hábitat de especies de ictiofauna en muchas especies amenazadas, entre las que se encuentra <i>Bryconamericus cf. Tolimae</i>, un pez incluido en la categoría Vulnerable por la UICN y presentan una distribución restringida para el Tolima.</p>				
<b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</b>				
<p>Las actividades de relacionadas con la Remoción de cobertura vegetal y descapote se consideraron de importancia localizada ya que la alteración en las poblaciones y/o comunidades acuáticas se generaría de forma indirecta por el arrastre de los sedimentos por aguas de escorrentía, que modificarían la calidad de agua superficial de los cuerpos de agua y con ello alterar el medio de los ecosistemas acuáticos presenten en el sitio, no obstante se considera que este impacto se caracteriza por presentarse de forma negativa, efecto directo, magnitud media, tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición frecuente-prolongado, recuperabilidad moderada, acumulativo y sinérgico.</p>				

COMPONENTE	HIDROBIOTA
<b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</b>	
<p>Las actividades de relacionadas con la Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión se consideraron de importancia localizada ya que la alteración en las poblaciones y/o comunidades acuáticas se generaría de forma indirecta por el arrastre de los sedimentos por aguas de escorrentía, que modificarían la calidad de agua superficial de los cuerpos de agua y con ello alterar el medio de los ecosistemas acuáticos presenten en el sitio, no obstante se considera que este impacto se caracteriza por presentarse de forma negativa, efecto directo, magnitud alta, tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición frecuente-prolongado, recuperabilidad moderada, acumulativo y sinérgico.</p>	
<b>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales</b>	
<p>Respecto a la Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales se consideró como un impacto localizado que se realizará con una cobertura puntual, la alteración a las comunidades hidrobiológicas podría darse de forma directa por el arrastre de los sedimentos, que modificarían la calidad de agua superficial de los cuerpos de agua y con ello alterar el medio de los ecosistemas acuáticos presenten en el sitio. Por lo tanto, este impacto presenta una magnitud alta, sensible, tendencia sensible, exposición frecuente-prolongado, recuperabilidad lenta, acumulativo y sinérgico.</p>	
<p>Este impacto es de naturaleza negativa y significancia ambiental Media, en la medida que todo tipo de alteración a las zonas adyacentes de los drenajes, implica potenciales cambios en los ecosistemas acuáticos circunscritos dentro del área, los cuales son modificados por los aportes de material producto de las actividades, por procesos de escorrentía, los cuales arrastran dicho material, alterando las macro, meso y microformas acuáticas (Allan y Castillo, 2007; Cantera et al., 2009; Ochoa, 2013), afectando la misma dinámica fluvial (sistemas lóticos o de aguas corrientes) que emplean los organismos para su establecimiento dentro de los sistemas (Allan, 1995; Allan y castillo, 2007), además, se puede presentar alteración por la interrupción temporal del flujo de las aguas, mientras se llevan a cabo las obras, con lo que se generan cambios de hábitats acuáticos. Los ensambles hidrobiológicos característicos de la región responden acorde con los cambios cíclicos naturales de los cuerpos de agua como los que ocurren con la llegada de los períodos de aguas altas y secas (los períodos extremos), donde existe una sincronía entre lo biótico y abiótico (Connell, 1978), las densidades de algunos organismos disminuyen y otras aumentan, relacionado ello con especies euritolerantes (verdaderamente tolerantes). Cambios por factores antrópicos pueden generar perturbaciones de mayores magnitudes a organismos micro y macroscópicos al alterar su microcosmos y/o microhábitats cuando ocurren cambios en la micro, meso y macroformas (Ochoa 2011).</p>	
<b>Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente</b>	
<p>El desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente tiene un carácter positivo porque permite la recuperación del ecosistema acuático y del hábitat de la fauna acuática, por lo cual se evaluó con un efecto directo, magnitud media, resiliencia sensible, tendencia creciente, extensión puntual, exposición permanente, irrecuperable, acumulativa y sinérgico, contando con un nivel de importancia mayor.</p>	

COMPONENTE	HIDROBIOTA
<b>Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto</b>	
<p>La restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto tiene un carácter positivo porque permite la recuperación del ecosistema acuático y por ende, del hábitat de la fauna acuática, por lo cual se evaluó con un efecto directo, magnitud muy alta, resiliencia muy sensible, tendencia exponencial, extensión puntual, exposición permanente, irrecuperable, acumulativo y sinérgico, contando con un nivel de importancia mayor.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

### 8.1.3.2.3 Medio socioeconómico

#### ➤ Dimensión Espacial

COMPONENTE		ESPACIAL		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Infraestructura socioeconómica	Cambio en el estado de la infraestructura socioeconómica	Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico	MEDIA	(-1)
Infraestructura socioeconómica	Cambio en el estado de la infraestructura socioeconómica	Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico	BAJA+	(1)
Infraestructura socioeconómica	Cambio en el estado de la infraestructura socioeconómica	Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento	BAJA	(-1)
Infraestructura socioeconómica	Cambio en el estado de la infraestructura socioeconómica	Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso	BAJA+	(1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico</b>				
<p>Esta actividad podría afectar directamente el estado de la infraestructura socioeconómica de la zona, especialmente de la infraestructura vial que se ubica en la zona rural entre el cruce de la vía Ibagué – Gualanday, entre las veredas Picaleña (sector rural), Buenos Aires y Estación Doima. Por esta vía transitara la gran mayoría de los equipos, maquinaria y materiales requeridos para la construcción del proyecto fotovoltaico. Transito que podría afectar el estado actual de la vía de manera temporal mientras dure la etapa de construcción.</p>				
<b>Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico</b>				
<p>Las vías para adecuar que servirían de acceso al proyecto, ubicadas entre las veredas Picaleña (sector rural), Buenos Aires y Estación Doima son también utilizadas tanto por la población residente en la zona como por diferentes empresas que desarrollan su actividad. Las actividades de adecuación y conformación de caminos interiores y accesos generan que dicha infraestructura sea objeto de una intervención que aportara a la mejora de su estado y que beneficiara a todos los usuarios de esta.</p>				

COMPONENTE	ESPACIAL
<b>Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento</b>	
<p>Para el montaje de torres y postes se requiere movilizar dichos elementos entre los diferentes predios donde se ubique la servidumbre de la línea. De manera inicial se utilizarán las principales vías existentes y caminos internos de las fincas, pero podría llegar a requerirse algún tipo de intervención sobre cercas y broches con el fin de facilitar el acceso a caminos internos de cada predio y de esta forma poder movilizar los materiales requeridos.</p>	
<b>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</b>	
<p>Durante la operación del proyecto se requiere realizar un mantenimiento de la infraestructura vial requerida para el proyecto. Esta intervención busca establecer buenas condiciones en las características de las vías utilizadas por medio de las actividades que se realicen para el mantenimiento de dicha infraestructura.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		ESPACIAL		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Infraestructura socioeconómica	Modificación de la movilidad local	Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico	MEDIA	(-1)
Infraestructura socioeconómica	Modificación de la movilidad local	Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico	MEDIA+	(1)
Infraestructura socioeconómica	Modificación de la movilidad local	Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso	MEDIA+	(1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico</b>				
<p>Las actividades del proyecto que conlleven la movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal podrán generar un impacto en las dinámicas de movilidad local, la cual está especialmente relacionada con las actividades agropecuarias y la movilización de los residentes, especialmente asentados en las vías de acceso que se consideran para el proyecto y que se encuentran</p>				

COMPONENTE	ESPACIAL
<p>entre las veredas Picalaña (sector rural), Buenos Aires y Estación Doima. Este impacto se verá reflejado en el aumento de tiempos de movilización relacionados con una mayor presencia de vehículos en la zona. Este impacto se considera como de extensión puntual y con una duración temporal mientras dure la actividad de movilización en la etapa constructiva, en la cual es donde se concentra la mayor cantidad de viajes considerados para el proyecto.</p>	
<p><b>Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico</b></p>	
<p>Las vías que se adecuaran para el acceso al proyecto, ubicadas en zonas rurales de las veredas Picalaña (sector rural), Buenos Aires y Estación Doima. Cuentan con un mantenimiento periódico que se realiza por parte de las administraciones municipales de Ibagué y Piedras, así como por parte de la gobernación del Tolima. Las actividades que se realicen para la adecuación de la infraestructura vial de acceso aportaran al estado de la vía, teniendo presente que la empresa deberá dejar la vía en iguales o mejores condiciones que las que encontró inicialmente, aportando de esta manera a la movilidad de la zona.</p>	
<p><b>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</b></p>	
<p>Para la etapa de operación del proyecto fotovoltaico, se realizan mantenimientos de caminos interiores y de acceso, lo que podrá aportar a beneficiar las dinámicas internas de movilidad asociadas especialmente con las actividades en las vías a utilizar ubicadas entre las veredas Picalaña (sector rural), Buenos Aires y Estación Doima.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Dimensión económica

COMPONENTE		ECONÓMICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Procesos productivos	Modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona	Negociación de tierras, predios y servidumbres	MEDIA	(-1)
Procesos productivos	Modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona	Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, etc.	MEDIA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Negociación de tierras, predios y servidumbres</b>				
<p>La agroindustria ha sido uno de los iconos del desarrollo económico de la zona. Se encuentra una gran presencia de predios dedicados al cultivo de arroz, el cual es un producto de relevante importancia para la región. En los últimos años se ha ido generando una transición entre las áreas cultivadas en arroz a</p>				

COMPONENTE	ECONÓMICO
<p>nuevos cultivos emergentes como la caña o el maíz, esto debido a la baja en la rentabilidad del producto tradicional.</p> <p>Por la presencia del proyecto a partir de la negociación especialmente de los predios, se generará una modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona, ya que áreas que estaban destinadas al cultivo de arroz ahora se utilizarán para la construcción del proyecto. De esta manera el impacto se percibe puntual relacionado especialmente con los predios donde se haga la intervención para la construcción del proyecto.</p>	
<p><b>Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, etc</b></p>	
<p>Con la puesta en operación del proyecto, el cual se establecerá por 30 años, la actividad económica tradicional se verá modificada por la generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento del sol. De esta manera el impacto sobre la actividad económica tradicional se establece puntual para los predios donde se ubique la infraestructura del proyecto, con una exposición prolongada relacionada con los 30 años de operación que se estiman.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		ECONÓMICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Procesos productivos	Cambio en el uso del suelo	Negociación de tierras, predios y servidumbres	MEDIA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<p><b>Negociación de tierras, predios y servidumbres</b></p> <p>Los distintos usos del suelo existentes en la zona se han ido modificando con el paso de los años, prueba de ello es la presencia de nuevos asentamientos humanos, los cuales se ubican en las áreas que tradicionalmente se relacionaban con cultivos especialmente de arroz, así como de otro tipo de cultivos o de actividad ganadera que también se practica en la zona.</p> <p>Este cambio en el uso del suelo se presentará también por la ubicación del proyecto, el cual se deberá establecer en un suelo compatible según los diferentes requerimientos de los instrumentos de planeación territorial tanto del municipio de Piedras como de Ibagué. El impacto se califica negativo con una significancia menor</p>				

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		ECONÓMICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	Contratación de personal	MEDIA+	(1)
Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	Adquisición de bienes y servicios	MEDIA+	(1)
Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso	MEDIA+	(1)
Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	Mantenimiento de instalaciones del parque solar	BAJA+	(1)
Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	Mantenimiento de la línea de transmisión	BAJA+	(1)
Mercado laboral	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente	BAJA+	(1)
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>				
<b>Contratación de personal</b>				
<p>Para el proyecto en sus diferentes etapas se requerirá la contratación de personal, el cual se suplirá en prioridad con la oferta de mano de obra local. En la zona se encuentra una dinámica laboral movilizadora tanto por las actividades agropecuarias como por las diferentes industrias y proyectos urbanísticos que se han ido generando. De esta manera, se identifica presencia de personal disponible que rota entre proyecto según sea el requerimiento, tanto de épocas de cosecha como de establecimiento de nuevos proyectos, lo que genera una disponibilidad del recurso humano y de esta manera aporta de forma positiva a la demanda de personal, bienes y servicios a nivel local.</p>				
<b>Adquisición de bienes y servicios</b>				
<p>La contratación de bienes y servicios, según sea requerido para la construcción del proyecto, buscará favorecer la oferta cercana al proyecto, siempre teniendo en cuenta la necesidad de establecer canales de comunicación claro con los diferentes grupos de interés, lo que aportará al fortalecimiento de la dinámica de bienes y servicios a nivel local. Este impacto se identifica como positivo, con una exposición temporal relacionada especialmente con la etapa constructiva y la dirección de esta.</p>				

COMPONENTE	ECONÓMICO
<b>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</b>	
Esta actividad se concentra en las vías de acceso consideradas para el proyecto y ubicadas entre las veredas Picaleña (sector rural), Buenos Aires y Estación Doima. Para dicha actividad se requerirá la contratación de servicios de movilidad, así como de mantenimiento de dicha infraestructura vial, lo que repercutirá en el mercado laboral y dinamizará la solicitud de servicios relacionados.	
<b>Mantenimiento de instalaciones del parque solar</b>	
En la etapa operativa del proyecto se requerirá realizar actividades de mantenimiento de la infraestructura de generación, para lo cual requerirá hacer una contratación de personal, bienes y servicios, los cuales se surtirán en la medida de lo posible con la oferta local, aportando de esta manera de forma positiva a las dinámicas económicas locales.	
<b>Mantenimiento de la línea de transmisión</b>	
Para el mantenimiento de la línea eléctrica, así como de la operación de las instalaciones del parque, también será necesario hacer una demanda personal y de bienes y servicios, la cual se buscará surtir en la medida de lo posible con la oferta local, aportando de esta manera, y de forma temporal, al fortalecimiento del mercado laboral a nivel local.	
<b>Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente</b>	
Ya en la etapa final del proyecto se generará la actividad de desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente. Para esta actividad se requerirá recurrir a la contratación de mano de obra, bienes y servicios, los cuales se surtirán en la medida de lo posible con la oferta local disponible al momento que se requiera.	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Dimensión cultural

COMPONENTE		CULTURAL		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Información y atención a las comunidades y autoridades competentes	Generación de expectativas en la población	Información y atención a las comunidades y autoridades competentes	MEDIA	(-1)
Información y atención a las comunidades y autoridades competentes	Generación de expectativas en la población	Contratación de personal	MEDIA	(-1)
Información y atención a las comunidades y autoridades competentes	Generación de expectativas en la población	Adquisición de bienes y servicios	MEDIA	(-1)
Información y atención a las comunidades y autoridades competentes	Generación de expectativas en la población	Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, etc.	MEDIA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Información y atención a las comunidades y autoridades competentes</b>				
El desarrollo de los diferentes espacios de información y participación, especialmente dirigidos a las comunidades, puede generar en los residentes locales una expectativa respecto a lo que podría llegar a pasar, especialmente por el establecimiento de un tipo nuevo de actividad económica respecto a las actividades que ya estaban asentadas en el sector. Este impacto se considera negativo, de presencia local y exposición breve ya que se considera que el proyecto se terminara instalando como otra de las actividades existentes en la zona.				
<b>Contratación de personal</b>				
La zona se caracteriza por su dinámica laboral activa, la cual se moviliza por los requerimientos de la parte agropecuaria e industrial, así como en los requerimientos de personal asociados a los desarrollos de asentamiento humanos. La contratación de personal requerido para el proyecto fotovoltaico podría generar una expectativa de vinculación laboral en el personal local, la cual se requerirá especialmente en la etapa constructiva, con una gran reducción de requerimiento de mano de obra en la etapa operativa.,				

COMPONENTE	CULTURAL
donde se labora con un personal mínimo de mantenimiento., reduciendo de esta manera la oferta que se vio reflejada en la etapa anterior.	
<b>Adquisición de bienes y servicios</b>	
Para el desarrollo del proyecto se requerirá hacer una solicitud de bienes y servicios que aporten al mismo. De esta manera se requerirá servicios de movilidad, mantenimiento y servicios generales como aseo y ornato. Esta oferta podría generar expectativas en las residentes locales asociadas a la disponibilidad o nivel de contratación que se llegaría a requerir. Este impacto se califica como negativo, con una extensión local y una exposición temporal, relacionada especialmente con la etapa constructiva que es donde mayor solicitud de bienes y servicios se realizara.	
<b>Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, etc.</b>	
En la etapa operativa del proyecto se podría dar expectativas en los residentes de las comunidades ubicadas en el área de influencia, esto relacionado especialmente con la posible inversión social que pueda llegar a traer el proyecto para las unidades territoriales. De igual manera el tema laboral y de contratación de bienes y servicios se podría llegar a manifestar en esta etapa, aunque los requerimientos sean menores respecto a la construcción. De esta manera se califica como un impacto negativo, con extensión local y exposición temporal o breve.	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Dimensión Político-Organizativa

COMPONENTE		POLÍTICO-ORGANIZATIVO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Organización comunitaria	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad	Información y atención a las comunidades y autoridades competentes	MEDIA	(-1)
Organización comunitaria	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad	Contratación de personal	MEDIA	(-1)
Organización comunitaria	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad	Adquisición de bienes y servicios	BAJA	(-1)
Organización comunitaria	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad	Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales	MEDIA	(-1)

COMPONENTE		POLÍTICO-ORGANIZATIVO		
		y personal para el proyecto fotovoltaico		
Organización comunitaria	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad	Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico	MEDIA	(-1)
Organización comunitaria	Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad	Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento	MEDIA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<b>Información y atención a las comunidades y autoridades competentes</b>				
<p>La presencia del proyecto y las posibles expectativas relacionadas con este pueden generar diferencias entre las mismas comunidades respecto a sus liderazgos establecidos en las organizaciones comunitarias, esto por los bajos niveles de participación, tanto en las zonas rurales como urbanas donde se ubicarán las distintas actividades. El impacto se considera negativo, con una extensión local y una exposición fugas, relacionada especialmente con los momentos iniciales del proceso participativo.</p>				
<b>Contratación de personal</b>				
<p>La oferta de personal en la zona es significativa, esto también relacionado con la oferta por parte de las otras actividades económicas establecidas. La contratación de personal para el proyecto puede materializar conflictos entre las comunidades y la empresa, así como la posible vinculación de la institucionalidad local como ente garante. Dichos conflictos podrían estar relacionados con el requerimiento del personal y la duración de la contratación, además de la distribución del personal a contratar entre las distintas unidades territoriales y en función de su participación con relación a la ubicación de la infraestructura del proyecto (planta fotovoltaica y línea de transmisión eléctrica)</p>				
<b>Adquisición de bienes y servicios</b>				
<p>Respecto a esta actividad, el impacto se puede generar a partir de las solicitudes de la empresa, y las expectativas de cada comunidad asociada a su posible oferta de servicios como alimentación y movilidad, siendo este un posible motivo de conflicto entre las partes y que además pueda llegar a involucrar a la institucional local.</p>				
<b>Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico</b>				
<p>El cambio en la dinámica de movilidad local, especialmente relacionada con las veredas Picalaña (sector rural), Buenos Aires y Estación Doima se podría materializar en conflicto entre las comunidades asentadas en la zona y el proyecto, esto debido a los cambios en los tiempos de la movilización por los caminos a usar y en las intermitencias de paso por la maquinaria y vehículos fundamentalmente en la etapa de construcción.</p>				

COMPONENTE	POLÍTICO-ORGANIZATIVO
<b>Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico</b>	
<p>Por las actividades de adecuación de caminos de acceso se pueden establecer posibles conflictos relacionados con el cambio de la movilidad local de las veredas Picaleña (sector rural), Buenos Aires y Estación Doima. Esto por la presencia de la maquinaria que se requiera para dicha intervención en función del tiempo que dure la misma y las posibles interrupciones en las rutas o tiempos de movilidad mientras dure la intervención que se considera un impacto negativo con una extensión local puesto que esta vía es usada por diferentes comunidades y con una exposición temporal mientras dure la intervención de la actividad establecida.</p>	
<b>Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento</b>	
<p>Para esta actividad se considera la posibilidad de ocurrencia de conflictos entre la comunidad y la empresa por la posible afectación de infraestructura socioeconómica, especialmente relacionada con cercas y broches de fincas, que se puedan llegar a generar en la actividad de montaje de torres y postes para el tendido de la línea de transmisión eléctrica.</p>	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

COMPONENTE		POLÍTICO-ORGANIZATIVO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Participación ciudadana	Cambio en la capacidad de gestión comunitaria	Información y atención a las comunidades y autoridades competentes	MEDIA+	(1)
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>				
<b>Información y atención a las comunidades y autoridades competentes</b>				
<p>Las dinámicas de liderazgo identificadas en la zona muestran una baja representatividad y capacidad de convocatoria por parte de las organizaciones comunitarias, esta baja representatividad se podría ver afectada de manera positiva por la presencia del proyecto y su necesidad de establecer interacción con las instancias de participación existentes a nivel local, siendo representativa de la legitimidad establecida al momento de requerir los liderazgos en los diferentes espacios de información y atención a las comunidades y las autoridades competentes.</p>				

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Aspectos Arqueológicos

COMPONENTE		ARQUEOLÓGICO		
ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	CARÁCTER
Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico	Delimitación de las áreas de intervención, cercado perimetral y topografía	MEDIA	(-1)
Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico	Remoción de la cobertura vegetal y descapote	ALTA	(-1)
Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico	Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar	ALTA	(-1)
Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico	Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión	ALTA	(-1)
Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico	Apertura de zanjas e instalación de cableado	ALTA	(-1)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO				
<p>La metodología de evaluación de impactos se establece un conjunto de parámetros que permitan hacer una valoración de la zona prospectada, tomando en cuenta aspectos relacionados con las características que permitan considerarla apta o no, para la ocupación humana antigua, como son la aptitud geomorfológica (el micro relieve), la presencia de suelo y los resultados del muestreo arqueológico realizado, posibilitando valorar el grado de impacto que las obras causarán en la zona prospectada y emprender acciones específicas para una adecuada gestión del patrimonio arqueológico identificado.</p> <p>El principal aspecto negativo de cualquier tipo de proyecto, para la conservación de los bienes arqueológicos, consiste en el cambio de uso o movimientos de suelos relacionados con la ejecución de las obras de infraestructuras necesarias para primero, determinar su viabilidad –etapa factibilidad-, segundo, posibilitar su funcionamiento – etapa construcción- y tercero que surjan durante su producción –etapa operación-, incluidas la de su posterior cierre. El impacto arqueológico, no sólo incluye los límites precisos de acción del área del proyecto a ejecutarse, sino también el paisaje circundante sobre el que las obras a construirse puedan impactar de modos diferentes tales como modificar los patrones de uso de la tierra, o el uso público incrementando un vandalismo potencial sobre los sitios arqueológicos. El impacto arqueológico es todo cambio mensurable en las características o propiedades de los artefactos (muebles e inmuebles) y ecofactos que componen y conforman un sitio arqueológico</p>				

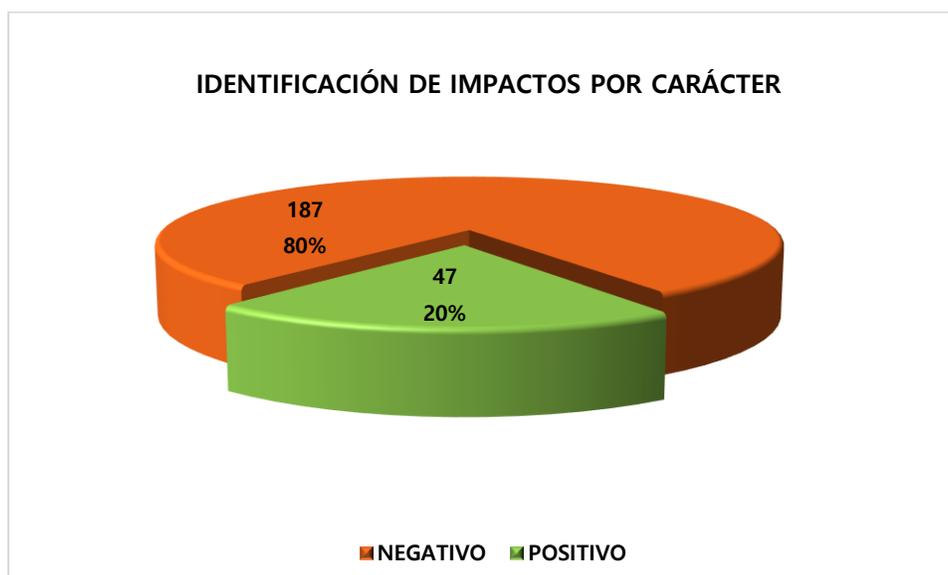
COMPONENTE	ARQUEOLÓGICO
<b>Delimitación de las áreas de intervención, cercado perimetral y topografía</b>	
Este puede afectar los contextos arqueológicos y el patrimonio en general puesto que se deben realizar descapote de la cobertura vegetal, adecuación del terreno y algunas excavaciones a modo de trinchera para hacer los diferentes cercados perimetrales en ello también se inicia diferentes movimientos de maquinaria que pueden generar alguna afectación a los materiales en superficie y en el subsuelo.	
<b>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</b>	
Este es uno de los factores riesgosos en las obras civiles, ya que hay material arqueológico que se encuentra en superficie o en las primeras capas de suelo, (0 – 20 cm), y la decapitación parcial de la capa húmica en muchas ocasiones deteriora o destruye los contextos arqueológicos.	
<b>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar y Apertura de zanjas e instalación de cableado</b>	
Esta actividad es de los factores más agresivos para el medio arqueológico, ya que implican remoción de tierras y, por lo tanto, un riesgo potencial de destrucción física de los yacimientos, puesto que el material cultural que se encuentre superficial y subsuperficial se verá afectado por procesos de formación de sitio y un transporte vertical y horizontal de las evidencias, siendo esto un riesgo potencial que compromete la lectura del registro arqueológico, la estratigrafía, las asociaciones culturales, y la conservación de los yacimientos, llegando incluso a una afectación o destrucción del yacimiento. Además, para estas actividades es necesaria la circulación de maquinaria pesada sobre los elementos culturales, los cuales son frágiles bajo superficie, el derribo de elementos culturales en superficie por la formación de taludes, o, las acciones producidas por las vibraciones de algunos tipos de agente sobre elementos de la superficie.	
<b>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión:</b>	
la excavación es uno de los factores más riesgosos y agresivos para el deterioro de los contextos arqueológicos, ya que implica una remoción de tierras, a diferentes profundidades, (1 – 1,5 m o 2 – 2.5m), con maquinaria pesada donde es probable encontrar rasgos y/o evidencias de material arqueológico y ocupaciones antrópicas pasadas, esto hace que exista un riesgo de pérdida, transporte vertical y horizontal de las evidencias, siendo esto un riesgo potencial que compromete la lectura del registro arqueológico, la estratigrafía, las asociaciones culturales, y la conservación de los yacimientos, llegando incluso a una afectación o destrucción del yacimiento.	

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

### 8.1.3.2.1 Análisis de resultados escenario con proyecto

De acuerdo a la Matriz de identificación y evaluación de impactos con proyecto (ANEXO F.1.2 Evaluación Ambiental / Escenario CON Proyecto), se realizó la evaluación ambiental, obteniendo 221 interacciones, de las cuales 187 se identificaron con carácter negativo con un porcentaje de 80% y 47 impactos de carácter positivo que representan el 20%,

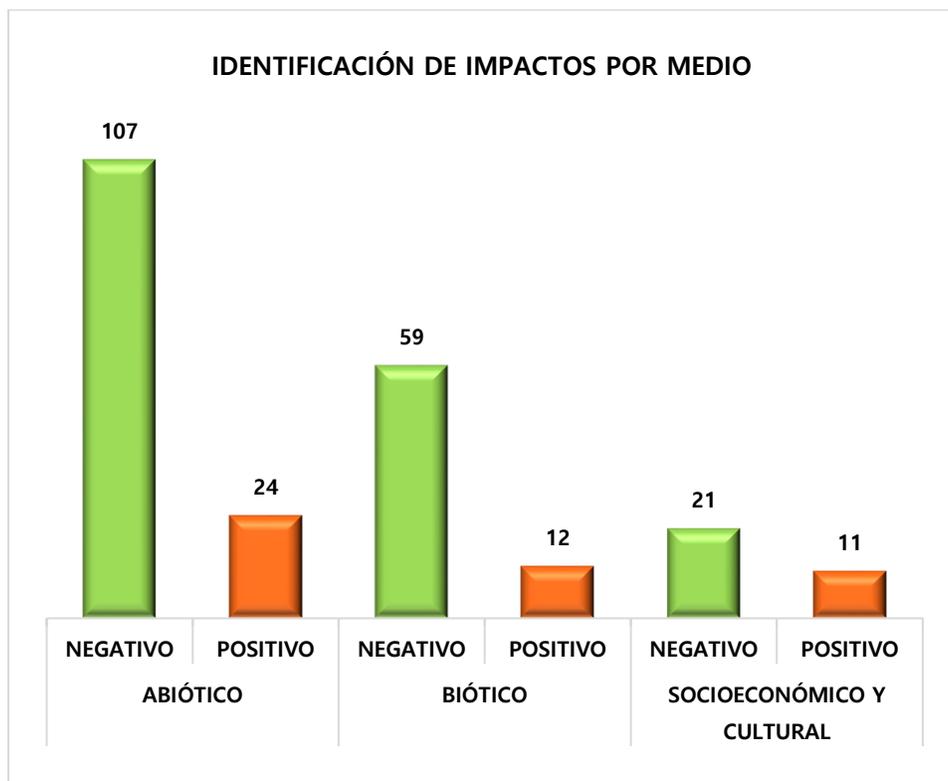
donde se aprecia claramente la predominancia del carácter negativo en la cantidad de impactos identificados en la actualidad en el área de influencia del proyecto.



**Figura 8.1-9 Identificación de impactos por carácter, escenario con proyecto**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

La cuantificación de impactos por medio muestra que el medio abiótico es el más influenciado por las actividades del proyecto con 131 impactos, 107 de ellos negativos, y 24 positivos, seguido del medio biótico con 71 impactos, 59 negativos y 12 positivos, seguido del medio socioeconómico y cultural que resulta ser el menos impactado con 32 interacciones; 21 negativos y 11 positivos, dichos impactos en los medios abiótico y biótico, son generados principalmente por actividades como el desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente y la restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto. Ver Figura 8.1-10.



**Figura 8.1-10 Identificación de impactos por medio, escenario con proyecto**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Con respecto a los impactos negativos identificados sobre cada componente se presentó un total de 187 interacciones, de las cuales se resaltan las presentadas en los componentes de atmósfera, geotecnia, fauna terrestre y flora con 30, 26, 28 y 23 impactos respectivamente, de igual manera, para todos los componentes predomina la importancia ambiental valorada como menor con 88 impactos, por su parte, la significancia ambiental negativa valorada como mayor se presenta en mayor cantidad sobre los componentes de hidrobiota, fauna terrestre y flora generando posibles alteraciones negativas en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, las la composición y estructura de las especies de flora y en la composición y estructura de las especies de fauna. Ver Figura 8.1-11.

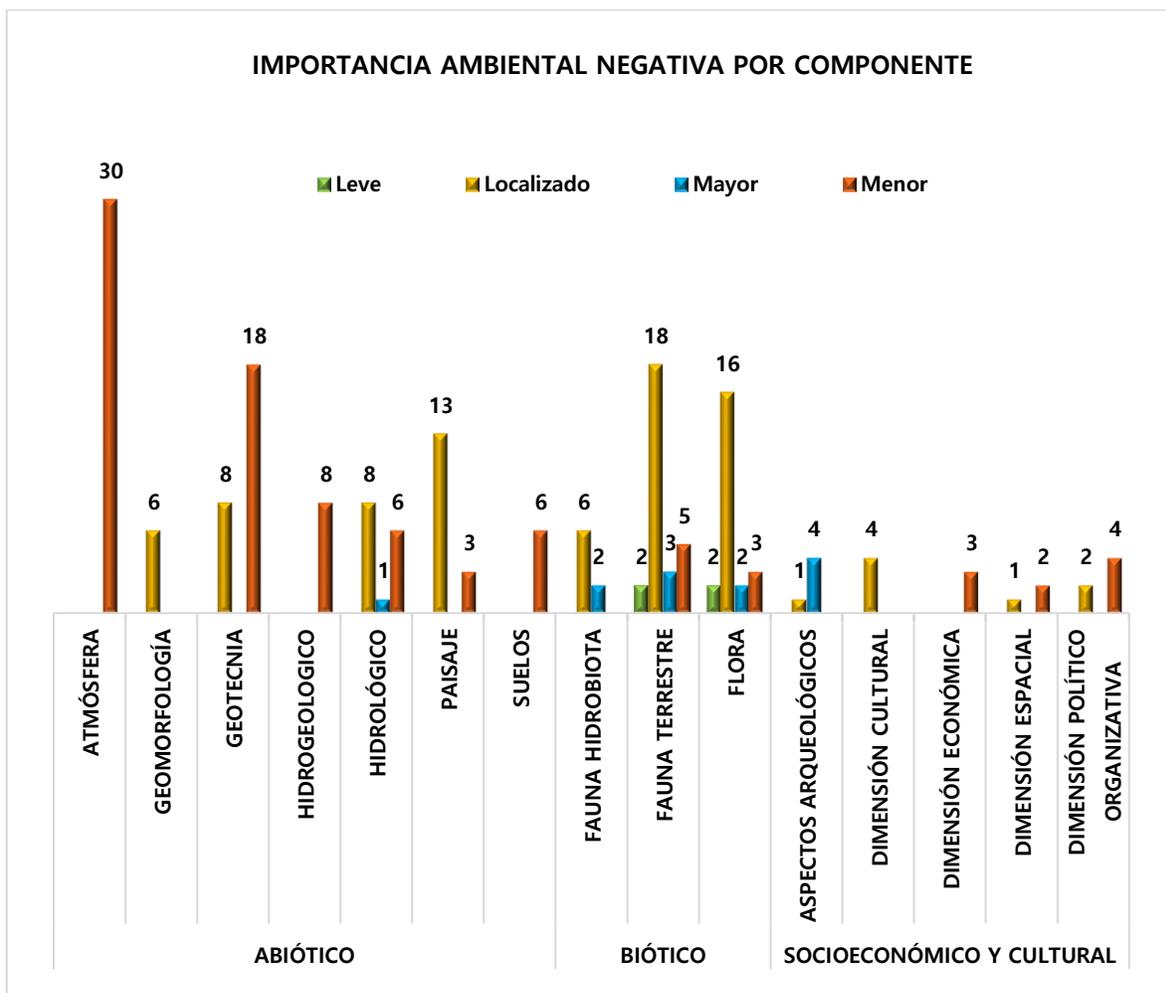
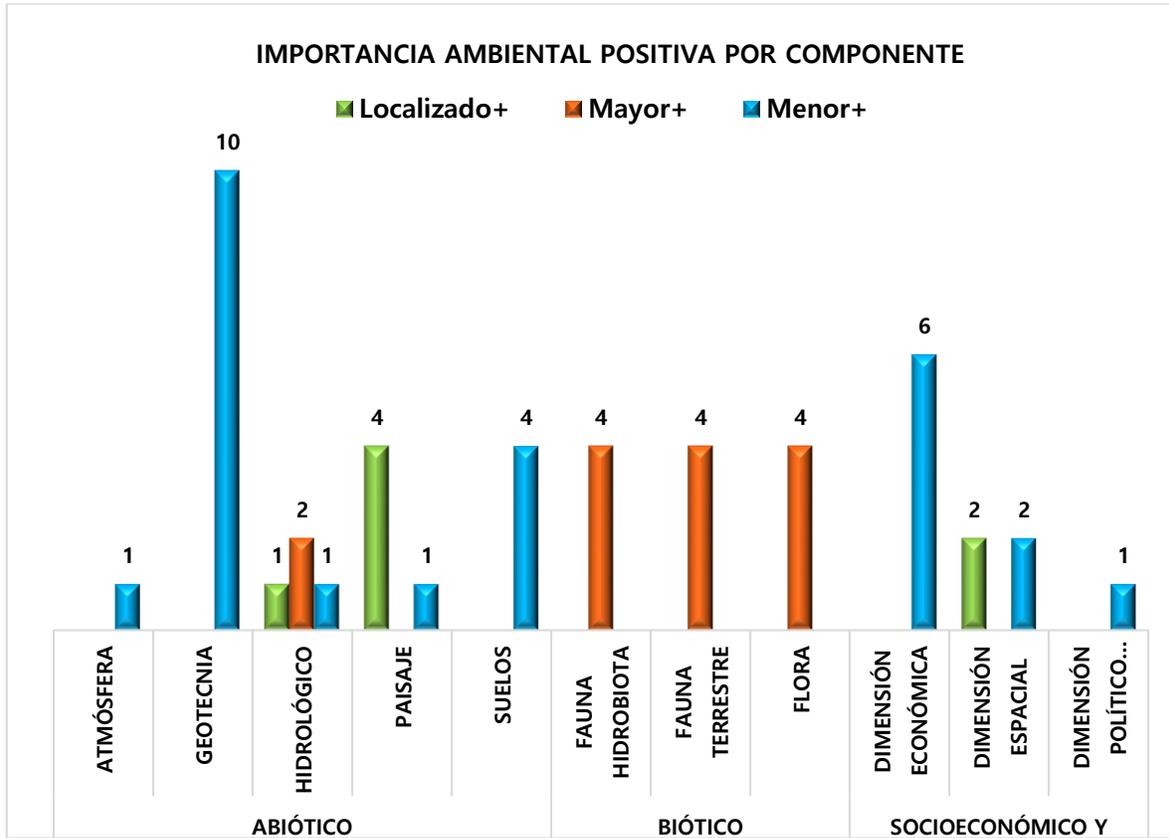


Figura 8.1-11 Identificación de impactos por componente, escenario con proyecto

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Con respecto a los impactos positivos por componente, (Figura 8.1-12) los impactos positivos se presentan primordialmente sobre los componentes de geotecnia, generados por actividades como el desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente y la restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto, a su vez, por diferentes actividades operativas se generan cambios benéficos sobre los componentes de mercado laboral en la demanda de mano de obra, bienes y servicios.



**Figura 8.1-12 Importancia ambiental positiva por componente, escenario con proyecto**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

En la Figura 8.1-13 se muestran las actividades del proyecto donde se observa que una de las actividades que más genera alteraciones son los movimientos de tierra, excavaciones del parque solar, movimientos de tierra, excavaciones y zanjas y la excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión, en general, predomina ampliamente la significancia ambiental Media con 111 interacciones seguida de la significancia ambiental Baja con 60 impactos valorados. Ver Figura 8.1-13.

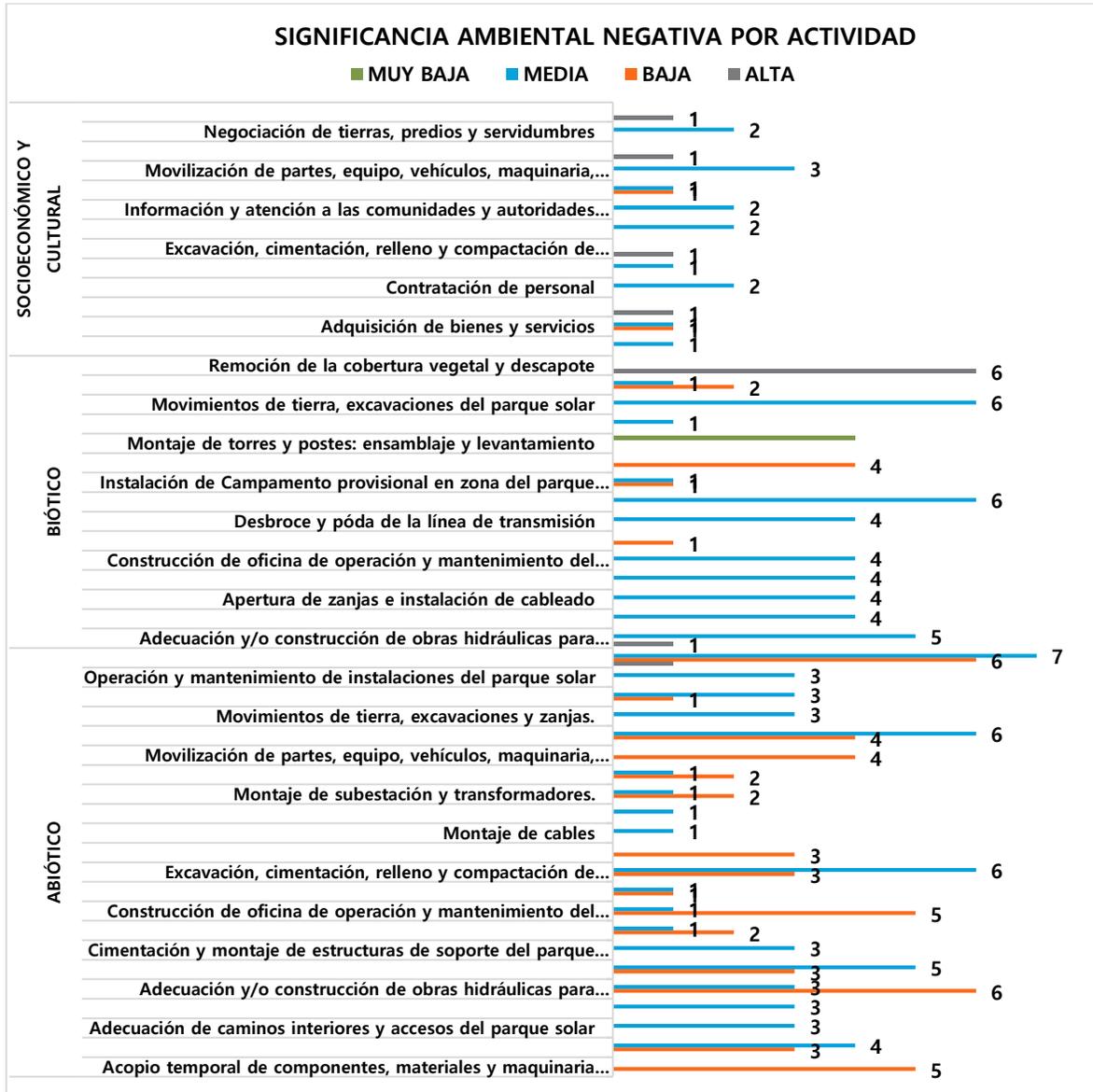
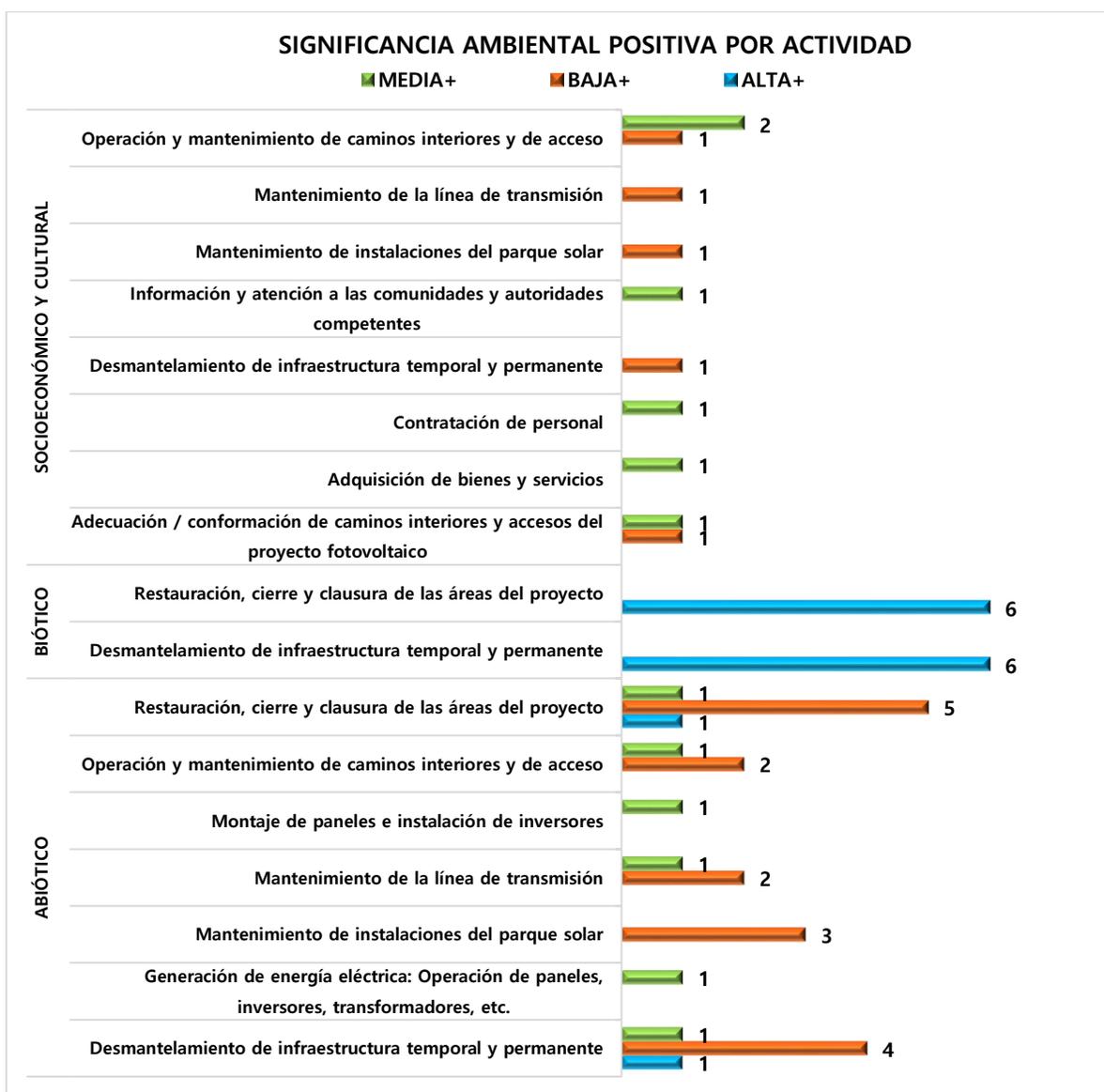


Figura 8.1-13 Significancia ambiental negativa por actividad, escenario con proyecto

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Se determina que las actividades que generan cambios positivos son las relacionadas con la fase de desmantelamiento y abandono como el desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente y la restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto, estas actividades valoradas con significancia ambiental alta, media y baja se manifiestan mayormente sobre el medio abiótico por favorecer el cambio en la

composición y estructura de las especies de flora, cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal, cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, y modificación del hábitat de la fauna acuática, así como la percepción visual del paisaje y el cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales. De igual manera se identifica que la actividad de generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, generará la disminución de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI).



**Figura 8.1-14 Significancia ambiental positiva por actividad, escenario con proyecto**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

### 8.1.3.3 Impactos acumulativos y sinérgicos

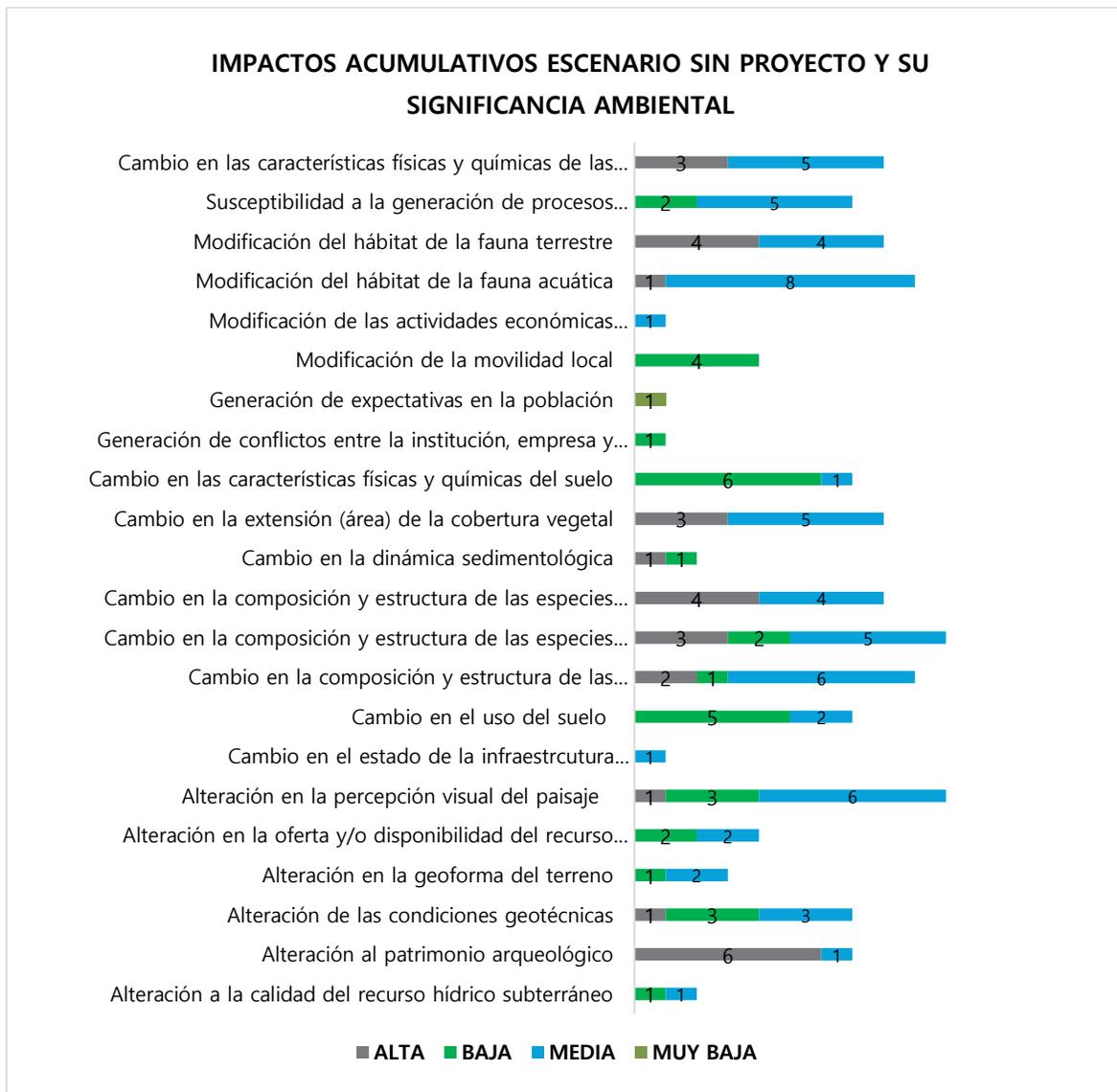
Con el objetivo de evaluar los posibles impactos que se pueden producir, potencializar y prolongarse en el tiempo, como efecto del desarrollo de las actividades del proyecto fotovoltaico Shangri-La Impactos Acumulativos se presenta a continuación el análisis del comportamiento de estos tipos de impactos en los escenarios de sin y con proyecto.

#### 8.1.3.3.1 Impactos Acumulativos

Teniendo en cuenta que el Impacto Acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente, a continuación, se presentan los impactos ambientales que presentan la capacidad de acumularse con otros impactos, es decir los que obtuvieron una valoración de (4) en el atributo de acumulación (ACUMULACIÓN).

#### ➤ Sin Proyecto

De las 179 valoraciones totales encontradas en el escenario sin proyecto, (132) presentan capacidad de acumularse, lo cual significa que dichos impactos identificados y evaluados, al prolongarse su acción generadora incrementaría progresivamente la gravedad del mismo de manera negativa. De las (132) valoraciones (124) son de carácter negativo, presentando una significancia ambiental de (1) muy baja, (32) bajas, (62) medias y (29) altas, por su parte, en los impactos positivos acumulativos se presentan en 2 niveles de significancia, de (4) bajas y (5) medias. (Figura 8.1-15).



**Figura 8.1-15 Impactos Acumulativos Escenario Sin Proyecto**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

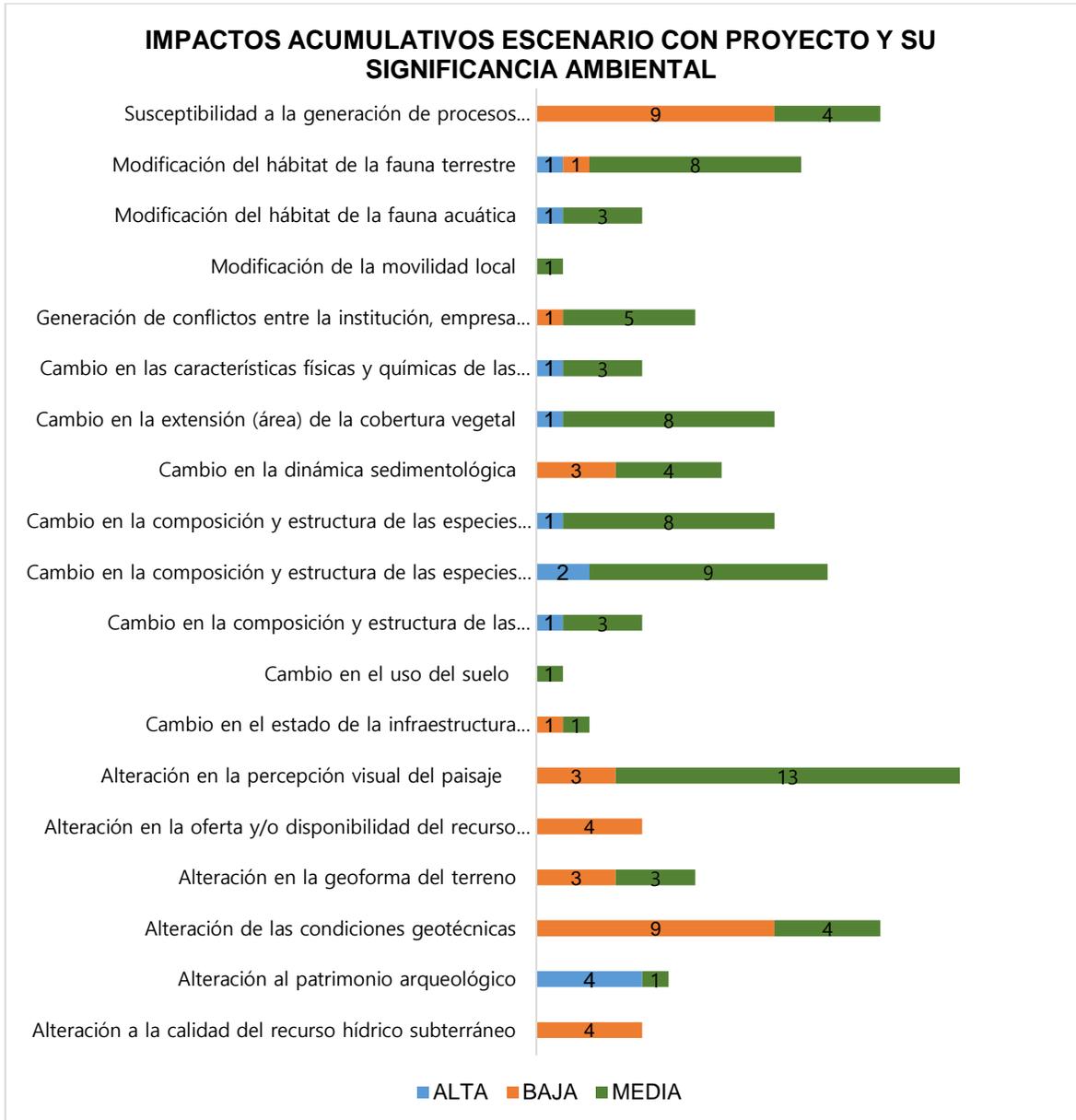
Los impactos que generan mayor número de valoraciones (SIN) proyecto corresponden a la alteración en la percepción visual del paisaje con (10) valoraciones donde se destaca con significancia ambiental Alta el generado por la actividad de Piscicultura. Por su parte, los impactos de cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas y modificación del hábitat de la fauna acuática aportan 16 impactos

acumulativos con 8 interacciones identificados en cada uno, dados principalmente por el desarrollo de los cultivos arroceros, piscicultura, asentamientos humanos.

➤ Con Proyecto

De las (234) valoraciones totales identificados y evaluadas en el escenario con proyecto 168 presentan capacidad de acumularse con otros impactos, , de los cuales (129) son de carácter negativo, presentando una significancia ambiental de (38) bajas, (79) medias y (12) altas, por su parte, en los impactos positivos acumulativos se identifican (39) que se presentan en 3 niveles de significancia ambiental encontrándose (16) bajas, (9) medias y (14) altas.

Los impactos acumulativos con mayor presencia en este escenario corresponden a la alteración en la percepción visual del paisaje y a la alteración de las condiciones geotécnicas con 16 y 14 valoraciones negativas respectivamente, generadas principalmente por actividades como remoción de la cobertura vegetal y descapote, movimientos de tierra, excavaciones del parque solar y la excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión, siendo estas actividades las que más generan impactos en general en el desarrollo del proyecto. Ver Figura 8.1-16.



**Figura 8.1-16 Impactos Acumulativos Escenario Con Proyecto**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

### 8.1.3.3.2 Impactos Sinérgicos

Los impactos sinérgicos pueden ser causados por el resultado de la interacción de actividades actuales de la zona con futuras actividades del proyecto. También pueden

ser impactos sinérgicos aquellos que pueden ser solo causados por el proyecto y que su unión o acción en el mismo tiempo y espacio generan impactos de mayor magnitud.

Para este análisis se tienen en cuenta los impactos de característica de Sinérgico es decir los que obtuvieron una valoración de (6) en el atributo de Sinergia (SINERGIA).

➤ Sin Proyecto

En la evaluación del escenario sin proyecto se presentan (136) impactos sinérgicos que representan la probabilidad de generar la aparición de nuevos impactos. Siendo los impactos más valorados o con mayor presencia dentro de esta categoría, la alteración en la percepción visual del paisaje, cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, la modificación del hábitat de la fauna acuática, la alteración al patrimonio arqueológico y la susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos. De estos impactos, se destaca la alteración al patrimonio arqueológico valorado frente a (6) actividades con significancia ambiental Alta principalmente por el desarrollo de la piscicultura debido a la intervención directa del suelo por sus excavaciones realizadas para la construcción de los estanques piscícolas. Ver Figura 8.1-17.



**Figura 8.1-17 Impactos Sinérgicos Escenario Sin Proyecto**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

➤ Con Proyecto

Con respecto al escenario con proyecto, (161) impactos presentan sinergismo de naturaleza negativa, dentro de los más representativos se encuentran la alteración en la

percepción visual del paisaje con 16 impactos de carácter negativo, seguido de la susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos con 16 modificaciones negativas y alteración de las condiciones geotécnicas, con 13 interacciones negativas, estos impactos son generados principalmente por las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote, movimientos de tierra, excavaciones del parque solar y la excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión y que guardan coherencia con las actividades identificadas en los impactos acumulativos que a su vez como se mencionó en el análisis son las actividades que generan mayor cantidad de impactos del proyecto en general y sobre las cuales se evaluaron las significancias ambientales con más altos valores. En cuanto al sinergismo de naturaleza positiva se identifican 34 interacciones de las cuales 13 son de SAI baja, 7 media y 14 alta; para esta última SAI se refleja en gran medida sobre el medio biótico en los componentes de Flora y fauna terrestre e hidrobiota, seguidamente sobre el medio abiótico, únicamente para el componente hidrológico por el Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales a raíz de las actividades de Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente y Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto Ver Figura 8.1-18.

**IMPACTOS SINÉRGICOS ESCENARIO SIN PROYECTO Y SU SIGNIFICANCIA**



**Figura 8.1-18 Impactos Sinérgicos Escenario Con Proyecto**

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

## 8.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

---

El presente documento contiene la Evaluación Económica de Impactos Ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto fotovoltaico Shangri-La".

La evaluación económica se elaboró según los lineamientos establecidos en el documento "Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental", adoptados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 1669 de 2017.

La Evaluación Económica Ambiental (EEA) forma parte del proceso de licenciamiento ambiental desde el año 2010, cuando el antiguo Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial lo estableció en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, adoptada por la Resolución 1503 del 4 de agosto de 2010. En esta metodología se determinó que, en lo sucesivo, se deberán identificar y valorar económicamente los impactos ambientales generados por un proyecto bajo el enfoque de Valor Económico Total, e incorporar dichos costos dentro de un Análisis Costo Beneficio (ACB) que aporte criterios de decisión sobre la viabilidad de un proyecto para la sociedad.

Debido a las actividades y permisos solicitados para el desarrollo del proyecto fotovoltaico, se presentan algunos impactos identificados y valorados en el numeral de Evaluación Ambiental (8.1), de donde se seleccionan aquellos impactos significativos para ser incluidos en la Evaluación Económica Ambiental.

Es así como en este capítulo se presenta una estimación del valor económico de beneficios y costos ambientales considerados significativos, sobre los flujos de bienes y servicios del área de influencia del proyecto, en el escenario de línea base y desde una perspectiva del mismo.

En las siguientes secciones, se presenta la metodología general de evaluación económica que comprende, entre otros, la identificación de impactos significativos asociados a la ejecución del proyecto, su clasificación entre impactos Internalizables y No Internalizables y su respectiva valoración económica para obtener los criterios de evaluación económica.

### 8.2.1 Objetivos

---

- Estimar y analizar las magnitudes económicas de los efectos socioambientales derivados de la solicitud de licencia ambiental del "Proyecto Fotovoltaico Shangri-La"
- Analizar el potencial de internalización que puedan tener los impactos significativos, con el objetivo de determinar aquellos que efectivamente deben ser valorados económicamente.
- Valorar monetariamente las externalidades negativas y positivas que generan las actividades del proyecto, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico.
- Calcular el análisis costo beneficio ambiental ACB, producto de las actividades del proyecto y la interpretación de los indicadores resultantes.

### 8.2.2 Marco Teórico de la Evaluación Económica Ambiental

---

La Valoración Económica de los Impactos Ambientales, aunque de aplicación reciente en Colombia, se ha constituido en una valiosa herramienta para adelantar el análisis de las incidencias abióticas, bióticas y socioeconómicas de los proyectos sobre el medio ambiente y la sociedad, y sus resultados permiten construir criterios que orienten a quienes toman las decisiones, hacia el logro de un desarrollo económico sostenible, que cuide la cantidad y calidad de los bienes y servicios ambientales. De esta manera, la sociedad puede esperar que esas decisiones contemplen aspectos que no afecten su calidad de vida de forma sustancial, puesto que, si el Plan de Manejo Ambiental busca evitar o corregir los impactos ambientales, la valoración económica de los impactos profundiza en el análisis de los impactos no Internalizables o, dicho de otra forma, en las externalidades negativas y positivas de un proyecto (ANLA 2015).

A escala global se viene tratando de concienciar a los países sobre el replanteamiento del desarrollo económico, que tradicionalmente buscaba solamente expandir las actividades productivas sin incluir la dimensión ambiental y desde años recientes se ha adoptado el principio del "*desarrollo sustentable*", porque las consecuencias del mal manejo de los recursos naturales y las intervenciones antrópicas, han llevado a su depredación y agotamiento, poniendo en riesgo la sobrevivencia humana.

Los grandes acuerdos globales incluyen ya ese enfoque y las nuevas metodologías de evaluación de proyectos pasaron de la evaluación de impacto tradicional a la valoración monetaria de los costos y beneficios ambientales, cuando de emprender un proyecto se trata, y sus resultados son fundamentales para que se determine si un proyecto debe realizarse o no. En la actualidad, se aboga por el fomento del uso racional de los recursos y el control de los impactos ambientales adversos derivados del desarrollo de actividades económicas. Por ello, se debe recoger la información ambiental crítica para analizar un proyecto.

Usualmente un proyecto tiene varios tipos de costos: los costos de inversión, operación y mantenimiento, que se incluyen en las evaluaciones económicas o estudios de factibilidad para decidir sobre la ejecución; los costos relacionados con la evaluación ambiental, que se exigen en el proceso de licenciamiento, de acuerdo con la normatividad vigente, se consignan en el Plan de Manejo Ambiental y corresponden a los impactos denominados Internalizables. Dentro del conjunto de impactos identificados existen otros denominados no Internalizables, cuya valoración exige un enfoque diferente para expresar en unidades monetarias las afectaciones ambientales y poder incluirlos dentro del análisis de beneficios y costos económicos del proyecto (Instrumentos Económicos en la Evaluación de Impacto Ambiental / [www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co))

Así, la evaluación económica de impactos ambientales evidencia, tanto los costos como los beneficios, para poder luego relacionarlos y establecer cuál de los dos factores es mayor, concluyendo que, si los costos son superiores, la recomendación es la de no

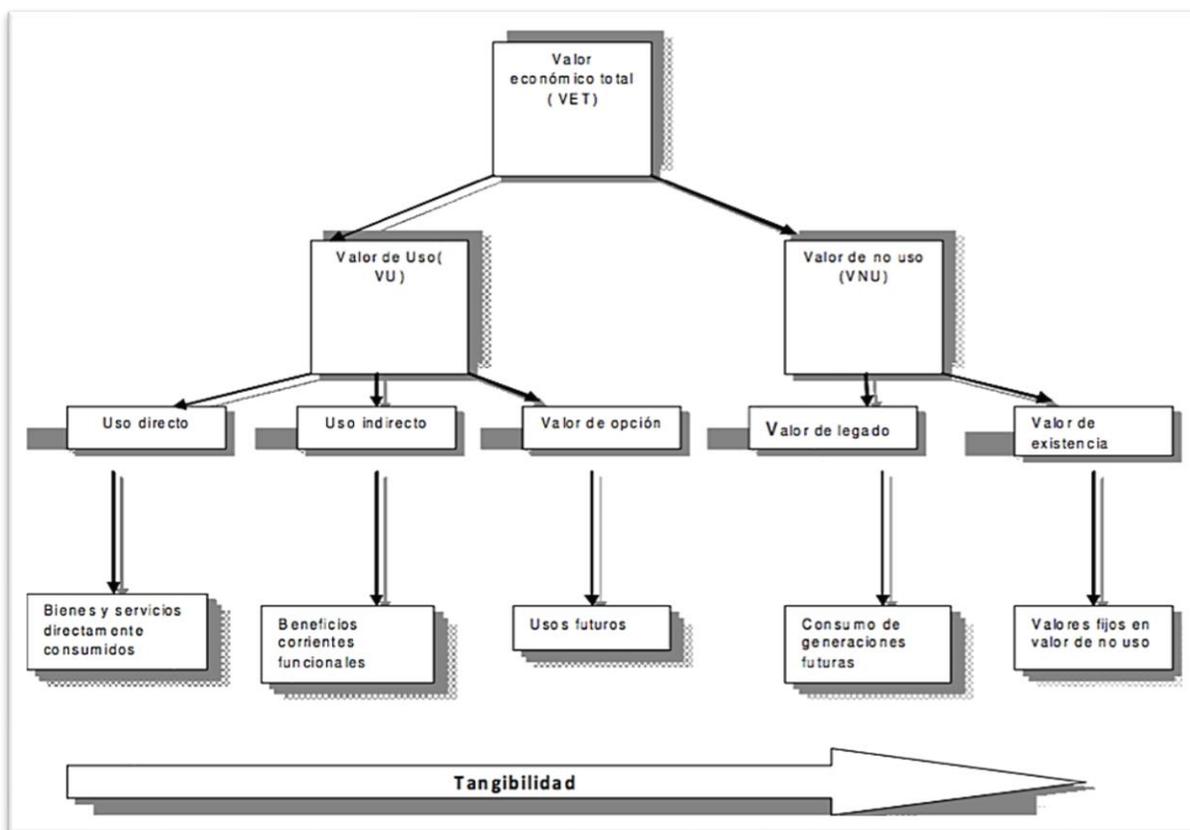
ejecutar el proyecto por sus afectaciones a los recursos naturales, los bienes y servicios ambientales, y por lo tanto, la calidad de vida humana; si, por el contrario, los beneficios son más elevados, se recomendará el proyecto como viable desde la perspectiva ambiental. Una vez conocidos esos valores se facilita el análisis, permitiendo orientar a quienes deben tomar las decisiones de ejecución del proyecto. Este tipo de evaluación es útil para medir la eficiencia económica en la asignación de recursos en diversas actividades productivas que usan recursos del medio ambiente como insumos de producción; es por lo anterior que, resulta relevante en el marco de un Estudio de Impacto Ambiental la realización de un análisis costo-beneficio.

Existe un amplio marco teórico descrito en Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental (MADS 2017); que combina los aportes de las metodologías de la economía del bienestar aplicado, la economía pública y la economía ambiental, suministrando las bases para que el evaluador proponga las mediciones de los costos y de los beneficios ambientales derivados de la ejecución de un determinado proyecto. De ahí se desprenden deducciones valiosas, para proveer criterios que faciliten el proceso de toma de decisiones sobre cómo se debe adelantar un proyecto, de tal forma que sea conveniente tanto para el inversionista privado como para la sociedad, dentro de un contexto de desarrollo sustentable.

De otra parte, la valoración económica no incluye sólo los beneficios o costos asociados al consumo o uso del medio ambiente, sino que además considera los valores asociados a la opción eventual de poder disfrutar del recurso en el futuro, no importa si ésta se hace realidad o no. Sobre este punto, el Manual Técnico de Evaluación Económica de Impactos Ambientales sujetos a Licenciamiento Ambiental afirma: *"El valor económico total puede ser revelados tanto por personas usuarias y no usuarias de los recursos, por usos actuales y potenciales, por esta razón es importante, y se recomienda de manera especial en el presente manual técnico tener en cuenta a priori los tipos de valores que genera el sistema ambiente – recursos para poder establecer los diferentes tipos de valores de interés para su monetización. Parte de la información para estimar el VET se*

*puede obtener de los mercados otra información se deberá recolectar a partir de la ejecución de encuestas en campo en donde se entrevisten personas usuarias y no usuarias de los recursos naturales que sean potenciales impactados tanto directamente como indirectamente por el megaproyecto."*

De acuerdo con lo anterior, la valoración económica de impactos ambientales implica la obtención del Valor Económico Total (VET), el cual comprende el Valor de Uso (VU) y el Valor de No-Uso (VNU) del recurso; valor de existencia (VE) y valor de legado (VL) y busca abarcar los valores que son monetizables y los que no lo son. En la siguiente ecuación se ilustran los diferentes valores del medio ambiente (Figura 8.2-1).



**Figura 8.2-1 Valor Económico Total (VET)**

Fuente: MADS, 2017 basado en MAVDT, 2010.

La importancia del Valor Económico Total (VET) como concepto de valor, se centra en el hecho de que cualquier tipo de recurso natural y/o ambiental se caracteriza por tener otros valores diferentes al valor de uso directo (MADS-CEDE 2010).

Sin embargo, no todos los bienes y servicios proporcionados por los ecosistemas al hombre son transados en el mercado, no obstante, todos constituyen un elemento importante para el mismo. Se distinguen dos tipos de valores, valores de bienes de mercado y valores de bienes de no mercado. En este sentido, se observa que el valor económico total (VET) permite incluir los bienes y servicios tangibles como las funciones del medio ambiental, además de los valores asociados al recurso mismo.

La forma de llegar al VET, para los ecosistemas naturales, es reconociendo los bienes y servicios ecosistémicos que brindan bienestar al ser humano (p. ej. demanda por madera, por áreas agrícolas o por la necesidad de exportar madera para generar ingresos). De igual forma, deben reconocerse los valores asociados a opciones futuras y a la existencia del recurso como tal.

### 8.2.3 Métodos de Valoración Económica Ambiental

---

El desarrollo de proyectos implica una modificación sobre la calidad ambiental, que tiene repercusiones sobre el bienestar social. En el caso del "Proyecto Fotovoltaico Shangri-La", se hace necesario el uso de metodologías de valoración económica ambiental basados en la economía del bienestar, con los cuales sea posible determinar los costos y beneficios sociales generados (Seroa da Motta 1998). Sin embargo, existe una complejidad en la determinación de precios de mercado que puedan reflejar los valores atribuibles a los bienes y/o servicios ambientales y a las pérdidas o ganancias de capital natural; la complejidad aumenta en la medida en que el bien o servicio ambiental decrece en la función de utilidad directa de un individuo o grupo de personas.

Para Seroa da Motta (1998), la elección del método de valoración económica a emplearse se realiza en función del objetivo de la valoración, de las hipótesis asumidas, de la disponibilidad de información, entre otras variables y parámetros. Los métodos de valoración económica ambiental se pueden clasificar en dos grandes grupos, los basados en preferencias relevadas, que identifican los valores a través de información de mercados relacionados indirectamente con los servicios ecosistémicos, y los de preferencias declaradas, que acuden a interacciones directas con las personas para obtener el valor económico de los servicios ecosistémicos - SSEE<sup>2</sup>.

### 8.2.3.1 Metodologías basadas en preferencias reveladas

---

Los métodos que pertenecen a esta clasificación corresponden a: método de precios hedónicos, método de costo de viaje, métodos basados en precios de mercado, y los métodos basados en costos actuales y potenciales, a continuación, se describen de forma puntual en que consiste cada uno de ellos:

#### 8.2.3.1.1 Método de precios hedónicos

Es usado para estimar el valor de las amenidades ambientales que afectan el precio de los bienes mercadeables, siendo comúnmente aplicado sobre las variaciones de los precios de las viviendas que reflejan el valor de los atributos ambientales locales, pero también aplicables a los mercados de automóviles, salarios y otros.

#### 8.2.3.1.2 Método de costos de viaje - MCV

Es utilizado para estimar el valor asociado con ecosistemas o sitios que son usados para recreación, este método puede ser empleado para estimar el valor económico de los

---

<sup>2</sup>Numerales 4.5 "Manual de Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental", adoptados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 1667 de 2017.

beneficios o costos resultantes de cambios en acceso o de la eliminación, adición o en la calidad de sitios de recreación. Por otra parte, el MCV se diferencia del método de valoración contingente en que el comportamiento de los individuos es observado en mercados reales en lugar de escenario hipotéticos.

#### 8.2.3.1.3 Metodologías basadas en precios de mercado

Estas metodologías estiman los valores económicos de los productos y/o servicios de los ecosistemas, que son comprados y vendidos en los mercados comerciales, y es utilizado para cuantificar los cambios de valor en la cantidad o calidad de un bien o servicio. Con relación a lo anterior, las metodologías basadas en precios de mercado son: cambios en la productividad, costos de enfermedad y costos de capital humano.

#### 8.2.3.1.4 Metodologías basadas en costos actuales y potenciales

Estas metodologías incluyen los costos de reemplazo, proyectos sombra o costos de reposición y costo de daño evitado, los cuales relacionan la estimación de los valores de los costos incurridos para remediar la afectación. Estos métodos no proporcionan medidas de los valores económicos que se basan en la voluntad de los individuos a pagar por un producto o servicio, en su lugar, asumen que los costos de evitar daños o la sustitución de ecosistemas o servicios. Esto se basa en el supuesto de que, si las personas incurren en gastos para evitar o sustituir los daños a los servicios de los ecosistemas, dichos servicios deben valer al menos lo que la gente paga para reemplazarlos.

#### 8.2.3.2 Metodologías basadas en preferencias declaradas

Según el numeral 4.5.2 del "Manual de Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental", (MADS 2017), estos métodos son preferibles a los indirectos, debido a que también recogen los valores de no uso, además se plantean para valorar bienes o servicios donde no se cuenta con ningún tipo de información de mercado que revele el valor de los

misimos. La información se recolecta a partir de encuestas a los usuarios actuales y potenciales de los bienes mediante el planteamiento de escenarios hipotéticos de valoración del bien o servicio (Mendieta y Caraballo, 2005).

Para la ejecución de estos métodos es indispensable la realización de encuestas personales o de tipo zonal sobre los impactados directa e indirectamente.

#### 8.2.3.2.1 Método de Valoración Contingente - MVC

El MVC se realiza mediante encuestas, donde se crea un mercado hipotético el cual puede revelar la disponibilidad a pagar (DaP) o disponibilidad a aceptar (DaA) de las personas por determinados bienes y servicios que no cuentan con un precio establecido en el mercado, o por escenarios que contemplan pérdidas o mejoras relacionadas con los servicios ecosistémicos y el método de elección contingente usado específicamente para comprender cómo los individuos desarrollan preferencias por productos o servicios, reales o hipotéticos, basados sobre la premisa que los consumidores evalúan un producto o servicio a través del valor que le da a la combinación de los diferentes niveles de atributos.

#### 8.2.3.2.2 Método de elección contingente o Conjoint

Este método es similar a la MVC, debido a que puede ser utilizado para calcular el VET de cualquier bien o servicio ambiental, mediante un diseño de mercado hipotético, a partir del cual los individuos toman decisiones. Sin embargo, la diferencia entre estos dos métodos radica en que en Conjoint no pide directamente a las personas que expresen sus valores en términos monetarios. Por el contrario, los valores son deducidos de las opciones hipotéticas o las elecciones que las personas realizan.

Bajo el método Conjoint se le pide al encuestado indicar una preferencia entre un grupo de servicios y características ambientales incluido su precio, y otro grupo de características y servicios ecosistémicos diferentes con un precio asociado distinto al del primer grupo. Es decir, con esta metodología se parte del hecho que los consumidores

le asignan un valor a un bien o servicio ambiental teniendo presente las diferentes combinaciones de tributos que posee, incluido su precio, el cual también es un atributo del mismo y puede variar dependiendo del nivel de los demás y sus combinaciones.

### 8.2.3.3 Transferencia de Beneficios

---

La transferencia de beneficios no es una metodología en sí misma, pero permite hacer uso de estimaciones obtenidas (por cualquier método) en un contexto determinado para estimar valores en otro contexto. Así, la transferencia de beneficios se utiliza para calcular los valores económicos de los servicios de los ecosistemas mediante la transferencia de la información disponible de estudios ya realizados en otro sitio o lugar que presenta ecosistemas equivalentes.

### 8.2.4 Desarrollo de la Evaluación Económica Ambiental

---

En la evaluación de proyectos, obras o actividades, se identifican dos grandes momentos: el análisis *ex ante*, o antes de la ejecución de los mismos; y el análisis *ex post*, que se refiere al análisis realizado durante o después de su implementación. El análisis *ex ante* involucra la predicción de consecuencias biofísicas, con base en los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental que proyecta ciertos comportamientos del entorno natural frente a alteraciones generales por las actividades objeto de evaluación para licenciamiento ambiental, e implica la comparación mediante criterios, como en el caso del ACB, entre al menos dos opciones o escenarios en los que se podrían realizar el proyecto, frente a los cuales se debe analizar la viabilidad ambiental de su desarrollo (Freeman, 2003).

En el marco del Estudio de Impacto Ambiental, en el que se presenta la información detallada de la línea base, las obras previstas y la evaluación de impactos, entre otras, es indispensable realizar un análisis de internalización, que identifique los impactos que pueden ser prevenidos o corregidos mediante medidas de manejo, que permita

establecer una relación de los costos asociados a dichas actividades y genere indicadores que faciliten el seguimiento a las mismas.

En el EIA se debe presentar la valoración económica de los impactos que no resultan prevenibles ni corregibles (no Internalizables), estimación que constituye el principal insumo para la aplicación del Análisis Costo Beneficio – ACB como criterio de decisión. (Manual de Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental- Resolución 1669/2017)

Para este objetivo, se utilizará la estructura general de evaluación económica en la evaluación ambiental de un proyecto obra o actividad descrita en el manual citado anteriormente (Figura 8.2-2):

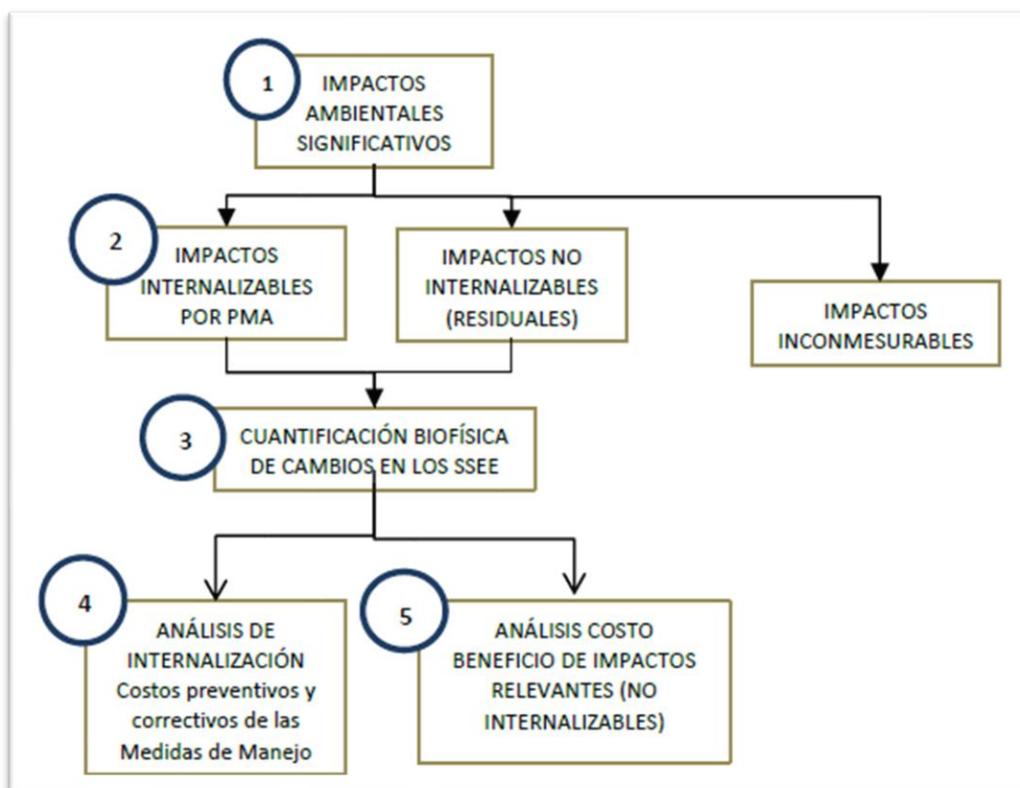


Figura 8.2-2 Estructura de la Evaluación Económica Ambiental

Fuente: Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental. MADS. 2017.

A continuación, se presenta la explicación y el desarrollo de cada uno de los pasos de la estructura de la Evaluación Económica Ambiental.

#### 8.2.4.1 Impactos Ambientales Significativos

El impacto ambiental es cualquier alteración en el medio ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad<sup>3</sup>.

En el capítulo de la evaluación ambiental, se realizó un análisis multidisciplinario, con el fin de determinar la manera como se presentan los impactos antes y en el desarrollo del proyecto, utilizando la metodología propuesta por el autor Vicente Conesa Fernández Vitora<sup>4</sup>, la cual es empleada para evaluar e identificar los impactos generados en cada una de las actividades del proyecto permitiendo cuantificar su perjuicio o beneficio, a través de unos atributos que conllevan a definir la calificación de los impactos identificados.

En este sentido, la significancia de los impactos se determinó con base en la importancia ambiental y por la combinación de criterios de calificación descritos en la sección 8.1 del presente capítulo, a partir de la cual permite priorizar los impactos y así determinar las acciones de manejo ambiental requeridas, identificadas con las siguientes categorías (Tabla 8.2-1).

---

<sup>3</sup> Decreto 2041. Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 15 octubre de 2014.

<sup>4</sup> CONESA Fernández V. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ª ed. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2010. 103 p, apartado I, numeral 4.3. Selección y características de los indicadores.

**Tabla 8.2-1 Evaluación de la Significancia de los Impactos Negativos – Escenario Con proyecto**

Evaluación de la Significancia de los Impactos Negativos – Escenario Con proyecto						
CONSECUENCIA		EVIDENCIA				
		A	B	C	D	E
Nivel de importancia ambiental	E.C.	Prácticamente Imposible	Poco Probable	Es Posible	Bastante Probable	Ocurrirá con Alto
Masivo	5	Media	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Mayor	4	Baja	Media	Media	Alta	Alta
Localizado	3	Muy Baja	Baja	Media	Media	Alta
Menor	2	Muy Baja	Baja	Baja	Media	Media
Leve	1	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja	Baja	Media

Fuente: Conesa, 2010

De acuerdo con lo anterior, y teniendo en cuenta que el método de valoración de los impactos ambientales significativos se desarrolló mediante cinco categorías, se plantea el criterio de selección de impactos, el cual consiste en incluir en el análisis económico aquellos impactos que hayan sido calificados con significancia ambiental "media", "alta" y "muy alta", en cualquiera de las actividades definidas para el proyecto, tanto para impactos negativos como positivos (Tabla 8.2-2).

**Tabla 8.2-2 Impactos significativos para la evaluación económica ambiental**

Componente	Impacto	Actividad	Significancia
Geomorfología	Alteración en la geoforma del terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</li> <li>– Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</li> <li>– Apertura de zanjas e instalación de cableado</li> </ul>	MEDIA
Geotecnia	Alteración de las condiciones geotécnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Remoción de la cobertura vegetal y descapote</li> <li>– Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</li> <li>– Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</li> <li>– Apertura de zanjas e instalación de cableado</li> </ul>	MEDIA
	Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Remoción de la cobertura vegetal y descapote</li> <li>– Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</li> <li>– Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</li> <li>– Apertura de zanjas e instalación de cableado</li> </ul>	MEDIA

Ibagué y Piedras (Tolima)

Componente	Impacto	Actividad	Significancia
Hidrológico	Cambio en la dinámica sedimentológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</li> <li>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</li> <li>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</li> <li>Apertura de zanjas e instalación de cableado</li> </ul>	MEDIA
	Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua</li> </ul>	MEDIA
	Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</li> <li>Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua</li> <li>Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar</li> <li>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</li> </ul>	ALTA
Atmósfera	Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</li> <li>Movimientos de tierra, excavaciones y zanjas</li> <li>Adecuación de instalaciones temporales y centros de acopio</li> <li>Adecuación de caminos interiores y accesos del parque solar</li> <li>Cimentación y montaje de estructuras de soporte del parque y la línea de flujo</li> </ul>	MEDIA
	Incremento del material particulado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remoción de la cobertura vegetal y descapote</li> <li>Movimientos de tierra, excavaciones y zanjas</li> <li>Adecuación de instalaciones temporales y centros de acopio</li> <li>Adecuación de caminos interiores y accesos del parque solar</li> <li>Cimentación y montaje de estructuras de soporte del parque y la línea de flujo</li> <li>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</li> </ul>	MEDIA
	Cambio en los niveles del ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimientos de tierra, excavaciones y zanjas</li> <li>Adecuación de instalaciones temporales y centros de acopio</li> <li>Adecuación de caminos interiores y accesos del parque solar</li> <li>Cimentación y montaje de estructuras de soporte del parque y la línea de flujo</li> <li>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</li> </ul>	MEDIA

Ibagué y Piedras (Tolima)

Componente	Impacto	Actividad	Significancia
Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Remoción de cobertura vegetal y descapote</li> <li>– Desbroce y poda de la línea de transmisión</li> <li>– Movimientos de tierra, excavaciones</li> <li>– Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</li> <li>– Adecuación de instalaciones temporales y centros de acopio</li> <li>– Adecuación de caminos interiores y accesos del parque solar</li> <li>– Cimentación y montaje de estructuras de soporte del parque y la línea de flujo</li> <li>– Montaje de paneles e instalación de inversores</li> </ul>	MEDIA
Flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Remoción de cobertura vegetal y descapote</li> </ul>	ALTA
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desbroce y poda de la línea de transmisión</li> <li>– Movimientos de tierra, excavaciones</li> <li>– Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</li> <li>– Apertura de zanjas e instalación de cableado</li> <li>– Adecuación y/o construcción de hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua</li> <li>– Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar</li> </ul>	MEDIA
Flora	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Remoción de cobertura vegetal y descapote</li> </ul>	ALTA
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desbroce y poda de la línea de transmisión</li> <li>– Movimientos de tierra, excavaciones</li> <li>– Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</li> <li>– Apertura de zanjas e instalación de cableado</li> <li>– Adecuación y/o construcción de hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua</li> </ul>	MEDIA
Fauna	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Remoción de cobertura vegetal y descapote</li> <li>– Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua</li> </ul>	ALTA
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Instalación de campamento provisional en zonas del parque solar</li> <li>– Movilización de partes, equipos, vehículos, materiales y personal para el proyecto</li> <li>– Desbroce y poda de la línea de transmisión</li> <li>– Movimientos de tierra, excavaciones</li> <li>– Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</li> <li>– Apertura de zanjas e instalación de cableado</li> </ul>	MEDIA

Ibagué y Piedras (Tolima)

Componente	Impacto	Actividad	Significancia
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Construcción de oficinas de operación y mantenimiento del parque</li> <li>– Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</li> </ul>	
	Modificación del hábitat de la fauna terrestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Remoción de cobertura vegetal y descapote</li> <li>– Desbroce y poda de la línea de transmisión</li> <li>– Movimientos de tierra, excavaciones</li> <li>– Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</li> <li>– Apertura de zanjas e instalación de cableado</li> <li>– Construcción de oficinas de operación y mantenimiento del parque</li> </ul>	ALTA
Hidrobiota	Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	– Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTA
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Movimientos de tierra, excavaciones</li> <li>– Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</li> <li>– Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua</li> </ul>	MEDIA
	Modificación del hábitat de la fauna acuática	– Remoción de cobertura vegetal y descapote	ALTA
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Movimientos de tierra, excavaciones</li> <li>– Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</li> <li>– Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua</li> </ul>	MEDIA
Dimensión cultural	Generación de expectativas en la población	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Información y atención a las comunidades y autoridades competentes</li> <li>– Contratación de personal</li> <li>– Adquisición de bienes y servicios</li> <li>– Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores etc.</li> </ul>	MEDIA
Dimensión Económica	Modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Negociación de tierras, predios y servidumbre</li> <li>– Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores etc.</li> </ul>	MEDIA
	Cambio en el uso del suelo	– Negociación de tierras, predios y servidumbre	MEDIA
	Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Contratación de personal</li> <li>– Adquisición de bienes y servicios</li> <li>– Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso</li> </ul>	MEDIA+

Componente	Impacto	Actividad	Significancia
Dimensión Espacial	Cambio en el estado de infraestructura socioeconómica	– Movilización de partes, equipos, vehículos, materiales y personal para el proyecto	MEDIA
	Modificación de la movilidad local	– Movilización de partes, equipos, vehículos, materiales y personal para el proyecto	MEDIA
Dimensión político-organizativa	Generación de conflictos entre la institución empresa y comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Información y atención a las comunidades y autoridades competentes</li> <li>– Contratación de personal</li> <li>– Movilización de partes, equipos, vehículos, materiales y personal para el proyecto</li> <li>– Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos de proyecto</li> <li>– Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento</li> </ul>	MEDIA
Aspectos Arqueológicos	Alteración al patrimonio arqueológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Delimitación de las áreas de intervención, cercado perimetral y topografía</li> <li>– Remoción de cobertura vegetal y descapote</li> <li>– Movimiento de tierra, excavaciones del parque solar</li> <li>– Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión</li> <li>– Apertura de zanjas e instalación de cableado</li> </ul>	ALTA

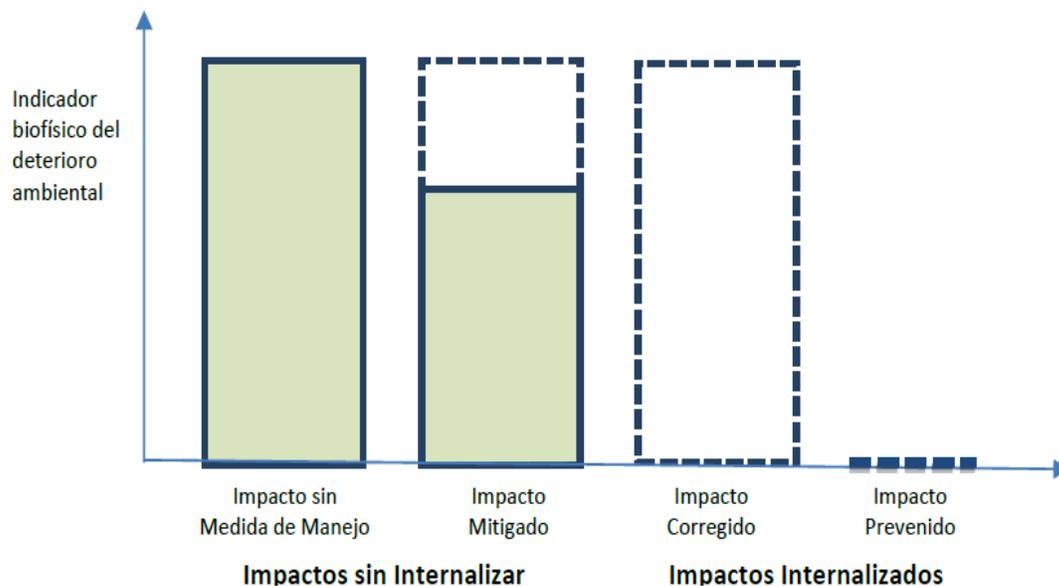
Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Como resultado del criterio de selección de impactos significativos, se cuentan para el análisis económico ambiental 24 impactos ambientales de los cuales 23 son negativos y 1 positivo.

### 8.2.4.1.1 Impactos Internalizables por PMA

Una vez identificados los impactos susceptibles de ser valorados económicamente, se deben seleccionar aquellos impactos que, de acuerdo con el análisis y el planteamiento de las medidas de manejo, se puedan evitar o corregir; es decir, aquellos impactos que puedan ser internalizados<sup>5</sup>.

Según el planteamiento presentado; en Figura 8.2-3 se ilustra el comportamiento de un indicador biofísico, afectado por la presencia de un impacto ambiental, al ser implementadas dichas medidas para su internalización



**Figura 8.2-3 Comportamiento del impacto por las posibilidades de internalización**

Fuente: Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental. MADS. 2017.

<sup>5</sup>Análisis de Internalización "Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental", adoptados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 1667 de 2017.

De acuerdo con lo anterior, se procede a realizar el análisis de los impactos significativos negativos con respecto a las medidas de manejo del PMA, con el fin de identificar aquellos que son internalizados por las medidas preventivas y correctivas de éste (Tabla 8.2-3).

**Tabla 8.2-3 Clasificación de Impactos Significativos**

Impacto	Ficha del PMA	Tipo de medida	Internalizado
Alteración en la geoforma del terreno	Ficha AB-01 Manejo y disposición de material sobrante	Preventiva	SI
	Ficha AB-02 Manejo de procesos erosivos	Preventiva	SI
Alteración de las condiciones geotécnicas	Ficha AB-01 Manejo y disposición de material sobrante	Preventiva	SI
	Ficha AB-02 Manejo de procesos erosivos	Preventiva	SI
Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Ficha AB-01 Manejo y disposición de material sobrante	Preventiva	SI
	Ficha AB-02 Manejo de procesos erosivos	Preventiva	SI
Cambio en la dinámica sedimentológica	Ficha AB-05 Manejo de Cuerpos de Agua	Preventiva	SI
Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial	Ficha AB-05 Manejo de Cuerpos de Agua	Preventiva	SI
Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Ficha AB-05 Manejo de Cuerpos de Agua	Preventiva	SI
Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Ficha AB-07 Programa de manejo recurso aire	Preventiva Correctiva	SI
Incremento del material particulado	Ficha AB-07 Programa de manejo recurso aire	Preventiva Correctiva	SI
Cambio en los niveles del ruido	Ficha AB-07 Programa de manejo recurso aire	Preventiva Correctiva	SI
Alteración en la percepción visual del paisaje	Ficha AB-04 Manejo Paisajístico	Mitigación	NO

Ibagué y Piedras (Tolima)

Impacto	Ficha del PMA	Tipo de medida	Internalizado
Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Ficha PM-B2 Manejo de aprovechamiento forestal	Mitigación	NO
Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Ficha PM-B2 Manejo de aprovechamiento forestal	Mitigación	NO
Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Ficha PM-B3 Manejo de fauna	Compensación	NO
Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Ficha PM-B3 Manejo de fauna	Compensación	NO
Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Ficha PM-B7 Manejo del recurso hidrobiológico	Prevención	SI
Modificación del hábitat de la fauna acuática	Ficha PM-B7 Manejo del recurso hidrobiológico	Prevención	SI
Generación de expectativas en la población	Ficha PMS-1 Información y participación social y comunitaria y manejo de PQRS	Prevención Corrección	SI
Modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona	Ficha PMS-3 Educación y capacitación socioambiental a comunidades aledañas al proyecto	Mitigación	NO
Cambio en el uso del suelo	Ficha AB-07 Programa de recuperación de suelos	Compensación	NO
Cambio en el estado de infraestructura socioeconómica	Ficha PMS-1 Información y participación social y comunitaria y manejo de PQRS	Prevención Corrección	SI
Modificación de la movilidad local	Ficha PMS-2 Capacitación socioambiental al personal vinculado al proyecto	Prevención	SI
Generación de conflictos entre la institución empresa y comunidad	Ficha PMS-1 Información y participación social y comunitaria y manejo de PQRS	Prevención Corrección	SI
Alteración al patrimonio arqueológico	Ficha PMS-2 Capacitación socioambiental al personal vinculado al proyecto	Prevención	SI

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

En concordancia con lo anterior, la OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. considera que, teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en los Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental (MADS 2017), las fichas seleccionadas para el análisis de internalización corresponden a:

- Ficha AB-01 Manejo y disposición de material sobrante
- Ficha AB-02 Manejo de procesos erosivos
- Ficha AB-05 Manejo de Cuerpos de Agua
- Ficha AB-07 Programa de manejo recurso aire
- Ficha PM-B7 Manejo del recurso hidrobiológico
- Ficha PMS-1 Información y participación social y comunitaria y manejo de PQRS
- Ficha PMS-2 Capacitación socioambiental al personal vinculado al proyecto

Estas medidas de manejo cumplen con el objetivo de prevención y/o corrección dentro del Plan de Manejo Ambiental e internalizan los siguientes impactos significativos:

- Alteración en la geoforma del terreno
- Alteración de las condiciones geotécnicas
- Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos
- Cambio en la dinámica sedimentológica
- Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial
- Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales
- Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)
- Incremento del material particulado
- Cambio en los niveles del ruido
- Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas
- Modificación del hábitat de la fauna acuática
- Generación de expectativas en la población
- Cambio en el estado de infraestructura socioeconómica
- Modificación de la movilidad local

- Generación de conflictos entre la institución empresa y comunidad
- Alteración al patrimonio arqueológico

Esta selección corresponde con los costos que la OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. considera que cumple con los criterios para este análisis, como lo es:

- La predictibilidad temporal y espacial del cambio biofísico
- Alta certeza y exactitud en las medidas de prevención o corrección de dichos impactos
- Los programas o medidas contemplados para realizar la corrección tienen una efectividad cercana al 100%

De acuerdo con lo anterior, vale la pena mencionar que, si bien la totalidad de impactos significativos cuentan con manejo preventivo y correctivo dentro de las fichas del PMA, se considera que algunos de los impactos al ser producto de intervenciones al recurso suelo no se pueden prevenir al 100%.

#### 8.2.4.1.2 Impactos No Internalizables (Residuales)

Son todos aquellos impactos que no pueden controlarse mediante medidas de manejo de prevención y/o corrección, de acuerdo con lo anterior, para las actividades de la licencia ambiental del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La, los impactos no Internalizables corresponden a:

- Alteración en la percepción visual del paisaje
- Cambio en la composición y estructura de las especies de flora
- Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal
- Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna
- Modificación del hábitat de la fauna terrestre
- Modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona

- Cambio en el uso del suelo
- Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios

#### 8.2.4.2 Cuantificación Biofísica de Cambios en los Servicios Ecosistémicos – SSEE

La cuantificación física de impactos hace referencia a la extensión física que tienen los impactos ambientales relevantes. Esta cuantificación es utilizada para dimensionar la afectación de los bienes y servicios ambientales y con base en esta, poder cuantificar la pérdida de bienestar de los individuos afectados. La base para desarrollar la cuantificación física de impactos fue la caracterización del medio biótico, abiótico y socioeconómico, el aprovechamiento de recursos naturales y la descripción del Proyecto.

En este sentido, tenemos un área de intervención máxima de 260,39 hectáreas, relacionadas en las siguientes coberturas (Tabla 8.2-4):

**Tabla 8.2-4 Área de Intervención por cobertura**

Cobertura	Área a intervenir
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	0,23
1.2.1.1. Zonas industriales	0,05
1.2.2.1. Red vial y territorios asociados	0,70
1.4.1.2. Parques cementerio	0,00
2.1.2.1. Arroz	205,96
2.3.1. Pastos limpios	23,00
2.3.2. Pastos arbolados	4,24
2.3.3. Pastos enmalezados	18,37
3.1.4. Bosque de galería y ripario	1,48
3.2.3.1. Vegetación Secundaria Alta	2,67
3.2.3.2. Vegetación Secundaria Baja	3,71
<b>Total</b>	<b>260,39</b>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

En cuanto al aprovechamiento forestal para el Proyecto Fotovoltaico Shangri-La se requiere solicitar un permiso de aprovechamiento de 1597 individuos, con un volumen total de 962,24 m<sup>3</sup>.

Para las ocupaciones de cauces, el Proyecto contempla la adecuación de un total de veintinueve (29) puntos de ocupación de cauce sobre cuerpos de agua superficial, de los cuales diecinueve (19) están asociadas a la adecuación menor de estructuras hidráulicas existentes sobre vías rurales existentes que serán usadas como acceso (i.e. occidental y oriental) al área del Parque Solar (ver descripción de acceso en Capítulo 3), nueve (9) nuevas ocupaciones de cauce ubicadas todas dentro del Parque Solar y una (1) ocupación temporal o intermitente en zona de acceso a puntos de torre.

A continuación, se presenta la definición del delta ambiental de los diferentes servicios ecosistémicos relacionados con los impactos significativos seleccionados para el proyecto (Tabla 8.2-5):

**Tabla 8.2-5 Cuantificación biofísica de Impactos Significativos**

Impacto	SSEE	Valor	Unidad	Observación
Alteración en la geoforma del terreno	Regulación	260,39	Hectáreas	Para este grupo de impactos, se define un cambio ambiental correspondiente con el área de intervención por las actividades del parque solar
Alteración de las condiciones geotécnicas	Regulación	260,39	Hectáreas	
Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Regulación	260,39	Hectáreas	
Cambio en la dinámica sedimentológica	Regulación	0,100	mL/L	Corresponde con el posible cambio de los sólidos sedimentales calculados a partir de los datos encontrados en los puntos de monitoreo del recurso hídrico

Impacto	SSEE	Valor	Unidad	Observación
Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial	Regulación Soporte	29	OC	Se relaciona con las ocupaciones de cauces solicitadas en el trámite de licenciamiento.
Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Regulación	10	mg/L	Se cuantifica sobre un posible cambio con respecto a los sólidos suspendidos totales.
Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Regulación	7,86	Hectáreas	Corresponde con el área de coberturas boscosas objeto de intervención
Incremento del material particulado	Regulación	12	µg/m <sup>3</sup>	Según los resultados de los monitoreos los parámetros de contaminantes están muy por debajo de los establecidos en la Res 2254 de 2017.
Cambio en los niveles del ruido	Regulación	3	dB	Se cuantifica un posible cambio ambiental a partir del ruido causado en las actividades constructivas.
Alteración en la percepción visual del paisaje	Cultural	260,39 14.033	Hectáreas Personas	Corresponde con el área de intervención y la población de las unidades territoriales menores.
Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	Regulación Provisión	53,47	Hectáreas	Corresponde con las coberturas naturales y seminaturales objeto de intervención
Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Soporte	53,47	Hectáreas	
Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Soporte	<b>Fauna</b>	<b>Especies</b>	Si bien no se tiene el número de los individuos, recatados y/o ahuyentados, el valor de la cuantificación biofísica se presenta sobre las especies encontradas en el área del proyecto.
		Anfibios	49	
		Reptiles	64	
		Aves	151	
		Mamíferos	71	

Impacto	SSEE	Valor	Unidad	Observación
Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Soporte	53,47	Hectáreas	Corresponde con las coberturas naturales y seminaturales objeto de intervención
Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Soporte	Comunidad	Especies	Si bien no se tiene el número de los individuos, el valor de la cuantificación biofísica se presenta sobre las especies encontradas en el área del proyecto.
		Plantónicas	25	
		Perifítica	32	
		Íctica	36	
Macrófitas	10			
Modificación del hábitat de la fauna acuática	Regulación Soporte	29	OC	Se relaciona con las ocupaciones de cauces solicitadas en el trámite de licenciamiento.
Generación de expectativas en la población	N/A	14.033	Personas	Corresponde con la población de las unidades territoriales menores. Si bien no se conocen cuantas expectativas se van a presentar, se define el número total de la población como un número potencial.
Modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona	Provisión	205,96	Hectáreas	El cambio se establece a partir de la cobertura de arroz intervenida.
Cambio en el uso del suelo	Provisión	205,96	Hectáreas	
Cambio en el estado de infraestructura socioeconómica	N/A	9	Vías	Corresponde con las vías a utilizar por el proyecto.
Modificación de la movilidad local	N/A	9	Vías	Corresponde con las vías a utilizar por el proyecto.
Generación de conflictos entre la institución empresa y comunidad	N/A	NA	PQRS	Se reportará en el seguimiento, no es posible determinarlos en el escenario exante.
Alteración al patrimonio arqueológico	Cultural	260,39	Hectáreas	Se cuantifica sobre el área de intervención del proyecto

Impacto	SSEE	Valor	Unidad	Observación
Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	N/A	182	Mano de obra de la zona	Se define como el cambio en términos de mano de obra que se contratará del área de influencia.
		56	Mano de obra externa	La mano de obra externa es sobre la cual se valora el cambio en la demanda de bienes y servicios.

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

### 8.2.4.3 Análisis de Internalización

En esta sección se presenta el análisis de internalización de los impactos para el "Proyecto Fotovoltaico Shangri-La", cuyos efectos pueden ser prevenidos y/o corregidos completamente, a partir de la adecuada gestión e implementación del Plan de Manejo Ambiental.

Este conjunto de impactos no son objeto de aproximación monetaria en el ejercicio de valoración económica o análisis costo beneficio, debido a que no generan efectos residuales en el ecosistema o en la sociedad, en consecuencia, se procede a realizar el respectivo análisis de internalización para cada impacto teniendo en cuenta el desarrollo procedimental definido en los Criterios Técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos objeto de licenciamiento ambiental (Resolución 1669/2017). A continuación (Tabla 8.2-6), se presenta la relación de impactos internalizados frente a las fichas del Plan de Manejo Ambiental PMA que los previenen o corrigen.

**Tabla 8.2-6 Impactos Internalizables**

Impacto	Ficha del PMA
Alteración en la geoforma del terreno	Ficha AB-01 Manejo y disposición de material sobrante
	Ficha AB-02 Manejo de procesos erosivos
Alteración de las condiciones geotécnicas	Ficha AB-01 Manejo y disposición de material sobrante

Impacto	Ficha del PMA
	Ficha AB-02 Manejo de procesos erosivos
Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos	Ficha AB-01 Manejo y disposición de material sobrante
	Ficha AB-02 Manejo de procesos erosivos
Cambio en la dinámica sedimentológica	Ficha AB-05 Manejo de Cuerpos de Agua
Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial	Ficha AB-05 Manejo de Cuerpos de Agua
Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales	Ficha AB-05 Manejo de Cuerpos de Agua
Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)	Ficha AB-07 Programa de manejo recurso aire
Incremento del material particulado	Ficha AB-07 Programa de manejo recurso aire
Cambio en los niveles del ruido	Ficha AB-07 Programa de manejo recurso aire
Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	Ficha PM-B7 Manejo del recurso hidrobiológico
Modificación del hábitat de la fauna acuática	Ficha PM-B7 Manejo del recurso hidrobiológico
Generación de expectativas en la población	Ficha PMS-1 Información y participación social y comunitaria y manejo de PQRS
Cambio en el estado de infraestructura socioeconómica	Ficha PMS-1 Información y participación social y comunitaria y manejo de PQRS
Modificación de la movilidad local	Ficha PMS-2 Capacitación socioambiental al personal vinculado al proyecto
Generación de conflictos entre la institución empresa y comunidad	Ficha PMS-1 Información y participación social y comunitaria y manejo de PQRS
Alteración al patrimonio arqueológico	Ficha PMS-2 Capacitación socioambiental al personal vinculado al proyecto

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

El análisis de internalización es presentado de acuerdo con los lineamientos establecidos en el manual de Criterios Técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos objeto de licenciamiento ambiental, donde se indica la información que debe contener el mismo, así (Tabla 8.2-7):



- 3) Para efectos de los indicadores económicos se consideró la tasa de descuento (TSD) establecida por la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales 2018 equivalente al 5% por ser superior a 18 años.
- 4) Para efectos de la estimación de beneficios y costos, se selecciona un horizonte de análisis temporal de 32,5 años, de acuerdo con el cronograma del proyecto, sin embargo, no todos los impactos negativos se presentan durante toda esta temporalidad.
- 5) En los flujos de fondos no se tuvo en cuenta los efectos inflacionarios.
- 6) Para el análisis de sensibilidad se utiliza variables críticas, con escenarios de aumento y disminución del 10% y 20% tanto en costos como en beneficios, para poder demostrar la viabilidad del proyecto.
- 7) Todos los valores presentados corresponden a pesos colombianos 2020 (COP)
- 8) Se anexa archivo en Excel con el flujo de costos y beneficios (ANEXO F.2.3); donde se evidencia el VPN de cada valoración adelantada y las memorias de cálculo de los costos valorados y los flujos de costos y beneficios del proyecto

#### 8.2.4.4.1 Valoración Económica de los cambios en los servicios económicos – SSEE

##### - **Alteración en la percepción visual del paisaje**

Cada una de las actividades desarrolladas durante los procesos de obra en la etapa constructiva, causan alteraciones en la calidad visual del paisaje en la zona a intervenir ya que, el modificar las condiciones actuales altera el entorno natural.

Teniendo en cuenta que para el área de influencia del proyecto se identificó una zona de vida con dos unidades Bosque seco tropical (bs-T) y Bosque húmedo Premontano (bh-PM), sin embargo, el 99,91% del área de intervención se encuentra en el Gran bioma Bosque seco tropical<sup>6</sup>, los cuales son considerados como únicos y frágiles, que se

---

<sup>6</sup>Ecosistemas Terrestres – Capítulo 5.2.1 del EIA.

encuentran fuertemente amenazados por las actividades antrópicas que avanzan de forma descontrolada a lo largo de nuestro territorio. Un claro ejemplo del riesgo que sufre parte de nuestro patrimonio natural con la extinción de especies únicas a nivel nacional por causa de la acelerada expansión urbana, lo presentan las especies forestales de los bosques secos, ya que vienen siendo víctimas de fuerte y constante presión por parte de las poblaciones rurales, quienes por causa de prácticas socioeconómicas inadecuadas destruyen este recurso que difícilmente se regenera. La leña, y otros combustibles derivados de los bosques secos han sido una fuente de energía y siguen siéndolo para muchas comunidades rurales; por otro lado, en esta región es urgente profundizar los estudios científicos sobre las especies endémicas de flora y la fauna que pueden llegar a desaparecer ante las distintas amenazas que sufre el bosque. Por esta razón, es de vital importancia la conservación, protección y recuperación del ambiente. Por las anteriores razones es necesario implementar estrategias de manejo de tal recurso y en general de los bosques secos del país, con el fin de evitar su destrucción y procurar su conservación, al tiempo que se desarrollen las poblaciones afectadas.

Para la valoración económica de los servicios ambientales que ofrece el bosque seco, se decide implementar la metodología de transferencia de beneficios, donde después de una larga búsqueda de estudios validos que sean aplicables al impacto el cual se desea valorar, se encontró el de "Valoración Integral de los Bosques Secos del Dagua, Valle del Cauca" realizado por el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacifico "Jhon Von Neuman" (2012).

Dicho estudio tiene como objetivo valorar integralmente los bienes y servicio que presentan los bosques secos del Dagua, como un elemento útil, en la conservación y manejo del ecosistema. Para cumplir este objeto el Instituto Jhon Von Neuman aplicó el método de valoración contingente lo que permitió por medio de encuestas dirigidas a las personas generadoras de ingresos económicos obtener la disposición a pagar – DAP de las comunidades, lo cual entre otros aspectos relevantes ayuda a estimar el valor integral que tienen para dichas poblaciones los bienes y servicios de los que se benefician (capítulo 6 del estudio de referencia).

En este sentido, el estudio especifica los servicios ambientales prestados por los bosques secos y sobre los cuales se realiza la valoración integral de éstos.

**Tabla 8.2-8 Servicios Ambientales incluidos en la valoración económica del Estudio de referencia**

Servicios Ambientales
Conservación de especies de fauna y flora
Diversidad Biológica
Belleza escénica
Recreación y Turismo
Protección de fuentes de agua
Protección de suelos
Control de inundaciones
Almacenamiento y captura de carbono
Regulación del clima en la zona
Conservación del paisaje para investigación científica

Fuente: Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico "Jhon Von Neuman"

De acuerdo con lo anterior, se puede evidenciar que este estudio es pertinente para realizar la transferencia, debido a que, dentro de los servicios ambientales evaluados, se encuentra la "belleza escénica", "recreación y turismo", y "la conservación del paisaje para investigación científica", estrechamente relacionados con el paisaje. Adicionalmente, en el presente ejercicio se tendrá en cuenta los servicios evaluados de almacenamiento y captura de carbono y conservación de especies de fauna y flora.

Otra de las ventajas del estudio seleccionado, es que cumple con las características propias a tener en cuenta en la aplicación de la transferencia de beneficios, en este sentido se identifica que la zona de donde fue estimado el estudio, tiene similitudes socio-económicas, físicas y de objeto de medida de bienestar, es decir; el estudio fue realizado en Colombia, en un ecosistema de bosque seco tropical, sumado a la calidad del estudio y los diferentes valores de servicios ambientales estimados, lo cual es aplicable a la totalidad de impactos a valorar en este ejercicio.

Dentro de las conclusiones del estudio de referencia se tiene: "(...) *estarían dispuestos a pagar para poder conservar los servicios ambientales, económicos y culturales que les provee los Bosques Secos del Dagua es \$11.510 pesos por persona al año*".

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de referencia se procede a realizar la actualización de valores por medio del IPC tomando un valor promedio de la DAP de \$15.555 (Tabla 8.2-9).

**Tabla 8.2-9 Actualización de valores por IPC**

ESTUDIO	AÑO DEL ESTUDIO	DAP COP	Valor actualizado a 2020 (IPC)
"Valoración Integral de los Bosques Secos del Dagua, Valle del Cauca" realizado por el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico "Jhon Von Neuman"	2012	\$11.510	\$15.555

Fuente: Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico "Jhon Von Neuman" Cálculos OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

A continuación, se procede a realizar la transferencia de valor con base en la población del área de influencia del proyecto, información que es tomada de la caracterización del área de influencia para el medio socioeconómico (Tabla 8.2-10).

**Tabla 8.2-10 Valoración ajustada por transferencia de beneficios**

IMPACTO	Población	VALOR DAP AJUSTADO 2020 (Cop/año)	VALOR TOTAL DEL IMPACTO
Bosque Seco tropical	14.033	\$15.555	<b>\$218.276.457</b>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

De esta forma, se concluye el valor aproximado a las afectaciones a los servicios ambientales que prestan los servicios ecosistémicos en la zona del proyecto, en especial el servicio paisajístico y la conservación de especies de fauna y flora y almacenamiento y captura de carbono relacionados con los impactos Cambio en la composición y

estructura de las especies de flora y Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna.

- **Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal - Modificación del hábitat de la fauna terrestre**

El servicio de aprovechamiento forestal está asociado a la tala y remoción de la vegetación, actividad que genera alteración de la cobertura vegetal y por ende al hábitat para las especies de flora y fauna. Como consecuencia, se da la interrupción de los flujos e interacciones de la fauna y la flora, aumentando la vulnerabilidad de las especies, afectando además la conectividad entre las coberturas vegetales, por lo que se decide valorar estos dos impactos en este ejercicio de valoración económica.

La metodología propuesta para la valoración monetaria de estos impactos corresponde a la de gastos actuales y potenciales y en especial, la técnica de proyectos sombra. Mediante este método se busca una alternativa que sea capaz de reponer el daño provocado por un proyecto de desarrollo, para lo cual no es necesario devolver el ambiente su condición inicial, sino determinar cómo se puede reponer la pérdida de utilidad inducida por el impacto ambiental a través del desarrollo de otros proyectos (proyectos "sombra") que permitan a las personas alcanzar los niveles de utilidad iniciales (ANLA, 2017).

De acuerdo con el Banco de Desarrollo de Asia (ABD, por su sigla en inglés), los supuestos implícitos en este análisis son:

- Los recursos en extinción son escasos y altamente valorados.
- Las alternativas ofrecidas por los humanos en los proyectos sombra pueden proveer la misma cantidad y calidad de bienes como el ambiente natural.
- El nivel original de bienes y servicios es deseable y deben ser mantenidos.

- Los costos de los proyectos sombra no exceden el valor de las pérdidas en los servicios producidos en el ambiente natural.

El proyecto sombra considerado para la valoración de estos impactos es el costo de restauración de la cobertura vegetal. Para ello, se toma la información reportada en la Resolución 000357 del 31 de octubre de 2019 *"Por la cual se determina el valor promedio nacional de los costos totales netos de establecimiento y mantenimiento por hectárea de bosque plantado, se fija la cuantía máxima porcentual que se reconocerá por concepto de Certificado de Incentivo Forestal, el Incentivo por árbol y se fija el valor del incentivo por mantenimiento de una hectárea de bosque natural incluida en un plan de establecimiento y manejo forestal, para el año 2020"* (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

De acuerdo con la Resolución 000357 del 31 de octubre de 2019, el costo de establecimiento de una hectárea arbórea en la sección de "híbridos" <sup>7</sup> para el "Núcleo Región Eje Cafetero y Sur Occidente", es de \$2.575.690 por hectárea. Para los costos de mantenimiento, se tienen en cuenta los valores de "otras especies" en cumplimiento del párrafo 1 de esta Resolución (Tabla 8.2-11).

**Tabla 8.2-11 Valoración Económica por el aprovechamiento Forestal**

CRITERIOS	Establecimiento	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Vol de madera comercial \$/ha (Res357/2019)	\$ 2.575.690				
Valor por mantenimiento		\$325.938	\$319.405	\$153.300	\$192.512
Número de hectáreas por afectar	53,47	53,47	53,47	53,47	53,47
<b>Valor Total Anual (\$)</b>	<b>\$137.722.144</b>	<b>\$17.427.905</b>	<b>\$17.078.585</b>	<b>\$8.196.951</b>	<b>\$10.293.617</b>

Fuente: Resolución 357-2019 cálculos OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

<sup>7</sup>Se toma como referencia los "híbridos", debido a que en la Resolución 000357 del 2019, no se encuentran descritas todas las especies objeto del aprovechamiento forestal.

- **Cambio en el uso del suelo - Modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona**

El uso económico del recurso es uno de los servicios que se ven afectados con la pérdida de las capas del suelo, esto como consecuencia directa de las actividades de movimientos de tierras (Excavaciones y rellenos), desmonte y descapote.

Para la valoración de este servicio se aplicará la metodología de precios de mercado para determinar el valor por cambio en el uso del suelo productivo o pérdida de productividad. En ese orden de ideas se toma el área correspondiente a "Arroz", para estimar la pérdida de productividad de la actividad arrocera de la región como una de las más representativas de la zona. Por lo anteriormente mencionado, la cuantificación biofísica sobre la cual se realiza la valoración económica del cambio en el uso económico del suelo corresponde a 205,96 hectáreas; lo anterior, con el fin de no sobrevalorar este servicio en áreas y/o coberturas donde no aplica.

En este sentido, se asume como principal variable para la medición del cambio generado, el área requerida por el proyecto sobre la cual se realizarán las actividades constructivas. Así, el alcance del proyecto se dará en términos de requerimientos de área. Siguiendo con la metodología planteada se describen cada una de las variables para tener en cuenta como aproximación al valor del impacto ambiental.

- **Pérdida de productividad (Pp):** son los costos establecidos a través de datos promedios de productividad, reportados por instituciones reconocidas a nivel nacional para los diferentes usos afectados.
- **Pérdida de empleos (Pe):** se asocia a los requerimientos de personal de cada una de las actividades productivas afectadas.
- **Costo de Oportunidad (Co):** el costo de oportunidad del suelo está representado por el valor del suelo inutilizado, de acuerdo con los valores consignados en el costo de la tierra, bien sea por venta o arriendo, para el área de estudio.

Para estimar la pérdida de productividad en los cultivos de arroz, se consideró la información tomada de FEDEARROZ, así como el boletín técnico del DANE Segundo Semestre de 2020, donde presentan que en el Tolima el rendimiento para cultivo de arroz es de 7,7 ton/ha a un valor promedio de \$1.375.863/ha a precios de 2020<sup>8</sup>. En cuanto los costos de producción, FINAGRO en su "ficha de inteligencia: Cultivo de arroz", informa que ascienden a \$6.083.312 por hectárea.

En cuanto al empleo generado por los cultivos de arroz, se toma como referencia la información reportada por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA<sup>9</sup>, donde se indica que, en promedio, una hectárea de arroz mecanizado requiere de 24 jornales al semestre. En este sentido, el valor del jornal asciende en promedio a \$35.000 en el área del proyecto.

Por último, se estima el costo de oportunidad de la tierra, tomando como referencia los datos de los insumos y factores de la producción agropecuaria 2019 del DANE, donde en la hoja 3.1 se presentan los valores por arrendamiento de tierras, donde para el departamento del Tolima en el tipo de arrendamiento de hectárea semestral para arroz, terreno plano sin agua está en promedio a \$1.595.313 para el 2019, valor que actualizado al 2020, obteniéndose un valor de \$1.620.838 semestral (Tabla 8.2-12).

---

<sup>8</sup><https://fedearroz.com.co/es/fondo-nacional-del-arroz/investigaciones-economicas/estadisticas-arroceras/precios/>

<sup>9</sup> Análisis Situacional Cadena Productiva del Arroz en Colombia. UPRA Abril 13 de 2020.

**Tabla 8.2-12 Costos por perdida de productividad**

<b>PRODUCTIVIDAD</b>	Rendimiento ton/ha	7,7
	Valor \$/ton	\$1.375.863
	Valor productividad por ha	\$10.594.145
	Costos de producción \$/ha	\$6.083.312
	Pérdida de productividad (\$/ha)	\$4.510.833
	Área afectable	205,96
<b>Pérdida de productividad (Pp) \$/año</b>		<b>\$929.051.185</b>
<b>PERDIDA DE EMPLEOS</b>	Jornales/ha/semestre	24
	Valor del jornal	\$35.000
	Valor por perdida de empleo/ha/anual	\$1.680.000
	Área afectable	205,96
<b>Pérdida de empleos (Pe) \$/ha/año</b>		<b>\$ 346.012.800</b>
<b>VALOR DE LA TIERRA</b>	Precio promedio hectárea de tierra (anual)	\$3.241.676
	Área afectable	205,96
<b>Pérdida Costo de Oportunidad de la Tierra \$/ha</b>		<b>\$ 667.655.592</b>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Dicho costo del impacto permanece solo durante un (1) año, dado que el lucro por las actividades agropecuarias lo obtiene el dueño del predio, antes de arrendar el mismo. Así, éste ha tomado la decisión de cambiar la actividad económica, arrendado el predio para la implantación del proyecto y obtener una renta por el periodo que este el parque solar operando; por ende, este no tiene lucro cesante futuro.

**- Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios**

Como principal beneficio derivado del Proyecto, se considera que la generación de empleo es uno de los más importantes dado que ayuda a disminuir temporalmente la tasa de desempleo local la cual es muy alta según la caracterización social realizada. La nueva dinámica de empleo que se prevé se presente en la zona, generada por la oferta de empleos para mano de obra no calificada y técnica que, de acuerdo con la política de contratación de la Operadora, beneficiará a los pobladores del área de influencia del

proyecto, lo que incide en los mercados locales en tanto se aumenta la capacidad adquisitiva de los vinculados al proyecto, incentivando el comercio y la prestación de bienes y servicios locales.

Para estimar este beneficio se recurre al método conocido como mercado laboral, recordando que los valores de los niveles salariales, son indicadores que permiten caracterizar la oferta y demanda laboral, dado que están asociados al costo de oportunidad que asume un trabajador al emplearse sobre otras opciones o actividades que podría estar realizando, en tanto que, el salario o remuneración por dicha actividad se asume como el valor de dicho costo (Castro & Mokate, 2003).

En el capítulo 3 de descripción del proyecto, así como en la sección de cuantificación biofísica de este capítulo, podemos encontrar los estimativos de la mano de obra, donde se hace referencia al personal que directamente se encarga de la materialización del proyecto, dada la magnitud de la obra que infiere un proceso típico de construcción de un proyecto fotovoltaico en condiciones promedio.

Para calcular el valor del beneficio se tendrá en cuenta solamente la mano de obra que demandará el proyecto en tareas no calificadas y técnicas, con su respectivo salario mensual, pero que sean contratados de la zona donde se llevará a cabo el proyecto. En este sentido, en el capítulo de descripción del proyecto se presentan los estimativos de mano de obra (Tabla 8.2-13).

**Tabla 8.2-13 Estimativos de mano de obra**

Personal a contratar	Construcción	Operación
Mano de obra no calificada	146	2
Mano de obra calificada* (técnico)	28	6

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

El salario mensual sería la base para la valoración del beneficio de acuerdo con el planteamiento anterior (método conocido como mercado laboral y tasa de desempleo alta en la zona del proyecto), no obstante, teniendo en cuenta el concepto

de la Metodología de precios hedónicos aplicado en el mercado laboral (salarios); descrito en los Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental- Resolución 1669/2017, donde describen *"Dado que los salarios están determinados por las condiciones en las que se debe desempeñar el trabajo y por las cualidades y aptitudes de los trabajadores, el concepto de diferencial compensatoria de salario es utilizado para representar el supuesto de que los trabajadores prefieren empleos en los que existen condiciones y ambiente de trabajo mejores, es decir, si los trabajadores deben elegir entre dos empleos en los que se paga el mismo salario por la misma labor, elegirán aquel en el cual las condiciones de trabajo sean mejores y signifiquen un mayor nivel de bienestar"*.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se calcula el valor del diferencial teniendo en cuenta el valor del salario con proyecto (incluido las prestaciones de ordena la ley) y el salario mínimo legal vigente para el año 2020 para la mano de obra no calificada (Tabla 8.2-14):

**Tabla 8.2-14 Calculo del Costo de Oportunidad**

Perfil	Salario del proyecto	Salario mínimo sin proyecto	Diferencial Salarial
No calificada	1.900.000	\$877.803	1.022.197
Técnico	2.300.000	\$877.803	1.422.197

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Después de calcular el valor marginal o diferencial salarial, se procede a realizar la estimación del beneficio social por el incremento en los niveles de ingreso para la mano de obra no calificada que será contratada. Para este caso, se asume un escenario conservador de estimación del beneficio, el cual plantea una efectiva contratación de todas las vacantes ofertadas, con un cronograma de actividades tanto de la etapa constructiva (18 meses) como la operación 30 años (Tabla 8.2-15 y Tabla 8.2-16).

**Tabla 8.2-15 Valoración económica por aumento en mano de obra en etapa de construcción**

Perfil	Nº de empleos	Diferencial Salarial	Factor de Anualidad	Valor anual del beneficio
No calificada	146	1.022.197	12	1.790.889.144
Técnico	28	1.422.197	12	477.858.192
Total, año 1				<b>2.268.747.336</b>
Total, año 2 (6 meses)				<b>1.134.373.668</b>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

**Tabla 8.2-16 Valoración económica por aumento en mano de obra en etapa de operación**

Perfil	Nº de empleos	Diferencial Salarial	Factor de Anualidad	Valor anual del beneficio
No calificada	2	1.022.197	12	24.532.728
Técnico	6	1.422.197	12	102.398.184
Total				<b>126.930.912</b>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Como complemento de la presenta valoración económica, se estima el efecto positivo del aumento en la demanda de bienes y servicios en la zona del proyecto, para lo cual se considera que a raíz de la implementación de un proyecto de obras o actividades que afectan el medio ambiente, se generan varios movimientos económicos dentro de las zonas pobladas afectadas (Jacobs, 1996). Esto se debe a las necesidades que se presentan durante la etapa de construcción, especialmente con la compra de pequeños insumos y materiales como herramienta menor, papelería, ropa, entre otros; también por el consumo de alimentos y de servicios de hotelería por parte del personal que conforma el equipo del proyecto. Este dinero entrante para el área de influencia genera cambios temporales en la oferta y demanda de bienes y servicios, y por tanto nuevas dinámicas dentro de la economía local.

La generación de empleo calificado o mano de obra externa genera un impacto positivo en la dinámica económica local, la cual se refleja en el incremento de la oferta demanda

de bienes y servicios y en el establecimiento de mercados diferentes a las actividades tradicionales que desarrollan en el área.

Para determinar el efecto de la externalidad positiva en la economía local, se utiliza como referencia el monto total de salarios que recibirán la mano de obra calificada que llegarán a la zona, esto bajo el supuesto, que parte de los ingresos de dichos trabajadores recirculan en la economía generando un impacto positivo en la dinámica económica local, debido a que la población foránea demandara bienes y servicios que prestan la comunidad local.

La monetización del beneficio subyace entonces en determinar los efectos económicos directos e inducidos, derivados del monto de salarios devengado por la mano de obra calificada, de acuerdo con la programación de cantidades de mano de obra requerida para cada etapa o actividad del parque solar, subrayando que para el análisis se considera los ingresos reales del trabajador, es decir se aplican los descuentos de ley y sobre esta última cifra se estima la cantidad de gasto de acuerdo con la prospección marginal a consumir en Colombia<sup>10</sup>, estimado en 85% del ingreso obtenido (Vargas Velásquez, 2013). De acuerdo con las estimaciones de mano de obra calificada o profesional proyectadas para el proyecto, su salario promedio y base de consumo son presentados en el ANEXO F.2.2 de memorias de cálculo. No obstante, es de resaltar que para el análisis solo se considera la prospección marginal a consumir para la adquisición de Bienes y servicios diversos (18,3%), la demanda de Alimentos y bebidas no alcohólicas, (15,9%) y la asociada al porcentaje de gastos en bebidas alcohólicas (0,7%), contabilizando de esta manera una prospección marginal al consumo en el área de influencia de 34,9%, sobre los ingresos calculados a partir de un valor promedio de \$5.500.000, aplicando el cronograma de actividades.

---

<sup>10</sup> Según la ENPH, la división que más pesa en el gasto de los hogares del país es Alojamiento, servicios públicos y otros combustibles, con 28,7%; Bienes y servicios diversos registró un peso de 18,3% y Alimentos y bebidas no alcohólicas, 15,9%. Del lado de los gastos que menos pesan están bebidas alcohólicas (0,7%), salud (1,7%) y educación (3%).

**Tabla 8.2-17 Valoración económica por la demanda de bienes y servicios etapa de construcción**

Perfil	Nº de empleos	Prospección al consumo (anual)	Valor anual del beneficio
Calificado	22	20.730.600	456.073.200
Total, año 1			<b>456.073.200</b>
Total, año 2 (6 meses)			<b>228.036.600</b>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

**Tabla 8.2-18 Valoración económica por la demanda de bienes y servicios etapa de operación**

Perfil	Nº de empleos	Prospección al consumo (anual)	Valor anual del beneficio
Calificado	34	20.730.600	704.840.400
Total			<b>704.840.400</b>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

#### 8.2.4.4.2 Valor Presente Neto de los Costos y Beneficios

A continuación, se presenta los resultados del Valor Presente Neto –VPN, tanto de costos como beneficios, el cual fue calculado en un flujo con temporalidad de 32,5 años con una tasa social de descuento del 5% (Tabla 8.2-19).

**Tabla 8.2-19 Valor Presente Neto de Costos y Beneficios**

Impacto	VPN
Alteración en la percepción visual del paisaje	3.492.979.750
Cambio en la composición y estructura de las especies de flora	
Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	
Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	176.533.671
Modificación del hábitat de la fauna terrestre	
Modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona	1.942.719.578
Cambio en el uso del suelo	
<b>COSTOS AMBIENTALES</b>	<b>5.612.232.999</b>
Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios	15.453.792.320
<b>BENEFICIOS SOCIALES</b>	<b>15.453.792.320</b>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

#### 8.2.4.4.3 Obtención de los principales criterios de decisión RBC – TEST VPN

Después de estimar los costos y beneficios identificados para el "Proyecto Fotovoltaico Shangri-La", es indispensable calcular el flujo económico y el criterio de decisión denominado: Relación Beneficio Costo – RBC, este flujo debe llevarse a su valor presente neto.

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descartarse utilizando la tasa social de descuento, con el fin de obtener el Valor Presente Neto – VPN de los beneficios/costos. La Tasa Social de Descuento – TSD, es uno de los parámetros más importantes en la evaluación socioeconómica de proyectos, por ser el factor que permite comparar los beneficios y los costos económicos en diferentes momentos del tiempo y con relación al mejor uso alternativo de esos recursos.

A diferencia de las tasas de interés empleadas en evaluaciones privadas, la TSD incluye las preferencias de las generaciones futuras para el cálculo del VPN. La TSD empleada puede decrecer o mantenerse fija en los periodos de tiempo bajo estudio y su elección debe ser suficientemente justificada. Para el proyecto, este indicador es del 5% anual, según lo establecido por la ANLA.

El cálculo del VPNE se obtiene aplicando la fórmula:

$$VPN = \sum_{i=0} \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i} = \sum_i \frac{B_i}{(1+r)^i} - \sum_i \frac{C_i}{(1+r)^i}$$

Dónde:

$B_i$  Beneficios: Corresponde a la valoración de los beneficios en el año  $i$ ;

$C_i$  Costos: El valor de los impactos negativos en el año  $i$ ;

$r$  : Es la tasa social de descuento;

$i$  : Es el indicador del año.

El criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un proyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero, respectivamente, como se indica en la **Tabla 8.2-20**.

**Tabla 8.2-20 Interpretación del indicador VPN**

VALOR PRESENTE NETO	INTERPRETACIÓN
<b>VPN &gt; 0</b>	Los beneficios del proyecto son mayores que sus costos, por tanto, se acepta el proyecto y se dice que éste genera ganancias en bienestar social
<b>VPN = 0</b>	El proyecto no produce beneficios ni costos. Por tanto, se debe rechazar el proyecto ya que provoca pérdidas en bienestar social
<b>VPN &lt; 0</b>	Los costos del proyecto son mayores que sus beneficios. Por tanto, se debe rechazar el proyecto ya que provoca pérdidas en bienestar social.

Fuente: MAVDT & CEDE, 2010

Existe otro indicador de análisis para la viabilidad del proyecto, la relación beneficio / costo. La cual está dada por el cociente entre el valor actual de los beneficios y el valor actual de los costos.

$$RBC = \frac{\sum_i \frac{B_i}{(1+r)^i}}{\sum_i \frac{C_i}{(1+r)^i}} = \frac{\text{VPN beneficios}}{\text{VPN costos}}$$

Un indicador menor que uno, significa que el proyecto provoca un deterioro en bienestar social, y un indicador igual a cero, significa que el proyecto no genera cambios en bienestar, como se puede observar en la **Tabla 8.2-21**.

**Tabla 8.2-21 Interpretación del indicador RCB**

RELACIÓN BENEFICIO COSTO	INTERPRETACIÓN
$RBC > 1$	El megaproyecto genera bienestar social, por lo tanto, se acepta el megaproyecto.
$RBC = 1$	El megaproyecto no presenta cambios en bienestar social, por lo tanto, es indiferente.
$RBC < 1$	El megaproyecto empeora el bienestar social. Por lo tanto, no es recomendable su ejecución.

Fuente: MAVDT & CEDE, 2010

De acuerdo con los cálculos realizados en la evaluación económica ambiental se construyó el flujo de costos y beneficios el cual es presentado detalladamente en el ANEXO F.2.3, donde se obtienen los siguientes resultados (Tabla 8.2-22).

**Tabla 8.2-22 Indicadores del análisis del flujo económico**

FLUJO ECONÓMICO	ACB
Costos	5.612.232.999
Beneficios	15.453.792.320
VPN	9.841.559.321
RCB	<b>2,75</b>

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

#### 8.2.4.4.4 Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad tiene dentro de sus objetivos reflejar las variaciones en el flujo de caja ante las variaciones de las condiciones establecidas en los criterios económicos de valoración, reflejando cambios en los indicadores obtenidos. Por consiguiente, un aumento o disminución en los costos o beneficios estimados pueden desencadenar la no viabilidad del proyecto, por lo que se hace necesario evaluar el flujo de caja del proyecto ante diferentes escenarios que permitan contar con asertividad en la toma de decisiones. Como se puede observar en la tabla anterior, la construcción del proyecto es viable económicamente hablando, ya que sus indicadores son positivos.

Ahora, para expresar cambios significativos se configura una matriz de doble entrada, los cuales corresponden a un escenario crítico en el que se aumenten los costos ambientales en un 10% y 20%, y se disminuyen los beneficios en la misma proporción (Tabla 8.2-23).

**Tabla 8.2-23 Análisis de Sensibilidad**

%	BENEFICIOS	COSTOS	VPN	RBC
20%	15.453.792.230	6.734.679.599	8.719.112.722	2,29
10%	15.453.792.230	5.173.456.299	9.280.336.021	2,50
<b>0%</b>	15.453.792.230	5.612.232.999	<b>9.841.559.321</b>	<b>2,75</b>
-10%	13.908.413.088	5.612.232.999	8.296.180.089	2,48
-20%	12.363.033.856	5.612.232.999	6.750.800.857	2,20

Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)

Obtenidos los resultados, la OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P concluye que, con la construcción y operación del "Proyecto Fotovoltaico Shangri-La", los beneficios sociales son superiores a los costos, incluso con un aumento de los costos del 20% y una disminución de los beneficios en la misma escala.

#### 8.2.4.4.5 Conclusiones e integración de resultados a la evaluación ambiental

Para estimar el análisis costo beneficio del "Proyecto Fotovoltaico Shangri-La", se tiene que partir de la valoración económica de los costos relacionados con los impactos negativos que afectan a varios servicios ecosistémicos y los impactos positivos o beneficios del proyecto los cuales se relacionan con la generación de empleo y el aumento en la demanda de bienes y servicios, los cuales como se mencionó anteriormente fueron valorados a través de metodologías indirectas de valoración así como la técnica de transferencias de beneficios.

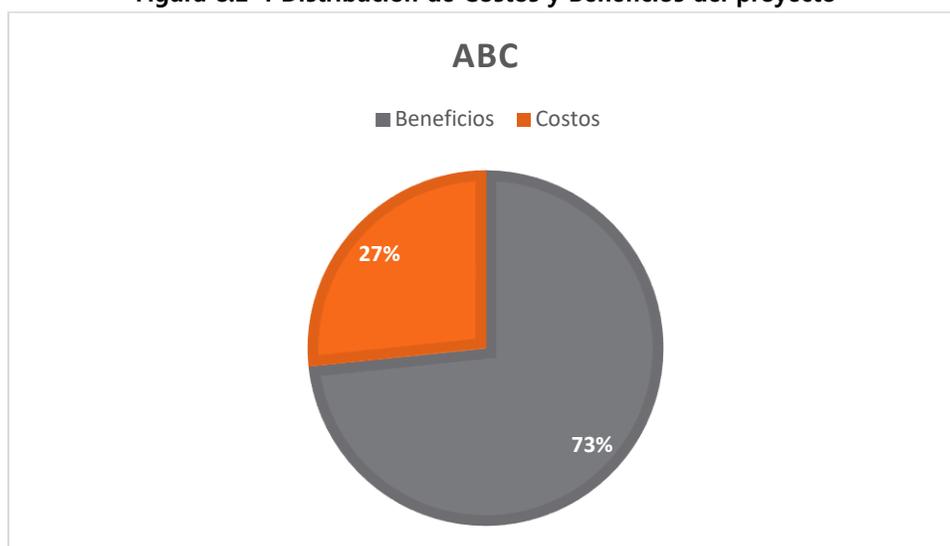
A partir de este ejercicio en el cual se realizó el análisis de internalización el cual permite descartar de la valoración económica aquellos impactos prevenidos, controlados o

corregidos por las medidas de manejo del PMA, lo que permite enfatizar en los resultados positivos obtenidos.

En este sentido, se estimó un valor presente neto de los costos en **\$5.612.232.999** y de los beneficios en **\$15.453.792.320**.

Lo anterior, nos permitió estimar los indicadores económicos de valor presente neto VPN en **9.841.559.321** y una relación costo beneficio RCB de **2,75** (Figura 8.2-4).

Figura 8.2-4 Distribución de Costos y Beneficios del proyecto



Fuente: OPERADORA SHANGRI-LA S.A.S. E.S.P. y NATURA MEDIO AMBIENTE (2021)