



# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE DESARROLLO VSM-37



## CONTENIDO

5	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	9
5.1	METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	9
5.1.1	Identificación de actividades y factores del proyecto .....	10
5.1.1.1	Identificación y definición de actividades .....	10
5.1.1.2	Identificación y definición de elementos ambientales.....	10
5.1.2	Criterios de importancia del impacto .....	11
5.1.3	Servicios ecosistémicos.....	16
5.2	ACTIVIDADES DE LOS ESCENARIOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	23
5.2.1	Actividades en el escenario sin proyecto .....	23
5.2.1.1	Tala y rocería.....	24
5.2.1.2	Quema.....	25
5.2.1.3	Actividades comerciales.....	26
5.2.1.4	Actividades pecuarias.....	28
5.2.1.5	Actividades piscícolas .....	31
5.2.1.6	Actividades agrícolas .....	32
5.2.1.7	Turismo.....	34
5.2.1.8	Plantaciones forestales .....	37
5.2.1.9	Caza, domesticación y comercialización de fauna silvestre.....	37
5.2.1.10	Pesca artesanal .....	39
5.2.1.11	Captación de agua por la comunidad.....	40
5.2.1.12	Disposición de residuos sólidos.....	45
5.2.1.13	Disposición de residuos líquidos.....	48
5.2.1.14	Relleno sanitario.....	52
5.2.1.15	Transporte terrestre .....	52
5.2.1.16	Transporte fluvial .....	54
5.2.1.17	Actividades industriales .....	55
5.2.1.18	Operación del sector de hidrocarburos.....	56
5.2.1.19	Granja Solar.....	62
5.2.1.20	Operación del sector de infraestructura vial.....	63
5.2.1.21	Operación del sector minero.....	64
5.2.2	Actividades en el escenario con proyecto .....	71
5.3	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	136
5.3.1	Percepción y comentarios resultantes de los procesos participativos con las comunidades del área de influencia del proyecto.....	136
5.3.1.1	Taller de Identificación de Impactos y medidas de manejo .....	136
5.3.1.2	Resultados taller de impactos con las comunidades del área de Influencia	141
5.3.1.3	Impactos ambientales definidos para la evaluación ambiental .....	145
5.4	EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....	154
5.4.1	Evaluación ambiental para el escenario Sin proyecto .....	154
5.4.2	Evaluación ambiental para el escenario con proyecto .....	159
5.5	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS.....	198
5.5.1	Análisis impactos escenario sin proyecto .....	198
5.5.1.1	Medio Abiótico .....	198

5.5.1.1.1	Atmósfera .....	198
5.5.1.1.2	Geomorfología .....	207
5.5.1.1.3	Geotecnia .....	211
5.5.1.1.4	Hidrogeología .....	214
5.5.1.1.5	Hidrología .....	218
5.5.1.1.6	Suelo.....	226
5.5.1.2	Medio Biótico .....	231
5.5.1.2.1	Ecosistemas terrestres.....	231
5.5.1.2.2	Ecosistemas acuáticos.....	256
5.5.1.3	Medio Socioeconómico .....	257
5.5.1.3.1	Demográfico.....	257
5.5.1.3.2	Económico .....	259
5.5.1.3.3	Espacial.....	264
5.5.1.3.4	Político administrativo .....	269
5.5.1.3.5	Cultural.....	273
5.5.2	Análisis impactos escenario con proyecto.....	278
5.5.2.1	Medio Abiótico .....	278
5.5.2.1.1	Atmosfera .....	279
5.5.2.1.2	Geomorfología .....	301
5.5.2.1.3	Geotecnia.....	306
5.5.2.1.4	Hidrogeología .....	311
5.5.2.1.5	Hidrología .....	314
5.5.2.1.6	Suelo.....	323
5.5.2.2	Medio Biótico .....	332
5.5.2.2.1	Ecosistemas terrestres.....	332
5.5.2.2.2	Ecosistemas acuáticos.....	365
5.5.2.3	Medio Socioeconómico .....	367
5.5.2.3.1	Demográfico.....	367
5.5.2.3.2	Económico .....	368
5.5.2.3.3	Espacial.....	371
5.5.2.3.4	Político administrativo .....	377
5.5.2.3.5	Cultural.....	385
5.6	ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....	402
5.6.1	Análisis en el escenario sin proyecto .....	402
5.6.1.1	Análisis de importancia de los impactos -Escenario Sin proyecto.....	402
5.6.1.2	Carácter de impactos por actividad .....	403
5.6.1.3	Impactos de carácter negativo.....	405
5.6.1.4	Impactos de carácter positivo .....	407
5.6.1.5	Importancia global por medio .....	410
5.6.1.6	Impactos ambientales acumulativos y sinérgicos .....	410
5.6.2	Análisis en el escenario con proyecto .....	413
5.6.2.1	Análisis de importancia de los impactos – escenario Con Proyecto .....	414
5.6.2.2	Carácter de impactos por actividad .....	415
5.6.2.3	Impactos de carácter negativo.....	426
5.6.2.4	Impactos de carácter positivo .....	433
5.6.2.5	Importancia Global por medio.....	440
5.6.2.6	Impactos ambientales relacionados con los servicios ecosistémicos.....	440
5.6.2.7	Análisis de impactos acumulativos y sinérgicos .....	441

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5-1 Importancia del Impacto.....	15
Tabla 5-2 Categoría de los servicios ecosistémicos .....	16
Tabla 5-3 Servicios ecosistémicos asociados a los impactos ambientales .....	17
Tabla 5-4 Unidades territoriales menores presentes en el área de influencia y en el Área de Desarrollo VSM37 .....	23
Tabla 5-5 Actividades pecuarias de las unidades territoriales menores. ....	28
Tabla 5-6 Actividades económicas relacionadas con el turismo .....	35
Tabla 5-7 Servicio de Acueducto Unidades Territoriales Menores .....	43
Tabla 5-8 Disposición de residuos sólidos Unidades Territoriales Menores .....	46
Tabla 5-9 Servicio de Alcantarillado Unidades Territoriales Menores .....	49
Tabla 5-10 Rutas Fluviales Municipio de Aipe.....	55
Tabla 5-11 Descripción general de las áreas proyecto licenciados traslapados .....	58
Tabla 5-12 Descripción general de las líneas y proyectos de infraestructura licenciados traslapados .....	63
Tabla 5-13 Títulos Mineros vigentes ANM – área de influencia y área de intervención para el proyecto Área de Desarrollo VSM37 .....	66
Tabla 5-14 Estrategias de desarrollo para el Área de Desarrollo VSM-37.....	72
Tabla 5-15. Autorizaciones para actividades transversales objeto de evaluación y autorización para el Área de Desarrollo VSM-37 .....	76
Tabla 5-16. Uso y aprovechamiento de recursos para el Área de Desarrollo para el Área de Desarrollo VSM-37.....	77
Tabla 5-17 Actividades contempladas para el escenario con proyecto .....	81
Tabla 5-18 Taller de Impactos y Puerta a puerta con las Unidades Territoriales Menores ..	138
Tabla 5-19 Impactos identificados por las comunidades en el escenario sin proyecto .....	141
Tabla 5-20 Impactos identificados por las comunidades en el escenario con proyecto. .	142
Tabla 5-21 Impactos ambientales identificados para la evaluación de los escenarios Sin Proyecto y Con Proyecto.....	147
Tabla 5-22 Matriz de importancia – Escenario Sin proyecto .....	155
Tabla 5-23 Matriz de importancia ambiental (Etapa Preoperativa y Actividades transversales) – Escenario Con proyecto .....	160
Tabla 5-24 Matriz de importancia Ambiental (Etapa de Construcción) – Escenario Con proyecto.....	166
Tabla 5-25 Matriz de importancia Ambiental (Etapa de Montaje y Operación) – Escenario Con proyecto .....	178
Tabla 5-26 Matriz de importancia Ambiental (Etapa de post operativa) – Escenario Con proyecto.....	192
Tabla 5-27 Modificación en la concentración de gases contaminantes – Escenario sin proyecto.....	199
Tabla 5-28 Modificación del material particulado – Escenario sin proyecto.....	201
Tabla 5-29 Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables – Escenario sin proyecto.....	203
Tabla 5-30 Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico)– Escenario sin proyecto .....	205
Tabla 5-31 Cambio en los niveles de ruido– Escenario sin proyecto.....	206
Tabla 5.32 Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos– Escenario sin proyecto .....	207
Tabla 5.33 Cambio en las geoformas y morfología del terreno– Escenario sin proyecto...	209

Tabla 5.34 Cambio en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno– Escenario sin proyecto .....	211
Tabla 5.35 Desestabilización de taludes– Escenario sin proyecto.....	213
Tabla 5.36 Deterioro de las condiciones geotécnicas– Escenario sin proyecto .....	213
Tabla 5.37 Modificación en las características físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea– Escenario sin proyecto .....	214
Tabla 5.38 Cambio en la oferta de aguas subterráneas– Escenario sin proyecto .....	216
Tabla 5.39 Incremento o disminución del volumen de las aguas subterráneas– Escenario sin proyecto.....	217
Tabla 5-40 Activación de procesos erosivos - Escenario sin proyecto.....	218
Tabla 5-41 Cambios en la geometría del canal- Escenario sin proyecto .....	219
Tabla 5-42 Modificación en las características físicas, químicas y microbiológicas del agua superficial - Escenario sin proyecto.....	221
Tabla 5-43 Cambio de la oferta hídrica superficial - Escenario sin proyecto .....	224
Tabla 5.44 Cambio en las características biológicas, físicas y químicas del suelo- Escenario sin proyecto .....	227
Tabla 5.45 Pérdida del hábitat - Escenario sin proyecto .....	232
Tabla 5.46 Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal - Escenario sin proyecto .....	236
Tabla 5.47 Cambio en la composición y estructura de las especies - Escenario sin proyecto .....	241
Tabla 5.48 Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna - Escenario sin proyecto.....	247
Tabla 5.49 Fragmentación del hábitat de fauna- Escenario sin proyecto .....	251
Tabla 5-50 Cambio en la composición y estructura de las especies- Escenario sin proyecto .....	256
Tabla 5.51 Cambio en las variables demográficas- Escenario sin proyecto .....	258
Tabla 5.52 Cambio en la tendencia del empleo en el corto y mediano plazo- Escenario sin proyecto.....	259
Tabla 5.53 Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales- Escenario sin proyecto.....	261
Tabla 5.54 Cambio en las actividades económicas tradicionales- Escenario sin proyecto .....	262
Tabla 5.55 Cambio en la estructura de la propiedad y las formas de tenencia- Escenario sin proyecto.....	263
Tabla 5-56 Cambio en la calidad de la infraestructura vial - Escenario sin proyecto .....	264
Tabla 5-57 Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales- Escenario sin proyecto .....	266
Tabla 5-58 Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local - Escenario sin proyecto.....	268
Tabla 5.59 Generación y/o alteración de conflictos sociales - Escenario sin proyecto.....	269
Tabla 5.60 Generación de expectativas - Escenario sin proyecto .....	271
Tabla 5.61 Cambio en la organización comunitaria- Escenario sin proyecto .....	272
Tabla 5.62 Cambio en el uso del suelo- Escenario sin proyecto.....	273
Tabla 5.63 Cambio en la estructura del paisaje- Escenario sin proyecto .....	275
Tabla 5-64 Modificación en la concentración de gases contaminantes – Escenario con proyecto.....	279
Tabla 5-65 Modificación del material particulado- Escenario con proyecto.....	285

Tabla 5-66 Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables - Escenario con proyecto.....	291
Tabla 5-67 Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico) - Escenario con proyecto .....	292
Tabla 5-68 Cambio en los niveles de ruido - Escenario con proyecto.....	294
Tabla 5-69 Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos - Escenario con proyecto.....	301
Tabla 5-70 Cambio en las geoformas y morfología del terreno - Escenario con proyecto	304
Tabla 5-71 Cambios en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno - Escenario con proyecto.....	306
Tabla 5-72 Desestabilización de taludes - Escenario con proyecto.....	309
Tabla 5-73 Modificación en las características físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea - Escenario con proyecto .....	311
Tabla 5-74 Cambio en la oferta de aguas subterráneas - Escenario con proyecto .....	312
Tabla 5-75 Incremento o disminución del volumen de las aguas subterráneas - Escenario con proyecto.....	313
Tabla 5-76 Activación de procesos erosivos - Escenario con proyecto .....	314
Tabla 5-77 Cambios en la geometría del canal - Escenario con proyecto.....	317
Tabla 5-78 Modificación en las características físicas, químicas y microbiológicas del agua superficial - Escenario con proyecto .....	318
Tabla 5-79 Cambio de la oferta hídrica superficial - Escenario con proyecto.....	321
Tabla 5-80 Cambio en las características biológicas, físicas y químicas del suelo - Escenario con proyecto.....	324
Tabla 5-81 Pérdida del hábitat - Escenario con proyecto .....	333
Tabla 5-82 Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal - Escenario con proyecto .....	340
Tabla 5-83 Cambio en la composición y estructura de las especies - Escenario con proyecto .....	347
Tabla 5-84 Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna - Escenario con proyecto.....	353
Tabla 5-85 Fragmentación del hábitat de fauna - Escenario con proyecto.....	359
Tabla 5-86 Cambio en la composición y estructura de las especies - Escenario con proyecto .....	365
Tabla 5-87 Cambio en las variables demográficas - Escenario con proyecto.....	367
Tabla 5-88 Cambio en la tendencia del empleo en el corto y mediano plazo - Escenario con proyecto.....	368
Tabla 5-89 Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales - Escenario con proyecto.....	369
Tabla 5-90 Cambio en las actividades económicas tradicionales - Escenario con proyecto .....	369
Tabla 5-91 Cambio en la estructura de la propiedad y las formas de tenencia - Escenario con proyecto.....	370
Tabla 5-92 Cambio en la calidad de la infraestructura vial - Escenario con proyecto .....	371
Tabla 5-93 Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales - Escenario con proyecto.....	373
Tabla 5-94 Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local - Escenario con proyecto.....	375
Tabla 5-95 Generación y/o alteración de conflictos sociales - Escenario con proyecto...	377
Tabla 5-96 Generación de expectativas - Escenario con proyecto.....	381

Tabla 5-97 Cambio en la organización comunitaria - Escenario con proyecto .....	384
Tabla 5-98 Cambio en el uso del suelo - Escenario con proyecto .....	385
Tabla 5-99 Cambio en la estructura del paisaje - Escenario con proyecto.....	386
Tabla 5-100 Tipo de importancia (de carácter positivo y/o negativo) determinada para los impactos en el escenario sin proyecto .....	402
Tabla 5-101 Carácter de los impactos identificados por actividad – Escenario Sin proyecto .....	403
Tabla 5-102 Impactos de carácter negativo – Escenario sin proyecto.....	406
Tabla 5-103 Impactos de carácter positivo – Escenario sin proyecto .....	408
Tabla 5-104 Importancia Global por medio-Escenario actual .....	410
Tabla 5-105 Actividades con Acumulación de los impactos - escenario sin proyecto .....	411
Tabla 5-106 Actividades con Sinergia (SI) de los impactos – escenario sin proyecto .....	412
Tabla 5-107 Tipo de importancia (de carácter positivo y/o negativo) determinada para los impactos en el escenario con proyecto .....	414
Tabla 5-108 Carácter de los impactos identificados por actividad – Escenario Con Proyecto .....	417
Tabla 5-109 Impactos de carácter negativo – Escenario Con proyecto.....	426
Tabla 5-110 Impactos de carácter positivo – Escenario Con proyecto .....	433
Tabla 5-111 Importancia global por medio - escenario con proyecto .....	440
Tabla 5-112 Servicios ecosistémicos relacionados a los impactos de mayor importancia ambiental para el escenario con proyecto.....	441
Tabla 5-113 Actividades con Acumulación (AC) de los impactos – escenario con proyecto .....	442
Tabla 5-114 Actividades con sinergia de los impactos – escenario con proyecto .....	447

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5-1 Unidades Territoriales menores del Área de Desarrollo VSM37 y su área de influencia.....	24
Figura 5-2 Vías existentes de acceso interno al Área de Desarrollo VSM37.....	53
Figura 5-3 Ubicación de la granja solar dentro del área de Influencia del proyecto.....	62
Figura 5-4 Área de Influencia y Área de intervención traslapada con proyectos mineros licenciados según información de la ANM .....	65
Figura 5-5 Representatividad de la importancia de carácter positivo y/o negativo determinado para los impactos identificados - Escenario sin proyecto.....	403
Figura 5-6 Carácter de impactos identificados por actividad -Escenario Sin proyecto ....	404
Figura 5-7 Impactos de carácter negativo – Escenario sin proyecto .....	407
Figura 5-8 Impactos de carácter positivo – Escenario sin proyecto .....	409
Figura 5-9 Importancia global por medio - escenario sin proyecto.....	410
Figura 5-10 Acumulación de los impactos - escenario sin proyecto.....	412
Figura 5-11 Acumulación de los impactos - escenario sin proyecto.....	413
Figura 5-12 Representatividad de la importancia de carácter positivo y/o negativo determinado para los impactos identificados - Escenario con proyecto .....	415
Figura 5-13 Carácter de impactos identificados por actividad – Escenario Con Proyecto	422
Figura 5-14 Carácter de impactos identificados por actividad – Escenario Con Proyecto	423
Figura 5-15 Carácter de impactos identificados por actividad – Escenario Con Proyecto	424
Figura 5-16 Carácter de impactos identificados por actividad – Escenario Con Proyecto	425
Figura 5-17 Impactos de carácter negativo – Escenario Con proyecto.....	431

Figura 5-18 Impactos de carácter negativo – Escenario Con proyecto .....	432
Figura 5-19 Impactos de carácter positivo – Escenario Con proyecto .....	438
Figura 5-20 Impactos de carácter positivo – Escenario Con proyecto .....	439
Figura 5-21 Importancia global por medio - escenario con proyecto .....	440
Figura 5-23 Actividades con Sinergia de los impactos - escenario Con proyecto. ....	452

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 5-1 Tala y rocería.....	25
Fotografía 5-2 Quema.....	26
Fotografía 5-3 Actividades comerciales.....	28
Fotografía 5-4 Actividades pecuarias.....	31
Fotografía 5-5 Actividades Piscícolas.....	32
Fotografía 5-6 Actividades agrícolas .....	34
Fotografía 5-7 Turismo.....	36
Fotografía 5-8 Plantaciones forestales .....	37
Fotografía 5-9 Pesca (Puerto los pescadores) .....	40
Fotografía 5-10 Captación de agua por la comunidad (San Jorge - La Mojarra).....	41
Fotografía 5-11 Captación de agua (San Jorge).....	41
Fotografía 5-12 Planta de Tratamiento de Agua Potable – Municipio de Tello .....	42
Fotografía 5-13 Planta de Tratamiento de Agua Potable – Fortalecillas.....	42
Fotografía 5-14 Disposición de residuos sólidos.....	46
Fotografía 5-15 Disposición de Residuos Líquidos.....	49
Fotografía 5-16 Relleno Sanitario “Los Ángeles” – Municipio de Neiva .....	52
Fotografía 5-17 Transporte Terrestre evidenciado en el Área de Desarrollo VSM37 .....	54
Fotografía 5-18 Transporte fluvial (Muelle La Gaitana - La Plata) .....	54
Fotografía 5-19 Transporte fluvial .....	55
Fotografía 5-20 Planta Química (Ácido sulfúrico).....	56
Fotografía 5-21 Estación de compresión Surgas Vereda La Mata.....	56
Fotografía 5-22 Parque solar Brisas .....	63
Fotografía 5-23 Proyecto vial variante Natagaima, departamento del Tolima.....	64
Fotografía 5-24 Ladrillera Andina.....	70
Fotografía 5-25 Explotación de oro .....	70
Fotografía 5-26 Cantera.....	71
Fotografía 5-27 Minería .....	71
Fotografía 5-28 Taller de impactos y medidas de manejo con las unidades territoriales menores.....	137

## **5 EVALUACIÓN AMBIENTAL**

El presente capítulo constituye el instrumento para la toma de decisiones y planificación ambiental del Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Desarrollo VSM-37, conteniendo la identificación, valoración y análisis de los impactos ambientales, de acuerdo con los resultados de la caracterización del área de influencia del proyecto y su interrelación con las actividades objeto de licenciamiento.

En su contenido se abarca la identificación, análisis y valoración de los impactos ambientales potenciales asociados a las acciones intrínsecas del proyecto, así como también, la descripción y caracterización de los componentes y elementos para cada medio (físico, biótico y socioeconómico). Como parte de la misma evaluación, se efectúa un análisis previo de las actividades que actualmente se desarrollan en el área de influencia del proyecto y los impactos ambientales asociados a estas, con lo cual se establece una comparación de los escenarios sin proyecto (situación actual) y con proyecto (situación futura) y su tendencia en el plazo de ejecución del proyecto.

Así mismo, el desarrollo de la evaluación ambiental contó con la participación de las comunidades del área de influencia, identificando los impactos o efectos (positivos o negativos) que se podrían manifestar con la ejecución de las actividades del proyecto, a partir de las percepciones y comentarios resultantes de los procesos participativos.

La identificación, análisis y valoración de los impactos actuales y los posibles impactos a manifestarse por las diferentes actividades del proyecto, permiten la priorización de los impactos con el propósito de determinar medidas preventivas, de mitigación, corrección y compensación de las afectaciones causadas; y potencializando así mismo, los posibles impactos positivos.

### **5.1 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

La presente metodología contiene la identificación, valoración y análisis de los impactos ambientales, de acuerdo con los resultados de la caracterización del área de influencia del proyecto Área de Desarrollo VSM-37. Esta evaluación comprende un análisis previo de las actividades que actualmente se realizan en el área de estudio del proyecto y los impactos ambientales asociados a estas, con lo cual se establece una comparación de los escenarios con y sin proyecto, y su tendencia en el plazo de ejecución de este.

El proceso de evaluación ambiental incorpora las percepciones y comentarios de los procesos participativos llevados a cabo con las comunidades, organizaciones y autoridades del área de influencia del proyecto tanto físico, biótica como socioeconómica (corregimientos, veredas y/o asentamientos), donde se podrían manifestar impactos por la ejecución del proyecto.

Teniendo como base estas consideraciones, la valoración de impactos permite determinar el grado de afectación de cada una de las actividades del proyecto "Área de Desarrollo VSM37" en el medio físico, biótico y socioeconómico y así formular las medidas de manejo ambiental que permitirán prevenir, mitigar, corregir y compensar las afectaciones causadas en el área de influencia del proyecto. (Ver Capítulo 1.4 Metodología)

### 5.1.1 Identificación de actividades y factores del proyecto

#### 5.1.1.1 Identificación y definición de actividades

Teniendo en cuenta lo anterior, para el escenario sin proyecto (situación actual) se consideraron las actividades que se están desarrollando actualmente en el área de influencia del proyecto y que generan impactos (positivos y/o negativos) en los medios físico, biótico y socioeconómico.

El resultado de la interacción de actividades vs elementos ambientales conforma la *matriz de identificación cualitativa de efectos o impactos en el escenario sin proyecto* (Situación actual), que servirá para iniciar la siguiente fase de valoración cuantitativa.

En el caso del escenario con proyecto, se identifican y definen a partir del **Capítulo 2 Descripción del Proyecto**, las actividades que podrían generar cambios en los diferentes componentes de los medios físico, biótico y socioeconómico; el resultado de esta relación de actividades vs factores conforma la *matriz de identificación cualitativa de efectos o impactos en el escenario con proyecto*, que servirá para iniciar la siguiente fase de valoración cuantitativa.

Adicionalmente, se consideraron las estrategias de desarrollo contempladas para el proyecto con sus correspondientes actividades, así como la demanda por uso y/o aprovechamiento de recursos naturales del proyecto para la identificación y definición de las actividades del escenario con proyecto.

#### 5.1.1.2 Identificación y definición de elementos ambientales

La identificación de los impactos ambientales se basa en detectar aquellos elementos ambientales cuyos cambios generados por las distintas acciones del proyecto en sus diferentes etapas: Actividades Transversales, Etapa Pre-Operativa, Etapa de Construcción, Etapa de Montaje y Operación y la Etapa Post- Operativa y en las Actividades que realizan las comunidades de los municipios dentro del área de influencia del proyecto, suponen modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental de estos. Para tal fin se acogió el documento del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible "Listado de impactos ambientales específicos – (LIAE)" (-MinAmbiente-, 2021), donde se precisan los elementos evaluados para tener en cuenta dentro de la evaluación ambiental, así como la estandarización y homologación de los impactos ambientales producto de un proyecto, obra o actividad.

La identificación y evaluación de impactos se determinan de acuerdo con lo siguiente:

- Escenario sin proyecto - Análisis de las actividades actuales: La identificación de las condiciones del territorio y las actividades que actualmente se desarrollan en el área de influencia del proyecto, se realiza a partir de información primaria recolectada mediante actividades de campo, la caracterización de cada uno de los componentes para los medios abiótico, biótico y socioeconómico, y el análisis de superposición de proyectos.

- Escenario con proyecto - Análisis de las obras y actividades proyectadas: A partir de las estrategias de desarrollo contempladas para el Área de Desarrollo VSM-37, se definieron las etapas y actividades que se llevarían a cabo durante el desarrollo del proyecto.
- Definición de elementos e impactos ambientales: Se basa en determinar aquellos elementos socioambientales sobre los cuales es posible generar modificaciones positivas o negativas como resultado del desarrollo de las actividades del proyecto en las diferentes etapas (preoperativa, constructiva, operativa, post operativa y actividades transversales).
- Evaluación y caracterización de impactos: La evaluación estuvo dirigida en dos (2) escenarios, el primero orientado a la determinación de las condiciones iniciales del área, mediante un análisis sin proyecto (situación actual), teniendo en cuenta las actividades que actualmente se realizan y su interacción con los elementos de los medios abiótico, biótico y socioeconómico; el segundo escenario está orientado al análisis de las posibles alteraciones sobre los elementos de los medio abiótico, biótico y socioeconómico por ocasión del desarrollo de las actividad del proyecto (situación futura).

La interacción de las actividades vs elementos ambientales y la comparación de la importancia de los impactos que se generan de la evaluación sin proyecto y con proyecto, permiten determinar el estado actual del territorio antes de efectuar las actividades objeto de la presente proceso de licenciamiento e identificar los posibles impactos que pueden manifestarse en los medios físico, biótico y socioeconómico como resultado de las actividades propias del proyecto, para así, diseñar y plantear medidas de manejo que permitan prevenir, mitigar, corregir y/o compensar estos posibles impactos.

Cabe resaltar que para llevar a cabo el proceso de identificación y evaluación de impactos se tuvo en cuenta el segundo momento de participación comunitaria, en el que las comunidades del área de influencia del proyecto identificaron y evaluaron las interacciones (actividades vs elementos ambientales) para cada uno de los medios físico, biótico y socioeconómico, tanto para el escenario sin proyecto como para el escenario con proyecto. Posteriormente, se homologaron los impactos identificados por las comunidades durante los talleres y espacios participativos, con respecto a los impactos definidos para el presente estudio de impacto ambiental teniendo en cuenta el Listado de impactos ambientales específicos (LIAE) (-MinAmbiente-, 2021).

### **5.1.2 Criterios de importancia del impacto**

La segunda etapa del proceso de evaluación ambiental consiste en la selección de los criterios de importancia de los impactos, la cual partió del concepto de cada uno de los profesionales interdisciplinarios de Atención Social Integral S.A.S – ASI realizaron la metodología descrita en el presente numeral la cual se fundamenta en la metodología propuesta por VICENTE CONESA FDZ-VÍTORA (2010)<sup>1</sup>, en la “*Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambientales*”. Se precisa que el método de Conesa fue creado en

<sup>1</sup> CONESA FERNÁNDEZ-VITORA, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ª ed. Madrid: Ediciones Mundo-Prensa, 2010. 103 p, apartado I, numeral 4.3. Selección y características de los indicadores.

el año 1997, el cual está basado en el método de las matrices causa- efecto. Involucrando los métodos de matriz de Leopold y el método Instituto Batelle-Columbus. El método Conesa se utiliza para la evaluación de impactos ambientales y plantea la obtención de valores de impacto ambiental a partir de una valoración cuantitativa y cualitativa de los impactos ambientales identificados.

Los criterios evaluados y su valor fueron utilizados para realizar la ponderación y cualificación de los impactos, en donde se contó con un grupo interdisciplinario de profesionales encargados de valorar cada atributo de acuerdo con su especialidad y la línea base de los componentes.

El equipo de trabajo analizó los temas transversales como las actividades presentes y las derivadas del Proyecto, con el fin de identificar aquellas que mayor significancia ambiental generarán, y sobre qué componente ambiental se manifiestan o manifestarán, según cada escenario.

Posterior a la identificación de impactos se realizó su calificación, valoración numérica y descripción, evaluando los escenarios "*Con proyecto*" y "*Sin proyecto*". Una vez obtenida la calificación, se empleó una valoración para los diferentes criterios y/o atributos, que agrupa en rangos de importancia los valores obtenidos, permitiendo su clasificación en: irrelevantes, moderados, severos y críticos, para el caso de los impactos negativos; y poco importantes, importante y muy importante, para el caso de los impactos positivos.

Es importante precisar que, para la identificación de impactos y elementos ambientales del proyecto, se acogió el documento del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible "Listado de impactos ambientales específicos - (LIAE)" (-Min-Ambiente, 2021).

A continuación, se describe cada uno de los criterios contemplados para determinar la importancia del impacto:

➤ **Carácter (CA)**

Define el sentido *positivo (+)* o *negativo (-)* del cambio ambiental producido por la ejecución de determinada actividad; el impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental de este último. El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado.

➤ **Magnitud (MG):**

Se refiere al grado de la modificación que se prevé sobre la variable ambiental considerada, teniendo en cuenta el estado en que se encontraba antes de producirse la actividad impactante. Se valora de baja (1) cuando la alteración del elemento afectado es mínima; media (4) cuando cambian algunas de las características del elemento impactado y alta (8) cuando cambian las principales características del elemento impactado o hay una pérdida total del mismo.

➤ **Cobertura (CO):**

Se refiere al área de influencia del entorno socioambiental que en teoría se vería afectada por el impacto generado sobre una variable específica. La cobertura de los impactos depende de las actividades que se ejecutan y las condiciones socioambientales del área donde se desarrolla el proyecto; esta cobertura se evalúa:

- ✓ Puntual (1): se refiere a los impactos generados en el área directamente intervenida por la actividad.
- ✓ Local (4): se refiere a aquellos impactos que trascienden las áreas directamente intervenidas por la actividad, sin llegar a abarcar la totalidad del área de influencia directa. En el caso del medio social se incluirían aquellos impactos de cobertura veredal a municipal.
- ✓ Regional (8): se refiere cuando el impacto social, abiótico o biótico trasciende el área de influencia directa. A nivel social el impacto trasciende los límites municipales.

➤ **Duración (DR):**

Se refiere al tiempo que teóricamente permanecerá alterada la variable socio ambiental que se está valorando desde su aparición, y a partir del cual comienza su proceso de recuperación, con o sin medidas de manejo.

- ✓ Fugaz (1): si el impacto persiste por menos de un (1) año.
- ✓ Temporal (4): si el impacto persiste por un (1) a tres (3) años.
- ✓ Pertinaz (8): si el impacto persiste de cuatro (4) a diez (10) años.
- ✓ Permanente (12): si el impacto persiste por un tiempo indefinido o mayor a diez (10) años.

➤ **Reversibilidad (RS):**

Se refiere a la capacidad del medio socio ambiental para asimilar naturalmente un cambio o impacto generado por una o varias actividades, de forma que activa mecanismos de autodepuración o auto recuperación, sin la implementación de medidas de manejo, una vez desaparece la acción causante de la alteración.

Los criterios para definir la reversibilidad del medio socioambiental son:

- ✓ Reversible a corto plazo (1): la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir en menos de dos (2) años.
- ✓ Reversible mediano plazo (4): la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre dos (2) años y seis (6) años.
- ✓ Reversible largo plazo (8): la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre seis (6) años y quince (15) años.
- ✓ Irreversible (12): la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, no es posible.

➤ **Recuperabilidad (RC):**

Se refiere a la posibilidad de que la alteración generada sobre una de las variables socio ambientales por una acción dada, se pueda eliminar por la ejecución de medidas de manejo ambiental

Los criterios para definir la recuperabilidad son:

- ✓ Corto plazo (1): el impacto se puede eliminar en un tiempo menor a un (1) año.
- ✓ Mediano plazo (4): el impacto se puede eliminar en un tiempo entre un (1) año y tres (3) años.
- ✓ Largo plazo (8): el impacto se puede eliminar en un tiempo entre cuatro (4) años y diez (10) años.
- ✓ Irrecuperable (12): el impacto no se puede eliminar ni mitigar con medidas de manejo socio ambiental.

➤ **Periodicidad (PE):**

Se refiere a la aparición o permanencia de un impacto a lo largo de un período de tiempo. Este criterio es importante porque no es lo mismo un impacto que permanece en el tiempo que otro que se manifiesta esporádicamente. De acuerdo con esto, los impactos, según su periodicidad pueden ser:

- ✓ Irregular el (1): impacto se manifiesta esporádicamente y de forma imprevisible a lo largo de la duración de la actividad.
- ✓ Periódico (4): el impacto se manifiesta de forma regular pero intermitente a lo largo de la duración de la actividad.
- ✓ Discontinuo (8): el impacto se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración de la actividad.
- ✓ Continuo (12): el impacto se manifiesta constante o permanentemente a lo largo de la duración de la actividad.

➤ **Tendencia (TD):**

Proporciona la idea del incremento progresivo o no de la manifestación de la alteración sobre la o las variables socio ambientales evaluados, considerando la acción continuada y reiterada de quien lo genera en el área del proyecto.

- ✓ Simple (1): es el caso en que el impacto que se está evaluando se manifiesta sobre una variable ambiental, de forma tal que la acción reiterada que lo origina no incrementa progresivamente la magnitud del impacto, induciendo a nuevos impactos.
- ✓ Acumulativo (2): es el caso en el que la acción generadora de un impacto incrementa progresivamente su magnitud, ante la imposibilidad de que la variable afectada pueda recuperarse en la misma proporción que la acción se incrementa espacio - temporalmente.

➤ **Tipo (TP):**

Se refiere a la relación causa – efecto o la manifestación del efecto sobre una variable socio ambiental como consecuencia de una actividad.

- ✓ Indirecto (1): se da cuando el impacto que se genera sobre la variable socio ambiental es consecuencia de la interacción con otra variable, a su vez, afectada por la actividad que se está ejecutando.
- ✓ Directo (2): se da cuando el impacto que se está evaluando es consecuencia de la actividad o acción que se está desarrollando.

➤ **Sinergia (SI):**

Los impactos sinérgicos son impactos de distintos orígenes que interactúan y cuya incidencia final es mayor a la suma de los impactos parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que lo genera. Los impactos pueden tener origen en un único proyecto o estar distribuidos en varios proyectos situados en una región próxima.

El sinergismo de los efectos causados puede ser:

- ✓ Sin sinergia (1): cuando el potencial de multiplicación de los efectos es bajo. El impacto actúa por sí sólo.
- ✓ Con sinergia (4): cuando el potencial de multiplicación de los efectos es alto. El impacto se suma a otros para incrementar el daño.

➤ **Importancia (I):**

La importancia de un impacto está determinada por la combinación de los criterios de calificación anteriormente descritos. Razón por la cual, se define la importancia como el resultado de la suma de todos los criterios evaluados para cada impacto, excepto la magnitud que se multiplicaría por tres (3) y la cobertura por dos (2); debido a que estos dos (2) criterios, de acuerdo con la experiencia, son relevantes en la determinación de la importancia de un impacto.

$$\text{IMPORTANCIA (I)} = \pm CA (3MG+2CO+DR+RS+ RC +PE+TD+TP+SI)$$

La importancia del impacto (**Tabla 5-1**), permite priorizar los impactos y así determinar las acciones de manejo ambiental requeridas.

**Tabla 5-1 Importancia del Impacto**

<b>IMPORTANCIA DEL IMPACTO</b>		
<b>CARÁCTER NEGATIVO</b>		
IMPORTANCIA (I)= <b>- (3MG+2CO+DR+RS+ RC +PE+TD+TP+SI)</b>	<b>IRRELEVANTE</b>	<b>&lt;-25</b>
	<b>MODERADO</b>	<b>-25 A &lt;-50</b>
	<b>SEVERO</b>	<b>-50 A -75</b>
	<b>CRÍTICO</b>	<b>&gt;-75</b>
<b>CARÁCTER POSITIVO</b>		
IMPORTANCIA (I)= <b>+(3MG+2CO+DR+RS+ RC +PE+TD+TP+SI)</b>	<b>POCO IMPORTANTE</b>	<b>&lt;25</b>
	<b>IMPORTANTE</b>	<b>25 A 50</b>
	<b>MUY IMPORTANTE</b>	<b>&gt;50</b>

*Fuente: Adaptación Metodología CONESA, ASI S.A.S., 2019.*

Considerando los valores dados a cada rango dentro de cada criterio de evaluación y la fórmula establecida para el Valor de Importancia del Impacto, el menor valor posible es de 12, que corresponde a un impacto mínimo y el valor más alto sería de 96, que correspondería al máximo impacto.

De acuerdo con los rangos determinados por la metodología empleada, se reconoce que los impactos evaluados exigirán la formulación y aplicación de medidas de manejo

ambiental dirigidas a la prevención, corrección, mitigación y/o compensación de los impactos

### 5.1.3 Servicios ecosistémicos

Siguiendo los lineamientos de la Metodología General para la Evaluación y Presentación de Estudios Ambientales del 2018, la identificación, cuantificación y análisis de los Servicios Ecosistémicos provistos por los ecosistemas del área de influencia del proyecto, son un insumo fundamental para integrar y dar coherencia a todo el EIA, en todos los capítulos de modo que permite su formulación integral, por lo anterior para la presente evaluación ambiental se consideraron los servicios ecosistémicos dentro del análisis del escenario con proyecto.

Los servicios ecosistémicos son los beneficios directos e indirectos que la población recibe de la biodiversidad y que son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructuras y funciones que constituyen los ecosistemas. Los servicios ecosistémicos han sido reconocidos como el puente de unión entre la biodiversidad y el ser humano. En términos generales se pueden identificar cuatro (4) tipos de servicios ecosistémicos:

**Tabla 5-2 Categoría de los servicios ecosistémicos**

SEVICIO	DESCRIPCIÓN
<b>APROVISIONAMIENTO</b>	Agrupar todos aquellos servicios, incluidos bienes y productos, que se obtienen directamente de los ecosistemas a manera de provisión para su beneficio. Así, se incluyen como servicios de aprovisionamiento entre otros, el uso del recurso hídrico, alimentos provenientes de las actividades agropecuarias, productos provenientes de la pesca y/o caza, y todos aquellos elementos de los que se abastece el ser humano para sus actividades cotidianas.
<b>REGULACIÓN</b>	Corresponden a los servicios derivados de los procesos ecosistémicos, es decir todos aquellos productos del flujo, interrelaciones e interacciones entre los diferentes componentes de los ecosistemas. Dentro de los servicios de regulación se encuentran entonces los procesos de regulación del clima, mantenimiento de la calidad del aire, purificación del agua, control de la erosión, control de inundaciones, aporte de materia orgánica y retención de nutrientes, entre otros procesos que influyen en las condiciones de bienestar del ser humano.
<b>SOPORTE</b>	Incluyen todos aquellos procesos ecológicos que cimientan y sustentan el funcionamiento y aprovisionamiento de los demás servicios ecosistémicos, y que dependen de manera directa de su existencia. En este sentido, dicha categoría agruparía procesos como la dispersión de semillas y polinización, la conectividad ecológica, la provisión física para el

SEVICIO	DESCRIPCIÓN
	establecimiento de ganadería y agricultura, y la oferta de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas, fundamentales para mantener la biodiversidad, los ecosistemas y los demás servicios asociados a estos.
<b>CULTURALES</b>	Esta categoría abarca todos aquellos beneficios no materiales e intangibles que se reciben por parte de los ecosistemas, bien sea a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la identidad cultural y las experiencias estéticas. Dentro de esta categoría se incluye además la recreación, el turismo, y la apreciación visual de los paisajes, como un conjunto de elementos naturales que brindan satisfacción y disfrute del entorno.

*Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2003.*

De acuerdo con lo anterior, para cada uno de los impactos identificados se asoció el servicio ecosistémico que será afectado, los cuales se presentan en la **Tabla 5-3**. De igual forma, en el **Capítulo 3.7 Servicios Ecosistémicos** se presenta el análisis de incidencia del proyecto frente a cada servicio ecosistémico.

**Tabla 5-3 Servicios ecosistémicos asociados a los impactos ambientales**

PROYECTO "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE DESARROLLO VSM-37"						
IMPACTOS POR EVALUAR						SERVICIO ECOSISTÉMICO O ASOCIADO
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ID IMPACTO	IMPACTO ESPECÍFICO	
ABIÓTICO	ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE	Afectación a la calidad del aire	ABI O-1	Modificación en la concentración de gases contaminantes	Regulación
				ABI O-2	Modificación del material particulado	Regulación
			Generación de olores ofensivos	ABI O-3	Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables	Regulación

PROYECTO "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE DESARROLLO VSM-37"						
IMPACTOS POR EVALUAR						SERVICIO ECOSISTÉMICO O ASOCIADO
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ID IMPACTO	IMPACTO ESPECÍFICO	
			Alteración en los niveles de radiación	ABI O-4	Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico)	Regulación
		<b>RUIDO</b>	Alteración en los niveles de presión sonora.	ABI O-5	Cambio en los niveles de ruido	Regulación
	<b>GEOMORFOLOGÍA</b>	<b>GEOFORMAS</b>	Alteración de la geoforma del terreno	ABI O-6	Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos	Regulación Soporte
				ABI O-7	Cambio en las geoformas y morfología del terreno	Regulación Soporte
	<b>GEOTECNIA</b>	<b>ESTABILIDAD GEOTECNICA</b>	Alteración de las condiciones geotécnicas	ABI O-8	Cambios en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno	Soporte
				ABI O-9	Desestabilización de taludes	Regulación Soporte
				ABI O-10	Deterioro de las condiciones geotécnicas	Regulación Soporte
	<b>HIDROGEOLOGÍA</b>	<b>CALIDAD DEL AGUA</b>	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	ABI O-11	Modificación en las características físicas, microbiológicas	Aprovisionamiento Regulación

PROYECTO "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE DESARROLLO VSM-37"							
IMPACTOS POR EVALUAR						SERVICIO ECOSISTÉMICO O ASOCIADO	
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ID IMPACTO	IMPACTO ESPECÍFICO		
		DISPONIBILIDAD DEL AGUA	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo		cas y químicas del agua subterránea		
				ABI O-12	Cambio en la oferta de aguas subterráneas	Aprovisionamiento Regulación	
					ABI O-13	Incremento o disminución del volumen de las aguas subterráneas	Aprovisionamiento Regulación
	HIDROLOGÍA	HIDROGEOMORFOLOGÍA	Alteración hidromorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	ABI O-14	Activación de procesos erosivos	Regulación	
				ABI O-15	Cambio en la geometría del canal	Soporte	
		CALIDAD DEL AGUA	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	ABI O-16	Modificación en las características físicas, químicas y microbiológicas del agua superficial	Regulación Aprovisionamiento	
		DISPONIBILIDAD DEL AGUA	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	ABI O-17	Cambio de la oferta hídrica superficial	Regulación Aprovisionamiento	

PROYECTO "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE DESARROLLO VSM-37"						
IMPACTOS POR EVALUAR						SERVICIO ECOSISTÉMICO O ASOCIADO
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ID IMPACTO	IMPACTO ESPECÍFICO	
	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	Alteración a la calidad del suelo	ABI-O-18	Cambio en las características biológicas, físicas y químicas del suelo	Regulación Soporte Aprovechamiento
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	ECOSISTEMAS	Alteración a ecosistemas terrestres	BIO-1	Pérdida del hábitat	Regulación Soporte Aprovechamiento
		COBERTURA	Alteración a cobertura vegetal	BIO-2	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Regulación Soporte Aprovechamiento
		FLORA	Alteración a comunidades de flora	BIO-3	Cambio en la composición y estructura de las especies	Aprovechamiento
		FAUNA	Alteración a comunidades de fauna terrestre	BIO-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Aprovechamiento
	BIO-5			Fragmentación del hábitat de fauna	Regulación	
ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	ECOSISTEMAS	Alteración a ecosistemas acuáticos	BIO-6	Cambio en la composición y estructura	Aprovechamiento	

PROYECTO "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE DESARROLLO VSM-37"						
IMPACTOS POR EVALUAR						SERVICIO ECOSISTÉMICO O ASOCIADO
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ID IMPACTO	IMPACTO ESPECÍFICO	
					de las especies	
SOCIOECONÓMICO	DEMOGRÁFICO	POBLACIÓN	Cambio en las variables demográficas	SO C-1	Cambio en las variables demográficas	Cultural
	ECONÓMICO	EMPLEO Y DINÁMICA ECONOMICA	Modificación de las actividades económicas de la zona	SO C-2	Cambio en las tendencias del empleo en el corto y mediano plazo	Cultural
				SO C-3	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	Cultural
				SO C-4	Cambio en las actividades económicas tradicionales	Cultural
				SO C-5	Cambio en la estructura de la propiedad y las formas de tenencia	Cultural
	ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA SOCIAL	Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales	SO C-6	Cambio en la calidad de la infraestructura vial	Cultural
				SO C-7	Cambio en las condiciones	Cultural

PROYECTO "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE DESARROLLO VSM-37"							
IMPACTOS POR EVALUAR						SERVICIO ECOSISTÉMICO O ASOCIADO	
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ID IMPACTO	IMPACTO ESPECÍFICO		
					de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales		
			Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	SO C-8	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Cultural	
	POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONFLICTOS SOCIALES	Generación y/o alteración de conflictos sociales		SO C-9	Generación y/o alteración de conflictos sociales	Cultural
					SO C-10	Generación de expectativas	Cultural
					SO C-11	Cambio en la organización comunitaria	Cultural
	CULTURAL	PRODUCTIVIDAD Y USO DEL SUELO	Cambio en el uso del suelo	SO C-12	Cambio en el uso del suelo	Regulación Soporte Aprovechamiento	
		PAISAJE	Alteración en la percepción visual del paisaje	SO C-13	Cambio en la estructura del paisaje	Regulación Cultural Aprovechamiento Soporte	

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

## 5.2 ACTIVIDADES DE LOS ESCENARIOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

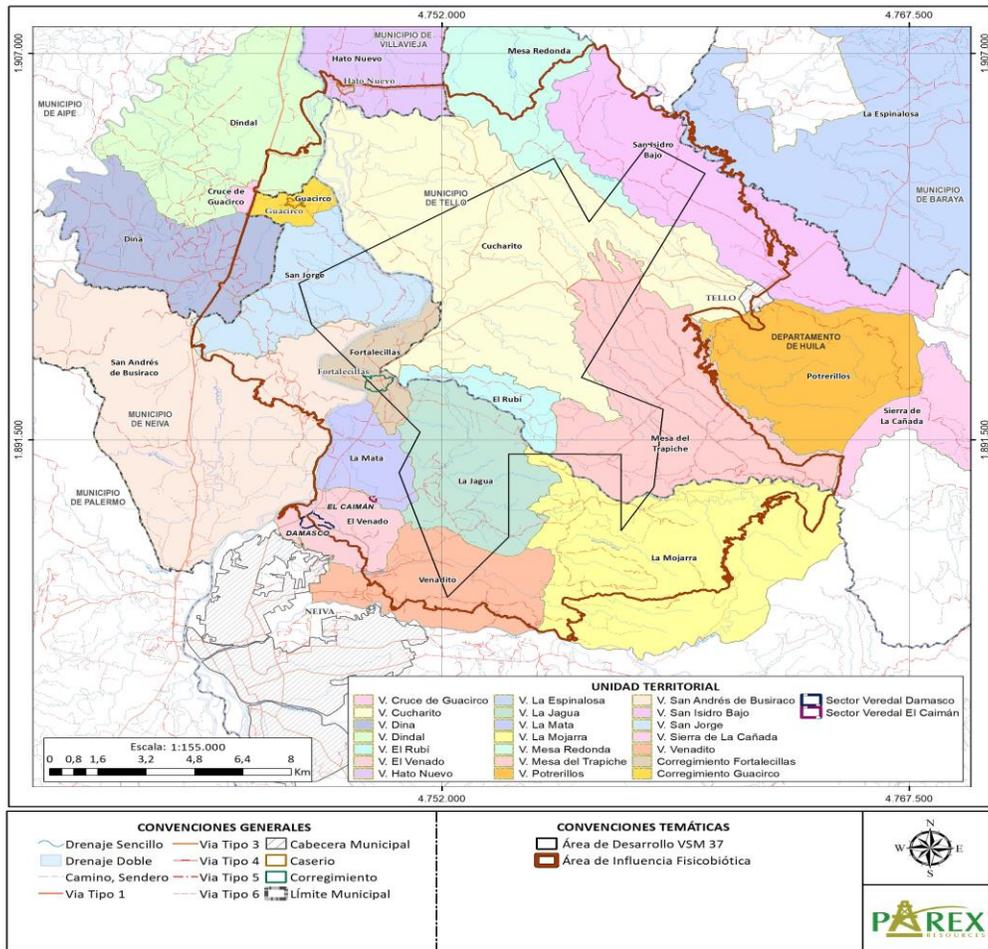
### 5.2.1 Actividades en el escenario sin proyecto

Para este escenario, se identificaron las actividades antrópicas que han tenido y tendrán mayor incidencia en los cambios del área de influencia, teniendo en cuenta las unidades territoriales menores que forman parte de esta, las cuales se identifican en la **Tabla 5-4** y en la **Figura 5-1** se presenta su localización general.

**Tabla 5-4 Unidades territoriales menores presentes en el área de influencia y en el Área de Desarrollo VSM37**

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	UNIDADES TERRITORIALES MENORES
HUILA	NEIVA	El Venado
		Fortalecillas
		Guacirco
		La Jagua
		La Mata
		La Mojarra
		San Andrés de Busiraco
		San Jorge
		Venadito
		Sector Veredal Damasco
		Sector Veredal El Caimán
		TELLO
	El Rubí	
	Mesa del Trapiche	
	Mesa Redonda	
	Potrerosillos	
	San Isidro Bajo	
	Sierra de La Cañada	
	AIPE	Cruce de Guacirco
		Dina
		Dindal
	VILLAVIEJA	Hato Nuevo
	BARAYA	La Espinalosa

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



**Figura 5-1 Unidades Territoriales menores del Área de Desarrollo VSM37 y su área de influencia**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

A continuación, se describen las actividades que durante la jornada de campo y de acuerdo con la caracterización de cada uno de los medios y componentes ambientales, fueron identificadas como generadoras de impactos (positivos y/o negativos) en los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

### 5.2.1.1 Tala y rocería

El aprovechamiento forestal mediante la tala tiene como finalidad principal la ampliación de la frontera agropecuaria, más allá que para la obtención de productos maderables. Sin embargo, los productos del aprovechamiento (madera) son empleados en las labores propias de los predios como por ejemplo el establecimiento y reparación de cercas, leña y construcciones (reparación de viviendas, pesebreras, corrales, entre otros).

Las condiciones actuales de las áreas naturales y seminaturales permiten evidenciar que el recurso de madera es cada vez más escaso y los requerimientos especiales de este deben ser adquiridas en las cabeceras municipales.



*Ampliación frontera agropecuaria*  
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4750246,66 N 1893514,15  
Unidad Territorial: Fortalecillas



*Ampliación frontera agropecuaria*  
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4745589,32 N 1897170,65  
Unidad Territorial: San Jorge



*Abastecimiento dendroenergético*  
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4748988,4 N 1893048,44  
Unidad Territorial: San Andrés de Busiraco



*Abastecimiento dendroenergético*  
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4749438,82 N 1891828,06  
Unidad Territorial: La Mata

**Fotografía 5-1 Tala y rocería**

**Fecha: noviembre 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.2.1.2 Quema

En toda la región y de manera particular en el área de influencia del Área de Desarrollo VSM37, se registra la actividad de quemadas controladas, principalmente asociadas a la preparación de terrenos para el establecimiento de pastos y cultivos, dado que es una práctica con efectos rápidos y definitivos para la remoción de cobertura vegetal de bajo aporte (pastos enmalezados, arbustales, vegetación secundaria baja).

Las quemadas provocan una transición rápida afectando el desarrollo sucesional de las coberturas vegetales. También se utiliza para la incineración de restos de los cultivos después de la cosecha, como medida previa para la adecuación del suelo para cultivos

posteriores, se precisa que al ejecutar esta actividad se puede salir de control y afectar coberturas naturales circundantes.



*Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4754303,98 N 1884934,99  
Unidad Territorial: Venadito*

**Fotografía 5-2 Quema**  
**Fecha: noviembre 2022**

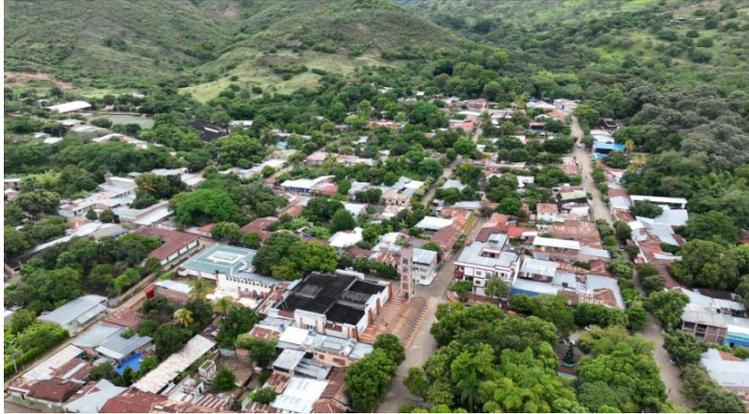
*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

### **5.2.1.3 Actividades comerciales**

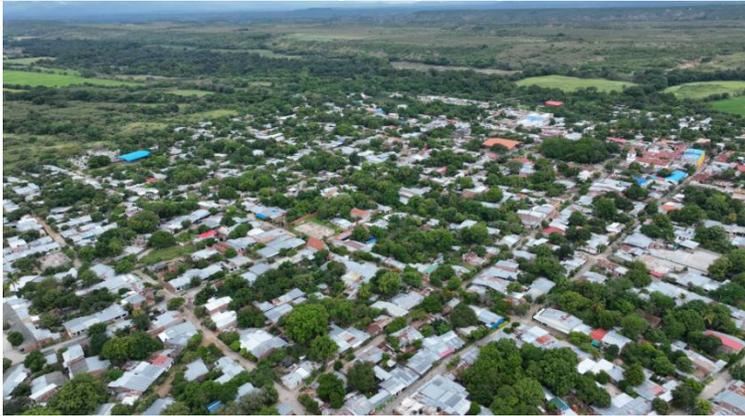
En los diferentes centros poblados como Baraya, Tello, Aipe, Villavieja y Fortalecillas, se distingue una economía campesina, como unidades agrícolas familiares, cuyos ingresos son de subsistencia.

Igualmente, se evidenciaron actividades comerciales indispensables para que el territorio sea estable económicamente porque proporcionan servicios, alimentos, bienes y artículos que precisan los consumidores de los centros poblados, como, droguerías, víveres, rancho y licores, supermercados, montallantas, industria de bizcochos, entre otros, cuyas actividades sirven para solucionar las necesidades simples y paralelamente producir ganancias.

Además, las actividades comerciales mencionadas son de suma trascendencia para la región, especialmente para el área de influencia del área de Desarrollo VSM-37, debido a que generan puestos de trabajo y oportunidades de emprendimiento para sus habitantes, construyendo así un ecosistema económico saludable y rentable.



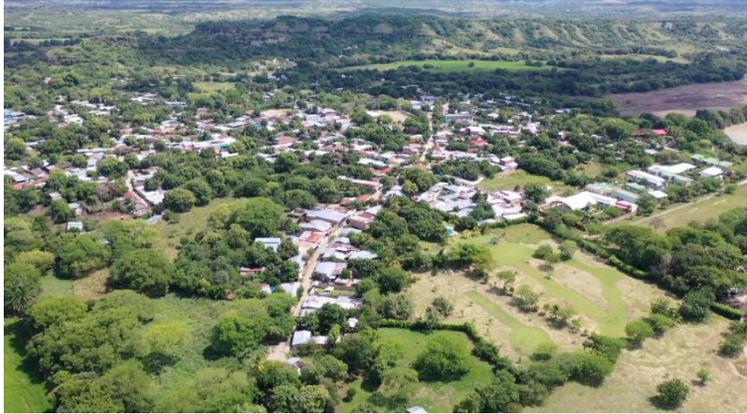
*Centro Poblado Baraya*  
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4748873,87 N 1887630,94



*Centro Poblado Tello*  
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4762030,6 N 1897219,36



*Centro Poblado Villavieja*  
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4748746,65 N 1905562,56



Corregimiento de Fortalecillas  
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4749820,65 N 1893759,01

**Fotografía 5-3 Actividades comerciales**  
**Fecha: noviembre 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.2.1.4 Actividades pecuarias

La actividad pecuaria es una de las principales actividades económicas que se presentan en el área de influencia del proyecto, que se fundamentan principalmente en la crianza de animales de ganado bovino, equino, ovino y porcino con el fin de ser comercializados y de autoconsumo. Esta actividad es esencial ya que se constituye como actividad económica primaria en la región. Se precisa que, el paso de ganado entre potreros dentro de los predios genera fragmentación de las coberturas por ramoneo de la vegetación, compactación del suelo y deterioro de las condiciones físicas principalmente en las coberturas de Bosques y Áreas Seminaturales. En la **Tabla 5-5** se presenta la descripción de las actividades pecuarias en cada unidad territorial menor que hace parte del área de influencia del proyecto

En relación con la cadena avícola, las actividades del sector se centran en la incubación, la producción de pollo y huevo y de los insumos requeridos en la producción.

**Tabla 5-5 Actividades pecuarias de las unidades territoriales menores.**

Unidad Territorial Mayor	Unidad Territorial Menor	Sector Primario
		Pecuaria
Neiva	Guacirco	No se registra en la unidad territorial
	San Jorge	La producción pecuaria es limitada se destaca la cría traspato de cerdos y aves mientras que la ganadería bovina tiene una extensión aproximada de una hectárea
	Fortalecillas	En fortalecillas se presenta una industria pecuaria sustentada en la ganadería bovina con una intervención de 80 hectáreas destinada a la venta, adicionalmente la pesca artesanal cuenta con una gran representación en la unidad territorial
	Venadito	En Venadito, 5 hectáreas se encuentran intervenidas y dedicadas al uso de ganadería de cadena con doble propósito tanto de leche como de carne

Unidad Territorial Mayor	Unidad Territorial Menor	Sector Primario
		Pecuaria
	El Venado	La ganadería en el territorio es principalmente de carácter bovino con un total de 150 hectáreas intervenidas dedicadas a la producción pecuaria para la venta
	El Venado (Damasco)	La actividad ganadera desarrollada es principalmente bovina en un total de 150 hectáreas de intervención dedicadas en su totalidad a la venta; adicionalmente, también se realiza la cría de gallinas ponedoras para la comercialización.
	El Venado (El Caimán)	La ganadería del territorio es principalmente de carácter bovino con un total de 1 hectárea intervenida dedicadas en su totalidad a la producción para la venta
	La Mojarra	La actividad pecuaria se concentra principalmente en la ganadería extensiva de tipo bovino con fines comerciales a la que se le dedican 2.000 hectáreas intervenidas, esto, seguido de la pesca orientada a la venta a la cual se asignan 20 hectáreas intervenidas.
	La Jagua	La ganadería en la unidad territorial es principalmente bovina y dedicada a la comercialización, por lo que se determina un área de 200 hectáreas intervenidas dedicadas a la producción pecuaria
	La Mata	La ganadería de la unidad territorial es principalmente bovina, dedicada en su totalidad a la comercialización de doble propósito leche y carne
	San Andrés de Busiraco	La producción pecuaria corresponde al 10% de las actividades económicas, siendo la ganadería bovina para la comercialización la actividad más relevante de este medio
Tello	San Isidro Bajo	La ganadería es principalmente de carácter bovino y de doble propósito, para el cual hay un total de 200 hectáreas intervenidas para la comercialización del ganado
	Sierra de La Cañada	La ganadería es una de las actividades económicas más relevantes para los pobladores, principalmente la ganadería bovina, para la cual se han intervenido 200 hectáreas para la producción orientada en su totalidad a la venta. Por otro lado, los habitantes han desarrollado interés en la producción porcina, sin embargo, esta solo es para el autoconsumo por lo que no posee una cantidad importante de área intervenida.
	Potrerrillo	La ganadería es principalmente de carácter bovino, para lo cual se intervienen cerca de 30 hectáreas para la producción orientada en 50% para la venta y un 50% para el autoconsumo. Por otro lado, los habitantes han desarrollado interés en la producción porcina, sin embargo, es una actividad que está iniciando en el territorio por lo que solo se desarrolla en 1 hectárea de la producción para el autoconsumo y un 80% para la venta
	Mesa de Trapiche	La ganadería es principalmente de carácter bovino, para lo cual se intervienen cerca de 60 hectáreas para la producción orientada en 80% para la venta y un 20% para el autoconsumo. Adicionalmente, se venden cerca de 5.000

Unidad Territorial Mayor	Unidad Territorial Menor	Sector Primario
		Pecuaría
		cabezas de ganado en la UT por un valor 4.000 pesos el kilo, mientras que en cuanto a la producción de lácteos se vende la leche en 1.500 pesos el litro y 8.000 pesos la libra de queso. Por otro lado, se evidencia existencia de piscicultura primordialmente de mojarra roja y cachama, ambas producciones se realizan aproximadamente cada 5 meses en 3 predios
	Cucharito	La ganadería del territorio es principalmente de carácter bovino con un total de 150 hectáreas intervenidas dedicadas en su totalidad a la producción para la venta
	El Rubí	La ganadería del territorio es principalmente de carácter bovino con un total de 800 hectáreas intervenidas dedicadas en su totalidad a la producción para la venta, sin embargo, en el territorio se maneja otro tipo de producción pecuaria como la cría de ovejas con 100 hectáreas de intervención, la apicultura y la cría de codornices con 3/4 de hectárea intervenida para cada una, lo anterior dedicado en su totalidad para la comercialización. Por otro lado, los habitantes han promovido la cría de cerdo en su totalidad para el autoconsumo.
	Mesa Redonda	La producción pecuaria se concentra en el ganado bovino tipo Cebu criollo cuyo precio de venta en el mercado es de 180.000 la arroba, mientras que el ganado porcino tiene un valor de 150.000 la arroba; dicha comercialización se realiza principalmente en Tello o Neiva
Villavieja	Hato Nuevo	La ganadería corresponde a un 5% del uso del área local, sin embargo, se establece la actividad principalmente para la ganadería de tipo bovino de doble propósito con fines comerciales
Aipe	Dindal	La ganadería constituye el 7% de la actividad económica local por lo que es principalmente orientada al autoconsumo
	Dina	La actividad pecuaria corresponde al 50% de las actividades económicas del territorio, siendo relevante la ganadería bovina para la cual se destinan cerca de 600 hectáreas intervenidas para la cría de ganado de doble propósito con fines netamente comerciales
	Cruce Guacirco	La actividad ganadera es reducida ya que la población se dedica al trabajo con las empresas petroleras y solo se dedica 1/2 hectárea intervenida a esta actividad
Baraya	Espinalosa	La actividad ganadera es la de mayor relevancia en el territorio principalmente la de tipo bovino, pues se intervienen 200 hectáreas para la cría de doble propósito, por otro lado, se evidencia la cría de ovejas y chivas a las que se le asigna un total de 50 hectáreas por cada uno, siendo estas últimas en un 80% para la comercialización y un 20% para el autoconsumo.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



*Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4748873,87 N 1887630,94  
Unidad Territorial: El Venado*



*Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4749161,93 N 1885518,63  
Unidad Territorial: Venadito*



*Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4749355,35 N 1887581,41  
Unidad Territorial: El Venado*



*Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4759918,67 N 1894903,66  
Unidad Territorial: Mesa del Trapiche*

**Fotografía 5-4 Actividades pecuarias**

**Fecha: noviembre 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**5.2.1.5 Actividades piscícolas**

Actualmente en el departamento del Huila, existen cerca de 1.500 hectáreas en producción de espejo de agua, permitiendo tener aproximadamente 67.000 toneladas de pescado. El territorio es el primer productor de tilapia a nivel nacional, aportando cerca del 53% de la producción total del país, por ende, genera alrededor de 5.288 empleos directos (Diario del Huila, 2021).

Frente a los principales municipios productores (Villavieja y Aipe) de esta actividad en el departamento del Huila, la zona norte juega un papel importante en la producción piscícola, la principal especie de pescado que se cultiva en la región es la Tilapia nilótica y roja de mayor volumen de producción acá, no obstante, también, pero a menor escala se encuentran otros grupos donde estos se combinan con la producción, como, la cachama, sábalo y el bocachico. Se destaca que en la **Tabla 5-5** se precisa las actividades

económicas principales de las Unidades Territoriales menores donde en Mesa de Trapiche y en la Mojarra se evidencia existencia de piscicultura primordialmente de mojarra roja y cachama, ambas producciones se realizan aproximadamente cada 5 meses en 3 predios.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4760327,77 N 1889356,48  
Unidad Territorial: La Mojarra  
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4752523,51 N 1904614,48  
Unidad Territorial: Mesa del trapiche

**Fotografía 5-5 Actividades Piscícolas**

**Fecha: noviembre 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**5.2.1.6 Actividades agrícolas**

El establecimiento de cultivos agrícolas se presenta a baja escala; principalmente, en parcelas conformadas para el desarrollo de siembras de pan coger, auto consumo y comercialización local de muy baja escala, representando uno de los subsectores productivos básicos dentro de la economía rural para la producción de alimentos, constituyéndose en una fuente de empleo importante para la población rural de los municipios. Las especies más frecuentes para la producción agrícola son: maíz, plátano, arroz, algunos frutales como papaya, arándanos melón y limón, entre otros.



Cultivo de papaya

Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4748326,42 N 1892791,12  
Unidad Territorial: San Andrés de Busiraco



Arándanos

Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4760539,89 N 1900989,83  
Unidad Territorial: San Isidro Bajo



Arroz

Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4761232,7 N 1898302,93  
Unidad Territorial: Cucharito



Melón

Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4753631,54 N 1893805,32  
Unidad Territorial: El Rubí



*Plátano*

Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4747526,59 N 1891692,08  
Unidad Territorial: San Andrés de Busiraco



*Maíz*

Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4748602,32 N 1896015,95  
Unidad Territorial: San Andrés de Busiraco



*Limón Tahití*

Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4759557,77 N 1897929,82  
Unidad Territorial: Dindal



*Limón criollo*

Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4744480,869 N 1889993,521  
Unidad Territorial: San Andrés de Busiraco

**Fotografía 5-6 Actividades agrícolas**

**Fecha: noviembre 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.2.1.7 Turismo

El municipio de Neiva es uno de los corredores turísticos más importantes del sur de Colombia, una ciudad que conecta con destinos de carácter natural, cultura y tradición; considerada la capital del Río Magdalena, el cual cuenta con un clima tropical y cuenta con sus diferentes atractivos turísticos como:

- ✓ El malecón del Río Magdalena
- ✓ El Jardín Botánico
- ✓ La torre o mirador del Mohán
- ✓ El Monumento la Gaitana
- ✓ El Museo Prehistórico

- ✓ Figural del pentagrama Musical

Igualmente, cuenta con turismo de gran atractivo cultural en donde destacan las fiestas de San Juan y San Pedro, que componen una gran muestra cultural llena de música, bailes, y el tradicional Reinado Nacional del Bambuco.

Dentro de las unidades territoriales no se registra grandes actividades relacionadas con el turismo y la recreación, si bien durante las celebraciones de las fiestas tradicionales suele presentarse flujo de personas, las comunidades manifiestan que no se articula una infraestructura turística para su desarrollo y se reduce a un evento coyuntural. Sin embargo, en unidades territoriales se evidencia el desarrollo de actividades esporádicas como tránsito de deportistas o viajeros a otras zonas de la región, la **Tabla 5-6** se muestra las actividades económicas relacionadas con el turismo en las unidades territoriales menores.

**Tabla 5-6 Actividades económicas relacionadas con el turismo**

Unidad Territorial Mayor	Unidad Territorial Menor	Actividades de Turismo y recreación
Neiva	Guacirco	No se reportan en la unidad territorial
	San Jorge	No se reportan en la unidad territorial
	Fortalecillas	Fortalecillas tiene reconocimiento por el desarrollo artesanal de los bizcochos de achiras, siendo estos un producto típico de la región con una gran importancia tradicional, motivo por el cual existen muchos expendios de este bizcocho tanto en el corregimiento como al margen de la vía Neiva-Tello
	Venadito	No se reportan en la unidad territorial
	El Venado	No se reportan en la unidad territorial
	El Venado (Damasco)	No se reportan en la unidad territorial
	El Venado (El Caimán)	No se reportan en la unidad territorial
	La Mojarra	No se reportan en la unidad territorial
	La Jagua	En la unidad territorial existe un predio privado dedicado al ecoturismo, denominado SER. Pero no se encuentra en funcionamiento
	La Mata	No se reportan en la unidad territorial
Tello	San Andrés de Busiraco	No se reportan en la unidad territorial
	San Isidro Bajo	No se reportan en la unidad territorial
	Sierra de La Cañada	No se reportan en la unidad territorial
	Potrerillo	No se reportan en la unidad territorial
	Mesa de Trapiche	No se reportan en la unidad territorial
	Cucharito	No se reportan en la unidad territorial
	El Rubí	No se reportan en la unidad territorial
Mesa Redonda	No se registra en la unidad territorial	
Villavieja	Hato Nuevo	Se registra ecoturismo hotel Glamping denominado "Mana" vía Hato nuevo hacia el desierto de la Tatacoa

Unidad Territorial Mayor	Unidad Territorial Menor	Actividades de Turismo y recreación
<b>Aipe</b>	Dindal	No se registra en la unidad territorial
	Dina	No se registra en la unidad territorial
	Cruce Guacirco	No se registra en la unidad territorial
<b>Baraya</b>	Espináosla	Se registra el desarrollo esporádico de turismo sobre la vía en un 1%

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4750246,66 N 1893514,15  
Unidad Territorial: Hato nuevo



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4756295,69 N 1897480,38  
Unidad Territorial: Mesa del Trapiche:



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E4745326,79126 N1881089,3077  
Unidad Territorial: Cabecera municipal de  
Neiva



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4745109,75009 N 1881572,91471  
Unidad Territorial: Cabecera municipal de  
Neiva

**Fotografía 5-7 Turismo**  
**Fecha: noviembre 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.2.1.8 Plantaciones forestales

En el área de influencia del Área de Desarrollo VSM37, cuenta con plantaciones forestales con especies foráneas que conforman rodales en diferentes estados de desarrollo, como cobertura principalmente ocupada por cultivos de hábito arbóreo, diferentes de plantaciones forestales maderables o de recuperación, como cítricos, palma, mango, etc. Esta cobertura ocupa un área de 39,89 ha (0,13%) dentro del área de influencia y 10,10 ha (0,09%) dentro del Área de Desarrollo VSM37.

De acuerdo con el IDEAM et al, 2010, la plantación de latifoliadas se caracteriza por ser coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso, se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras). Estas coberturas tienen una extensión de 22.662,01 ha en el área de influencia del proyecto, correspondientes al 71,18%. Así mismo, dentro del Área de Desarrollo VSM37 estas coberturas ocupan 8,570,13 ha correspondientes al 74,04% del total del área del proyecto.



*Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4756295,69 N 1897480,38,69  
Unidad Territorial: Mesa del Trapiche*

#### **Fotografía 5-8 Plantaciones forestales**

**Fecha: noviembre 2022**

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

### 5.2.1.9 Caza, domesticación y comercialización de fauna silvestre

El tráfico ilegal de especies es una de las actividades que impacta la fauna de Departamento del Huila, las principales amenazas son los reptiles, son componentes importantes de las redes tróficas en la mayoría de los ecosistemas, cumplen un papel crucial tanto como depredadores de especies como de presas. Las especies de herbívoras también pueden ser importantes dispersores de semillas, especialmente en los hábitats insulares. A continuación, se presentan los análisis realizados de las especies en el área de influencia del proyecto:

En el caso de los carnívoros, allí pertenecen los depredadores que se encuentran en la parte más alta de la cadena trófica, son los encargados de mantener en control las poblaciones de mamíferos que se pueden llegar a convertir en plagas, por lo cual necesitan adaptaciones para la caza y el consumo de carne. Las adaptaciones más importantes para este tipo de dieta se presentan en la dentadura, la cual es especializada en desgarrar; además de garras o zarpas que sirven para la captura de presas; este gremio estuvo representado por la especie *Lontra longicaudis* (Nutria). Por otra parte, el gremio de los Herbívoros estuvo representado por *Odocoileus virginianus* (Venado de Cola Blanca) quien se alimenta de pastos y herbáceas. Respecto al organismo con dieta insectívora, allí se encuentra *Myotis nigricans* (Murciélago Vespertino Negro) organismo que realiza maniobras durante su vuelo con el fin de atrapar los insectos de los cuales se alimenta.

La eliminación de cualquier especie de su ecosistema puede alterar drásticamente las poblaciones de otros organismos, sin embargo, los que tienen un papel particularmente influyente dentro de un ecosistema, se conocen como especies claves (críticos). Los depredadores máximos, como el cocodrilo, son a menudo especies claves, aunque también contribuyen a la cadena alimentaria como presas, mientras todavía son jóvenes. Algunas especies se consideran críticos por la manera en que modifican su hábitat. Se ha demostrado que los reptiles, principalmente los lagartos pueden mover grandes cantidades de polen entre las plantas con lo que estarían favoreciendo no solo a la polinización sino también en la diversidad genética; mientras que el proceso de dispersión de semillas se puede dar por especies como la *Iguana uguana* o ciertas tortugas del género *Podocnemis*.

En cuanto a los apéndices de la Convención Internacional para el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres, se registran dos (2) especies de reptiles dentro del apéndice II, siendo estas el *Caimán crocodilus* (Babilla) e *Iguana uguana* (Iguana Verde), es decir que son especies que si bien no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a estarlo si no se regula su uso y comercio, ya que su utilización debe ser compatible con su supervivencia (CITES, 2022).

Es así como la piel de *Caimán crocodilus* es empleada para la realización de zapatos, correas, abrigos y otro tipo de accesorios, siendo un reptil fuertemente comercializado internacionalmente. Así mismo, se reporta el consumo de su carne por las comunidades rurales (UICN, 2019). En el caso *Iguana uguana* (Iguana Verde) este es un organismo que sufre una fuerte presión de caza que procede desde tiempos prehispánicos; sin embargo, en la actualidad la tasa de explotación en algunos sitios no es sostenible, y debido a que los huevos de este reptil también son usados como alimento, las poblaciones se encuentran en un estado vulnerable. Igualmente, este reptil es extraído de su ambiente natural para ser utilizado como mascota o animal de compañía, ya que no es una especie agresiva y se acostumbra con facilidad a las personas (Bock, 2013).

La mayoría de las especies registradas en el área de influencia directa del proyecto se encuentran categorizadas como en Preocupación menor (LC) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2022). No obstante, la especie *Psittacara wagleri* (Perico Frentirrojo) se categorizan a nivel internacional como Casi Amenazadas (NT) (UICN, 2022), y la especie *Loriotus luctuosus* (Parlotero Aliblanco) se encuentra como No Evaluada (NE) por la UICN.

En cuanto a Los mamíferos constituyen uno de los grupos más carismáticos y la mayoría de las especies conforman la dieta principal de muchas comunidades humanas, haciendo que sus poblaciones se encuentren en cierto grado de amenaza. Algunos estudios evidencian que las comunidad campesinas y en si los pobladores de la región del caribe dependen en gran medida de la cacería y de la pesca para suplir sus necesidades alimenticias y económicas, ya que las cifras muestran una declinación poblacional de la fauna en la mayoría de las áreas pobladas, al igual que la pérdida dramática de hábitats, ocasionada por prácticas negativas como el uso de fuego para quemar grandes extensiones de vegetación y el remplazo de las coberturas naturales por monocultivos; hechos que ocasionan la fragmentación de los ecosistemas e impide el desplazamiento de los animales (Trujillo, y otros).

#### **5.2.1.10 Pesca artesanal**

La pesca consiste en la captura de peces y/o cualquier otro animal acuático, utilizando diferentes artes de pesca (redes, anzuelo, red de arrastre, entre otros), con fines de autoconsumo y comercialización sostenible.

Una actividad de gran importancia en los municipios es la actividad de pesca artesanal, sobre todo para los pobladores ubicados en la zona de influencia del valle Medio Magdalena quienes en época seca realizan la actividad en el río Magdalena y cuando los niveles del río suben desarrollan la actividad en el Río Ceibas y/o Río fortalecillas de la región.

El aprovechamiento de alimentos derivados de animales silvestres mediante la realización de la pesca se realiza en cuerpos de agua presentes al interior del área de influencia, especialmente en el Río Magdalena, Río Fortalecillas y el Puerto de Pescador, el cual hace parte de la unidad territorial menor El Venado del municipio Neiva. En la actualidad, este tipo de acción de pesca artesanal está avanzando con la ayuda de organizaciones sociales, cómo la Asociación de Pescadores de Villavieja Con Alternativas De Trabajo y la Asociación De Pescadores Artesanales y Agromineros Con Alternativa De Trabajo Del Norte De Villavieja, entre otros, que buscan promoverla, ya que solo se incorporan técnicas específicas y no dañinas para su ejecución. Debido a que este tipo de pesca no utiliza palangres, grandes redes de cerco o excavadoras impulsadas por presión (dragas), que devastan los sistemas biológicos acuáticos y/o marino, así como no son prácticas extremadamente particulares, en las cuales se capturan numerosas especies que no suelen querer atraparse durante la actividad.

Dentro de las especies capturadas registradas en el Servicio Estadístico Pesquero Colombiano – SEPEC se identifican las siguientes: Tilapia nilótica y roja, carpa, cachama, sábalo y bocachico en cantidades menores. (AUNAP/WWF, 2020).



*Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4747868,51 N 1888958,61  
Unidad Territorial: El Venado*

**Fotografía 5-9 Pesca (Puerto los pescadores)  
Fecha: noviembre 2022**

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

#### **5.2.1.11 Captación de agua por la comunidad**

El abastecimiento del recurso hídrico por parte de las comunidades presentes en el área de influencia del proyecto Área de Desarrollo VSM37, en algunas zonas, principalmente caseríos cerca de la cabecera municipal y centros poblados, proviene de acueductos municipales y veredales (Ver **Fotografía 5-10**), sin embargo la mayoría de Unidades Territoriales menores no cuenta con servicio de distribución de agua (acueducto), motivo por el cual su principal fuente de abastecimiento son los jagüeyes o pozos profundos o aljibes como los conocen en la zona (Ver **Fotografía 5-11**), adicionalmente, algunas familias realizan la recolección de aguas lluvias.

Cabe destacar que, de acuerdo con la información recopilada en campo por medio de entrevistas a la comunidad, el agua para consumo humano no cuenta con buena calidad, pues si bien se cuenta con algunas plantas de tratamiento en la zona veredal estas no son operadas óptimamente, por lo que en ocasiones el agua simplemente realiza el recorrido por la planta sin ser sometida a ningún tipo de tratamiento. Es importante señalar que el uso y aprovechamiento de este recurso se realiza de manera directa sobre los cuerpos de agua, así mismo, se evidenció que una gran parte de los animales de cría se abastecen de manera directa de estos cuerpos de agua; por lo cual el recurso hídrico no cuenta con características óptimas para el consumo humano sin previo tratamiento, esto trae con sígo diferentes riesgos para la salud humana.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4748379,07 N 1892785,85  
Unidad Territorial: San Jorge y La Mojarra

**Fotografía 5-10 Captación de agua por la comunidad (San Jorge - La Mojarra)**

**Fecha: noviembre 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4748569,62971 N1896035,94055  
Unidad Territorial: San Jorge

**Fotografía 5-11 Captación de agua (San Jorge)**

**Fecha: noviembre 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4763003,02 N 1896566,61  
Unidad Territorial: Tello



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4762928,57743 N1896712,94162  
Unidad Territorial: Tello

**Fotografía 5-12 Planta de Tratamiento de Agua Potable – Municipio de Tello**

**Fecha: noviembre 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4750626,01 N 1894526,32  
Unidad Territorial: Fortalecillas



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4750627,07 N 1894524,21  
Unidad Territorial: Fortalecillas

**Fotografía 5-13 Planta de Tratamiento de Agua Potable – Fortalecillas**

**Fecha: noviembre 2022**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

Las unidades territoriales menores se caracterizan por tener sistemas de acueducto sin plantas de tratamiento, haciendo las captaciones directamente a la fuente hídrica superficial y por sistema de bombeo llevarlo a tanque elevado, aquellas unidades que no cuentan con el sistema se abastecen mediante pozos profundos o captaciones directamente de fuentes superficiales.

A continuación, se describe el sistema de abastecimiento de agua de cada una de las unidades territoriales menores que hacen parte de influencia del proyecto conforme la información recolectada mediante el levantamiento de la ficha de caracterización territorial y el formato de infraestructura social.

**Tabla 5-7 Servicio de Acueducto Unidades Territoriales Menores**

UNIDAD TERRITORIAL MAYOR	UNIDAD TERRITORIAL MENOR	ACUEDUCTO
Neiva	Guacirco	El servicio de acueducto se presta al 100% de la población, por parte de la empresa de servicios públicos de Guacirco mediante un sistema de pozo con bomba y tanque elevado con un coste entre 40.000 y 50.000 pesos mensualmente
	San Jorge	La unida no cuenta con servicio de acueducto la comunidad lo suple mediante pozos con bomba y captaciones de las fuentes superficiales.
	Fortalecillas	La comunidad tiene acceso a la prestación del servicio mediante la empresa de servicios públicos de Neiva con una cobertura de 87% de cobertura con un valor aproximadamente en 30.000 peso al mes; un 10% suple el servicio por medio de compra de agua y el 3% final cuenta con sistema de pozo con bomba.
	Venadito	La prestación del servicio de acueducto se realiza principalmente a través del sistema de pozo sin bomba, donde el 80% de la población hace uso de aljibes para obtener el recurso hídrico, mientras que el 20% restante compran el agua en bola o botellas. Adicionalmente, el territorio cuenta con un acueducto público, sin embargo, este no es funcional ya que la infraestructura sufrió daños a partir del crecimiento del Río Fortalecillas, el cual causó daños a la bocatoma, por lo que hace un año están en proceso para la autorización de un nuevo acueducto
	El Venado	Se cuenta con un sistema de acueducto veredal el cual presta el servicio por un costo de 35.000 pesos y posee un pozo profundo y un tanque elevado para la prestación del servicio.
	El Venado (Damasco)	El 90% de la población hace uso de pozo con bomba para acceder al recurso hídrico, sin embargo, la calidad del agua es mala; mientras que el 10% hacen uso del acueducto veredal, aunque este no se encuentra en funcionamiento hace más de 10 meses.
	El Venado (El Caimán)	El 100% de la población se abastece del servicio de acueducto a través del acueducto veredal, sin embargo, manifiestan que la calidad del servicio es mala pues llevan 4 meses sin agua.
	La Mojarra	Los habitantes abastecen el servicio de acueducto de forma mixta pues a pesar de contar con un sistema de acueducto veredal, la creciente del río fortalecillas causó daños en la bocatoma por lo que la población no cuenta con el servicio actualmente y recurren al río para contar con el recurso hídrico
	La Jagua	El 80% de la población accede al servicio de acueducto a través del acueducto veredal, sin embargo, manifiestan que la calidad del agua es regular ya que el pozo se encuentra perforado y no se cuenta con motobomba, provocando intermitencias en el servicio. Por otro lado, el 20% realiza la compra de agua embotellada o en bolsas en Neiva
La Mata	En la unidad territorial existen dificultades en el acceso al servicio de acueducto pues solo el 30% de la población tiene acceso al	

UNIDAD TERRITORIAL MAYOR	UNIDAD TERRITORIAL MENOR	ACUEDUCTO
		acueducto veredal y el 70% restante hace uso de pozo con bomba, sin embargo, la calidad del agua para ambos casos es mala y no se encuentra en condiciones de salubridad
	San Andrés de Busiraco	El 100% de la población hace uso de pozo con bomba a pesar de que la calidad del recurso hídrico a través de este sistema sea mala pues el acueducto no está completo
Tello	San Isidro Bajo	El 100% de los habitantes tienen acceso al acueducto público que cuenta con un tanque de almacenamiento, afirmando una buena calidad del agua.
	Sierra de La Cañada	El 100% de los habitantes tienen acceso al acueducto veredal que cuenta con un tanque de almacenamiento y una bocatoma, así como tubería de PVC de 1/2 y 3/8, adicionalmente el costo de la tarifa es de 48,000 pesos, sin embargo, los habitantes manifiestan que la calidad del agua es mala
	Potreriño	El 90% de la población en la unidad territorial accede al servicio de agua a través de la compra del recurso en Tello, solo el 5% tiene acceso al acueducto público, servicio que tiene un costo de 42.000, sin embargo, este acueducto está sin potabilizar, el 5% restante posee sistema de pozo sin bomba jaguey.
	Mesa de Trapiche	El 100% de los habitantes acceden al servicio de acueducto a través del sistema de río, quebrada, manantial o nacimiento, pues el Canal de La Florida se conecta a la red de distribución y no posee costo
	Cucharito	El 90% de los habitantes acceden al servicio de acueducto a través la conexión a un nacimiento, sin embargo, la calidad del agua es regular ya que no es potable, por otro lado, el 10% poseen el sistema de acueducto veredal con una calidad del agua buena por un valor de 15.000 pesos mensuales y una infraestructura compuesta de una alberca y una motobomba
	El Rubí	El 98% de la población acceden al servicio de acueducto a través del uso de una manguera de media pulgada conectada al río o quebrada, y solo el 2% cuenta con sistema de pozo con bomba, sin embargo, afirman que la calidad del agua es mala.
	Mesa Redonda	El 100% de los habitantes acceden al servicio de acueducto a través del sistema de acueducto público el cual tiene un costo de 25.000 pesos mensuales
Villavieja	Hato Nuevo	El 100% de la población tiene acceso al acueducto público con un costo promedio de 12.000 mensual, sin embargo, solo se provee agua por dos horas día de por medio lo que hace que la calidad del servicio sea regular
Aipe	Dindal	El 100% de la población accede al servicio de acueducto a través de pozo con bomba, sin embargo, los habitantes reclaman que la calidad del agua es mala y no es apta para el consumo
	Dina	El 90% de la población accede al servicio de acueducto veredal a través un tanque con motobomba de agua subterránea, cuyo valor es de 25.000 pesos mensuales, sin embargo, los habitantes

UNIDAD TERRITORIAL MAYOR	UNIDAD TERRITORIAL MENOR	ACUEDUCTO
		reclaman que la calidad del agua es mala ya que solo pueden acceder al recurso hídrico de 4-5 horas al día, por otro lado, el 10% cuentan con otras fuentes para acceder al servicio
	Cruce Guacirco	El 100% de la población posee el servicio de acueducto a través del sistema de pozo con bomba, sin embargo, lo habitantes manifiestan que la calidad del servicio es mala ya que es intermitente
<b>Baraya</b>	La Espinalosa	El 100% de la población posee el servicio de acueducto el cual proviene del acueducto veredal que posee una motobomba para la cual cada familia debe aportar combustible de ACPM para su funcionamiento

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

#### 5.2.1.12 Disposición de residuos sólidos

Teniendo en cuenta que las comunidades de las unidades territoriales menores del Área de Influencia del proyecto no cuentan con el servicio público de recolección de basuras, la comunidad debe utilizar las quemas controladas y/o entierro de los residuos como mecanismos de disposición final.

Solamente en los municipios de Neiva, Tello, Baraya, Aipe y Villavieja se presta el servicio de recolección de residuos sólidos y esta circunstancia se da por la cercanía con las cabeceras municipales y por la cercanía del relleno sanitario "Los Ángeles". Por demás, el 10% de las Unidades Territoriales Menores del proyecto se presta el servicio de recolección por parte de las alcaldías municipales, por esta razón las comunidades deben disponer de ellos de las formas en que culturalmente se han adecuado, siendo un aspecto que suele generar problemáticas ambientales para estas mismas comunidades.

En algunos predios se hace separación de residuos previo a la disposición y Recirculación de algunos materiales. Se han adelantado campañas, desde el sector privado, incluyendo empresas como EMPUBARAYA, INCIHUILA, CIUDAD LIMPIA, entre otras, y la alcaldía municipal de Neiva mediante el programa anual de servicios de seguimiento al Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS, así como la creación de planes estratégicos para el manejo de residuos y aumento de cobertura del servicio; que buscan generar conciencia en la importancia de realizar una disposición responsable y de paso generar cambios positivos en lo relacionado con el cuidado del entorno. (Alcaldía de Neiva, 2023))



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4763333,33 N 1898209,38  
Unidad Territorial: San Isidro Bajo



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4749161,93 N 1885518,63  
Unidad Territorial: Venadito

**Fotografía 5-14 Disposición de residuos sólidos**

**Fecha: noviembre 2022.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

En algunas fincas los residuos orgánicos se emplean como alimento para animales domésticos o como abono aplicado a la superficie de los lotes cultivados, sin embargo, quedan algunos residuos orgánicos que por descomposición producen residuos lixiviados y por escorrentía e infiltración pueden llegar a las aguas superficiales que se dirigen hacia los cuerpos cercanos, situación similar ocurre con las aguas servidas que en su mayoría se vierten a los pozos sépticos y de allí a las fuentes hídricas contribuyendo a la aparición de vectores y otras problemáticas ambientales.

De acuerdo con la información primaria recolectada en la etapa de campo del Estudio de Impacto Ambiental, se pudieron establecer los diferentes indicadores de cobertura de servicios públicos, la calidad en la prestación, los métodos alternativos utilizados por estas comunidades rurales ante la carencia de algunos de ellos y las principales problemáticas asociadas a los servicios públicos. En la **Tabla 5-8** se resumen las principales características en la prestación de servicios de recolección de residuos sólidos en cada una de las Unidades Territoriales menores que forman parte del Área de Influencia.

**Tabla 5-8 Disposición de residuos sólidos Unidades Territoriales Menores**

Unidad Territorial Mayor	Unidad Territorial Menor	Sistema de recolección de Residuos
Neiva	Guacirco	El servicio lo presta la empresa ciudad limpia en el 100% de la unidad territorial con una frecuencia quincenal con un coste de 5000 pesos, sin embargo, en la zona rural se reproduce la práctica de quema de manera ocasional.
	San Jorge	El servicio lo presta la empresa ciudad limpia en el 100% de la unidad territorial con una frecuencia quincenal con un coste de 12000 pesos.
	Fortalecillas	Un 87% de la población hace la disposición mediante el servicio público por la empresa ciudad limpia; el restante de la población acude prácticas de quema o entierro.

Unidad Territorial Mayor	Unidad Territorial Menor	Sistema de recolección de Residuos
	Venadito	La recolección de residuos en la unidad territorial se realiza en un 50% a través de recolección donde los habitantes llevan su basura al municipio de Neiva, mientras que el 30% entierran sus residuos y el 20% los quema.
	El Venado	La recolección de residuos se realiza en un 10% a través de quema, 10% dejan sus residuos a cielo abierto y un 80% poseen el servicio de recolección cuyo costo está entre los 15.000 y 20.000 pesos.
	El Venado (Damasco)	El 80% de la población quema sus residuos sólidos inorgánicos, mientras que el 20% dejan sus residuos orgánicos a cielo abierto para ser usado como compostaje.
	El Venado (El Caimán)	La recolección de residuos sólidos es realizada por un carro que pasa todos los días por el territorio en el 100% de la unidad territorial.
	La Mojarra	En el territorio los residuos sólidos son manejados en su totalidad a través del sistema de recolección con una buena calidad ya que de manera semanal el lunes pasa un camión para recoger los desechos, siendo la escuela el lugar de acopio.
	La Jagua	El manejo de los residuos sólidos se hace a través de recolección para el 100% de la población, donde un camión recolector pasa cada 15 días y no tiene un valor pues su costo es subsidiado.
	La Mata	El manejo de los residuos sólidos se realiza mayoritariamente a través del sistema de recolección para un 70% de la población, sin embargo, el 20% opta por la quema de los residuos y el 10% los entierra.
	San Andrés de Busiraco	El manejo de los residuos sólidos se realiza mayoritariamente a través del sistema de recolección del cual es beneficiaria un 80% de la población, sin embargo, los habitantes manifiestan que la calidad del servicio es mala ya que no es frecuente y se acumula la basura en las calles del territorio. Por otro lado, el 10% opta por la quema de los residuos y el 10% restante los deja a cielo abierto.
Tello	San Isidro Bajo	El manejo de los residuos sólidos se hace principalmente a través del sistema de recolección, sin embargo, esto solo corresponde al material reciclable cuya recolección se hace una vez al mes.
	Sierra de La Cañada	El manejo de residuos sólidos es realizado en un 70% a través de recolección la cual tiene una frecuencia semanal los miércoles, el 20% de los habitantes quema los residuos y el 10% los deja a cielo abierto.
	Potrerrillo	El manejo de residuos sólidos es realizado en un 80% a través de recolección, la cual tiene una frecuencia semanal los jueves, mientras que el 20% de los habitantes quema los residuos.
	Mesa de Trapiche	El manejo de residuos sólidos se realiza de forma mixta pues el 100% de la población hace uso del sistema de recolección que tiene una frecuencia quincenal, al mismo tiempo, los pobladores en un 100% realizan la quema de sus residuos.
	Cucharito	El manejo de residuos sólidos se realiza de forma mixta pues el 30% de la población hace uso del sistema de recolección que tiene una

Unidad Territorial Mayor	Unidad Territorial Menor	Sistema de recolección de Residuos
		frecuencia semanal los miércoles, al mismo tiempo, los pobladores en un 70% realiza la quema de sus residuos.
	El Rubí	El manejo de los residuos sólidos es bastante precario, pues los habitantes al no contar con un sistema de recolección ni realizar prácticas relacionadas al reciclaje optan por dejar sus desechos a cielo abierto en un 60% de los casos o quemarlos en un 40%.
	Mesa Redonda	El 100% de la población quema los residuos sólidos, sin embargo 5 de esas familias también optan por realizar compostaje con el material orgánico.
<b>Hato Nuevo</b>	Hato Nuevo	El manejo de residuos sólidos se realiza de forma mixta pues el 100% de la población hace uso del sistema de recolección que tiene una frecuencia semanal y hace el recorrido todos los lunes.
<b>Aipe</b>	Dindal	El manejo de los residuos sólidos se hace a través de recolección para el 100% de la población, donde un camión recolector pasa cada 15 días en unos puntos específicos del territorio, el servicio es prestado por la Empresa Pública de Aipe-EPA.
	Dina	El manejo de residuos sólidos se hace en un 100% a través de la quema de desechos.
	Cruce Guacirco	El manejo de residuos sólidos se hace en un 100% a través del sistema de recolección, el cual tiene una frecuencia semanal y presta el servicio los miércoles.
<b>Baraya</b>	La Espinalosa	El manejo de residuos sólidos se hace en un 100% a través de la quema de desechos.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.2.1.13 Disposición de residuos líquidos

La disposición de residuos líquidos en la zona principalmente se desarrolla mediante el uso de pozo séptico, y corresponde a agua residual doméstica no tratada, las aguas provenientes de cocinas generalmente son dispuestas a campo abierto.

En términos generales son muy pocas las unidades territoriales menores que forman parte del área de influencia del proyecto que cuentan con sistema de alcantarillado.

La carencia de alcantarillado y construcción de redes se debe principalmente a las distancias que existen con respecto a las cabeceras municipales, hecho que dificulta cualquier posibilidad de adecuar un sistema funcional, además, no existe ningún programa institucional en ninguno de los cinco (5) municipios en la actualidad, que busque financiar proyectos encaminados a la construcción de sistemas de alcantarillado para las zonas rurales.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4751125,3808 N 1894487,6853  
Unidad Territorial Cucharito:

**Fotografía 5-15 Disposición de Residuos Líquidos  
Fecha: noviembre 2022.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

De acuerdo con la información primaria recolectada mediante el diligenciamiento de la ficha veredal, en la etapa de campo del Estudio de Impacto Ambiental, se pudieron establecer los diferentes indicadores de cobertura de servicios públicos, la calidad en la prestación, los métodos alternativos utilizados por estas comunidades rurales ante la carencia de algunos de ellos y las principales problemáticas asociadas a los servicios públicos. El servicio de alcantarillado es el que presenta menor cobertura en las unidades territoriales menores puesto que la falta de infraestructura es el común denominador en la región se estima que tan solo el 15% de las personas de las unidades territoriales menores cuentan con este servicio, a continuación, la **Tabla 5-9** describe el alcantarillado en cada una de las unidades territoriales menores.

**Tabla 5-9 Servicio de Alcantarillado Unidades Territoriales Menores**

Unidad Territorial Mayor	Unidad Territorial Menor	Alcantarillado
Neiva	Guacirco	El servicio de alcantarillado es prestado por la empresa de servicios públicos de Guacirco con una cobertura del 99% de la población el 1% restante que se ubica en la zona rural cuenta con inodoro conectado a pozo séptico
	San Jorge	No se cuenta con el servicio el 100% de las comunidades utilizan el sistema de pozo séptico.
	Fortalecillas	En la unidad territorial no hay servicio de alcantarillado, la comunidad suplente el servicio mediante inodoro conectado a pozo séptico.
	Venadito	El 100% de la población cuenta con un servicio de alcantarillado prestado a través del sistema de inodoro conectado a pozo séptico, cuya calidad afirman los habitantes es buena.

Unidad Territorial Mayor	Unidad Territorial Menor	Alcantarillado
	El Venado	El 70% de los habitantes cuenta con servicio de alcantarillado y el 30% restante poseen un sistema de inodoro conectado a pozo séptico.
	El Venado (Damasco)	El 100% de la población cuenta con sistema de inodoro conectado a pozo séptico cuya calidad de prestación del servicio es regular.
	El Venado (El Caimán)	Se accede al servicio de alcantarillado a través del sistema de inodoro conectado a pozo séptico, con una calidad regular en la infraestructura pues son placas de cemento que se encuentran rebasadas.
	La Mojarra	El 100% de los habitantes cuentan con el servicio de alcantarillado a través del sistema de inodoro conectado a pozo séptico, sin embargo, los pobladores manifiestan que la calidad del servicio es regular pues la infraestructura está rebasada y no cuenta con mantenimiento.
	La Jagua	El 100% de los habitantes cuentan con el servicio de alcantarillado a través del sistema de inodoro conectado a pozo séptico, sin embargo, los pobladores manifiestan que la calidad del servicio es regular pues la infraestructura está rebasada y no cuenta con mantenimiento.
	La Mata	El servicio de alcantarillado en el territorio es manejado por varios sistemas pues un 10% de la población cuenta con inodoro conectado a pozo séptico con infraestructuras en ladrillo y una calidad regular del servicio, el 50% de la población posee inodoro sin pozo séptico con una calidad mala debido a los malos olores; así mismo, el 40% restante no cuenta con el servicio de alcantarillado.
	San Andrés de Busiraco	El sistema de alcantarillado en un 100% corresponde a inodoro conectado a pozo séptico en infraestructura de ladrillo y placa de cemento, se afirma que la calidad del servicio es regular.
Tello	San Isidro Bajo	El sistema de alcantarillado en un 100% corresponde a inodoro conectado a pozo séptico, sin embargo, la calidad del servicio es regular ya que algunos de los pozos se encuentran rebasados.
	Sierra de La Cañada	El sistema de alcantarillado en un 90% corresponde a inodoro conectado a pozo séptico, sin embargo, la calidad del servicio es mala ya que algunos de los pozos se encuentran rebasados. Por otro lado, el 10% restante de la población no posee servicio sanitario.
	Potrillo	El sistema de alcantarillado en un 100% corresponde a inodoro conectado a pozo séptico en

Unidad Territorial Mayor	Unidad Territorial Menor	Alcantarillado
		infraestructura de placa de cemento, se afirma que la calidad del servicio es regular.
	Mesa de Trapiche	El sistema de alcantarillado corresponde a inodoro conectado a pozo séptico.
	Cucharito	El sistema de alcantarillado corresponde en un 100% al sistema de inodoro conectado a pozo séptico, sin embargo, la calidad del servicio es regular ya que algunas de las infraestructuras en tapas de concreto se encuentran rebasadas.
	El Rubí	El 96% de la población no cuenta con servicio sanitario y solo el 2% posee sistema de inodoro conectado a pozo séptico cuyo servicio es regular pues las tapas en concreto de su infraestructura están rebasadas, así mismo, el 2% restante cuenta con inodoro sin conexión.
	Mesa Redonda	El 100% del sistema de alcantarillado corresponde a inodoro conectado a pozo séptico, al cual se le realiza mantenimiento de forma anual.
<b>Hato Nuevo</b>	Hato Nuevo	El 30% del sistema de alcantarillado corresponde a inodoro conectado a pozo séptico, el cual posee un mal servicio al ser un hueco sin sedimentos que se rebosan constantemente; por otro lado, el 70% es una red de alcantarillado la cual consta de un pozo en la finca San José y otro ubicado en la casa de la familia Pérez.
<b>Aipe</b>	Dindal	El 100% del sistema de alcantarillado corresponde a inodoro conectado a pozo séptico, con una buena calidad en el servicio.
	Dina	El 60% del sistema de alcantarillado proviene de inodoro conectado a pozo séptico en placa de cemento cuya calidad de servicio es regular, el 40% restante accede a través de la red de alcantarillado de la PTAR construida en el año 2011.
	Cruce Guacirco	El 90% de la población en la unidad territorial se encuentra conectada a la red de alcantarillado, sin embargo, manifiestan que el servicio es malo ya que constantemente se rebosa. Por otro lado, el 10% restante cuenta con sistema de inodoro conectado a pozo séptico.
<b>Baraya</b>	La Espinalosa	El 100% del sistema de alcantarillado corresponde a inodoro conectado a pozo séptico, con una mala calidad en el servicio pues la infraestructura de huecos de ladrillo y piedra está totalmente colapsada.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.2.1.14 Relleno sanitario

El área de influencia del proyecto cuenta con el relleno sanitario “Los Ángeles”, ubicado en la zona rural del corregimiento de Fortalecillas, del municipio de Neiva, donde se realiza el tratamiento y la disposición final de residuos sólidos y de los residuos líquidos, comprende igualmente la administración y operación del relleno sanitario para la prestación del servicio en el municipio de Neiva y municipios aledaños.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4751346,35 N 1889529,69  
Unidad Territorial: La Jagua

**Fotografía 5-16 Relleno Sanitario “Los Ángeles” – Municipio de Neiva**

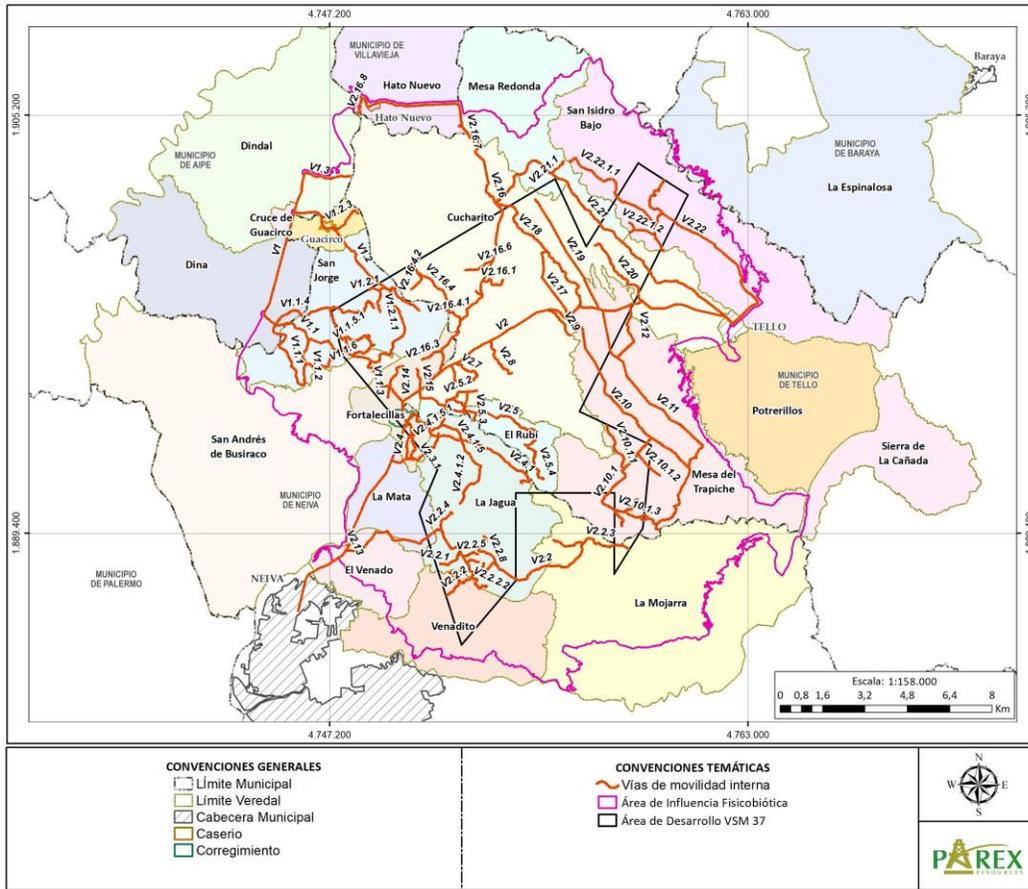
**Fecha: noviembre 2022.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.2.1.15 Transporte terrestre

Se precisa que el transporte terrestre refiere a los vehículos (carros, buses, motos, tráfico pesado, entre otros) que transitan por las vías existentes del área de influencia con el fin de determinar cuáles elementos del ambiente se pueden ver alterados y/o modificados para así conocer los impactos que se generan actualmente en el área.

Se precisa que para el Área de Desarrollo VSM37 y su área de influencia, cuenta con vías de orden departamental, municipal y veredal con diferentes coberturas, infraestructura y condiciones de movilidad, las vías que se describen a continuación corresponden a los ejes de movilización actuales del territorio y podrían ser utilizadas por el proyecto. En la **Figura 5-2**, se presentan los trazados de las vías existente en el área de influencia.



**Figura 5-2 Vías existentes de acceso interno al Área de Desarrollo VSM37**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4749161,93 N 1885518,63  
Unidad Territorial: Venadito



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4749234,65 N 1885675,29  
Unidad Territorial: Centro poblado Neiva



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4749987,12 N 1885543,13  
Unidad Territorial: San jorge



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4749098,21 N 1885543,99  
Unidad Territorial: Venadito

**Fotografía 5-17 Transporte Terrestre evidenciado en el Área de Desarrollo VSM37**

**Fecha: noviembre 2022.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.2.1.16 Transporte fluvial

En el ejercicio de georreferenciación fluvial adelantado en el municipio de Neiva, se identificó un muelle conocido comúnmente como La Gaitana, de cuyo cuidado se encarga la Alcaldía Municipal y en el cual operan tres empresas de transporte fluvial: Navitur, Taxi Río y Asofluvial Ltda.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4747868,51 N 1888958,61  
Unidad Territorial: El Venado

**Fotografía 5-18 Transporte fluvial (Muelle La Gaitana - La Plata)**

**Fecha: noviembre 2022.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

Por otro lado, se identificó que este puerto cuenta con permisos de operación emitidos por el Ministerio de Transporte, las rutas autorizadas desde el municipio de Aipe son las siguientes:

**Tabla 5-10 Rutas Fluviales Municipio de Aipe**

ZONA DE OPERACIÓN		EMBARCACIONES	ZONA DE OPERACIÓN
<b>NODO 1</b>	<b>NODO 2</b>	Transportador	Río Magdalena Puerto Las Tórtolas a Pueblo Isla de San Nicolás
Villavieja	Aipe		

*Fuente: Super transporte Neiva., 2023.*

En el municipio de Aipe, se identificó el embarcadero conocido comúnmente como “La Plata”, en el cual se desarrollan actividades relacionadas con la prestación del servicio de transporte fluvial de personas naturales por medio de la empresa Transporte fluvial OLOYA empresa asociativa de trabajo.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E 4755838,83 N 1890712,19  
Unidad Territorial: Dina



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:  
E4748078,61 N 1902869,95  
Unidad Territorial: Cruce de guacirco

**Fotografía 5-19 Transporte fluvial  
Fecha: noviembre 2022.**

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

### 5.2.1.17 Actividades industriales

En el área de influencia del Área de Desarrollo VSM37, se identificó una fábrica de ácido sulfúrico, en el municipio de Neiva, corregimiento de Fortalecillas, la cual fue constituida como sociedad anónima y se dedica a la fabricación de sustancias y productos químicos básicos, actualmente aportan 117.213 empleos en la zona, por lo tanto, se considera como un aporte significativo al PIB del Departamento del Huila.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4750042,77 N 1894362,3  
Unidad Territorial: Fortalecillas

**Fotografía 5-20 Planta Química (Ácido sulfúrico)  
Fecha: noviembre 2022.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

Por otro lado, en la vereda La Mata del municipio de Neiva, se ubica una estación de compresión de gas, la cual garantiza que el gas natural mantenga una presión suficiente en su recorrido por gasoductos de larga distancia.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4748032,05 N 1889541,25  
Unidad Territorial: La Mata

**Fotografía 5-21 Estación de compresión Sirgas Vereda La Mata  
Fecha: noviembre 2022.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.2.1.18 Operación del sector de hidrocarburos

De acuerdo con la información del mapa de tierras de la Agencia Nacional de Hidrocarburos –ANH, en la **Tabla 5-11** se presentan los proyectos e infraestructura petrolera existente que se traslapa con el área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Desarrollo VSM37.

En el **Anexo 17. Superposición de proyectos**, se presenta el listado y registro fotográfico de



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PARA EL ÁREA DE DESARROLLO  
VSM-37**

CODIGO: COL-HSE-FT-311  
EMISIÓN: 28-08-2023  
VIGENCIA: 28-08-2023  
VERSIÓN: 1

la infraestructura petrolera identificada con fecha (noviembre del 2022), cabe mencionar que el estado de los pozos puede presentar variaciones, debido a la dinámica y la intervención futura de los mismos. Igualmente se solicitó previa autorización por parte de las operadoras encargadas o de los propietarios de los predios en cada zona.

**Tabla 5-11 Descripción general de las áreas proyecto licenciados trasladados**

ID	EXPEDIENTE	SECTOR	TITULAR	PROYECTO	RESOLUCIÓN	ESTADO	ÁREA
1	LAM0022	Hidrocarburos	HOCOL S.A.	Oleoducto del Valle del Magdalena "Tenay - Vasconia - Coveñas"	Resolución 136 del 03 de febrero 1989 Resolución 171 del 02 de marzo de 1990	Activo/ operación	Área de Influencia
2	LAM0069	Hidrocarburos	Transportadora de Gas Internacional S.A. E.S.P.	Gasoducto Barrancabermeja Neiva (Centro Oriente) DEMA  Gasoducto entre la estación compresora de Barrancabermeja - Sebastopol - Puerto Serviez con una longitud total de 150 Km.  En este expediente se acumularon los expedientes 229 correspondiente al Gasoducto La Belleza - Bogotá (Cogua) con una longitud de 104 Km, el Expediente 113 del Gasoducto La Belleza - Vasconia de 93.5 Km de longitud, y que corresponde a la conversión a gasoducto del Oleoducto Central de los Llanos en el tramo La Belleza - Vasconia y el Exp 512 de la ampliación del oleoducto Puerto Serviez-Sebastopol y el gasoducto Puerto Serviez-Vasconia en los Deptos.	Resolución No. 778 de Julio 26 de 1995 Resolución 1629 de 19 de agosto de 2010	Activo	Área de Influencia

ID	EXPEDIENTE	SECTOR	TITULAR	PROYECTO	RESOLUCIÓN	ESTADO	ÁREA
				Boyacá-Santander.  Estos cuatro gasoductos forman parte del GASODUCTO CENTRO ORIENTE.			
3	LAM0170	Hidrocarburos	Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S.	Poliducto Gualanday Natagaima (Cruce Río Saldaña) Poliducto Puerto Salgar - Neiva	Resolución 0284 del 8 de septiembre de 1994 Resolución 0954 del 20 de agosto del 2014	Activo	Área de Influencia
4	LAM3042	Hidrocarburos	Petrobras Internacional Braspetro BV - Sucursal Colombia	Gasoducto Yaguará- Tenay- Dina	Resolución 0278 con fecha de 23 de febrero de 2005	Pérdida de ejecutoriedad	Área de Influencia
5	LAM3346	Infraestructura	Agencia Nacional de Infraestructura - ANI	Proyecto Vial Variante Natagaima, Departamento del Tolima	Resolución 0746 del 2 de mayo del 2007	Acumulado/ Activo	Área de Influencia
6	LAM0999	Hidrocarburos	Ecopetrol S.A Hocol S.A.	Área de concesión Tello 1161	Resolución 186 del 29 de febrero 1996	Activo	Área de Influencia Área de Desarrollo VSM-37
7	LAM4416	Hidrocarburos	Ecopetrol S.A		Resolución 1272 del	Activo	Área de Influencia

ID	EXPEDIENTE	SECTOR	TITULAR	PROYECTO	RESOLUCIÓN	ESTADO	ÁREA
				Proyecto Campo Tello La Jagua, localizado en jurisdicción del Departamento del Huila.	25 de agosto de 2011		Área de Desarrollo VSM-37
8	LAM3971	Hidrocarburos	Petróleos del Mar Petromar	Área de interés de perforación exploratoria Antares	Decreto 1220 del 21 de abril de 2005 0549 del 4 de abril de 2008	Fase de desmantelamiento	Área de Influencia
9	LAM3756	Hidrocarburos	Consorcio Empresa - NCT	Plan de Manejo Ambiental reactivación de actividades El Reentry Pozos Hato Nuevo 1, Hato Nuevo 2, Hato Nuevo 3 y Polonia 1.	Resolución 841 del 17 de mayo 2007	Abandonado	Área de Influencia
10	LAM2800	Hidrocarburos	Petróleos Colombiano Limited PETROCOL LTDA	Área de perforación Exploratoria Mayo	Resolución 0660 del 16 de junio de 2003	Abandonado	Área de Influencia
11	LAM0538	Hidrocarburos	Ecopetrol S.A	Campo Río Ceibas	Resolución 1216 del 12 de diciembre de 1997	Activo	Área de Influencia Área de Desarrollo VSM-37
12	LAM2307	Hidrocarburos	Ecopetrol S.A	Área de Producción Neiva Norte (Campos Brisas, Dina Terciarios, Pijao, Cebú, Palogrande, Dina cretáceos, Tenay, Hato nuevo y Santa Clara) en el área de Neiva, localizados en los municipios de	Resolución 0003 del 07 de enero de 2003	Activo	Área de Influencia Área de Desarrollo VSM-37



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PARA EL ÁREA DE DESARROLLO  
VSM-37**

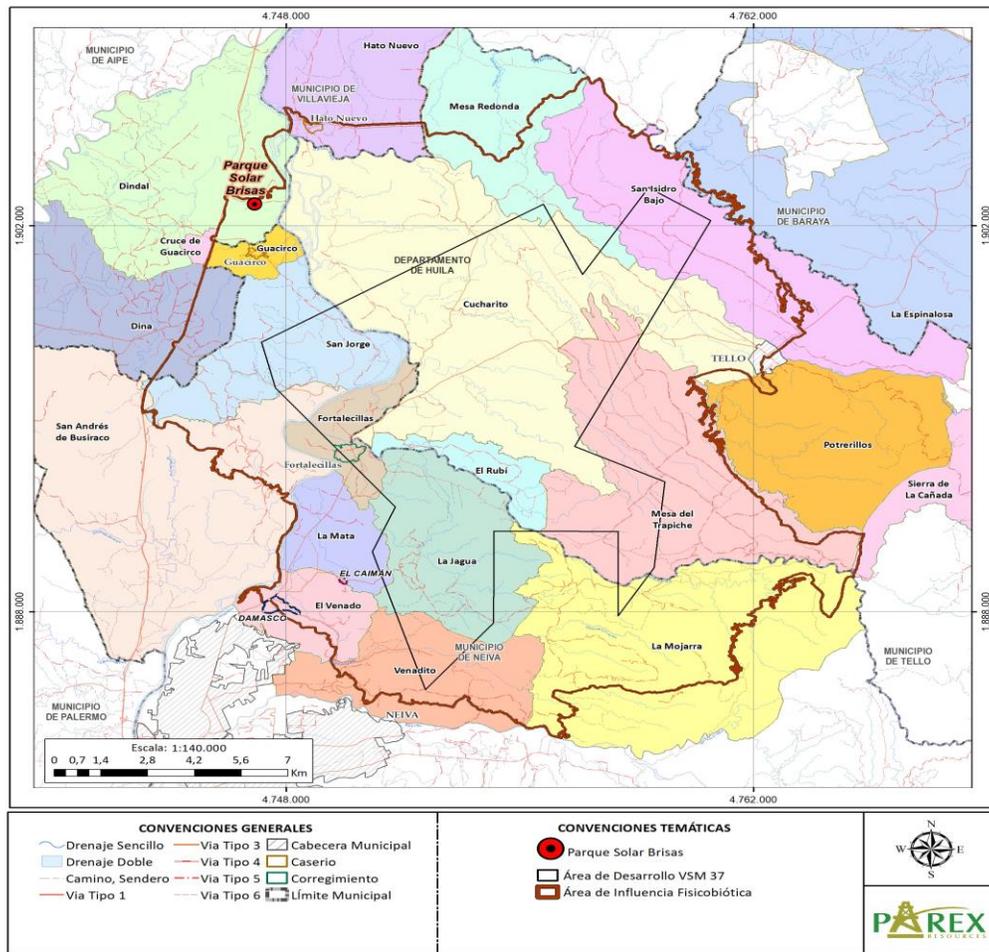
CODIGO: COL-HSE-FT-311  
EMISIÓN: 28-08-2023  
VIGENCIA: 28-08-2023  
VERSIÓN: 1

ID	EXPEDIENTE	SECTOR	TITULAR	PROYECTO	RESOLUCIÓN	ESTADO	ÁREA
				Aipe, Neiva, Palermo y Villavieja, Depto. del Huila.			

Fuente: ANLA con radicado No. 2022287084-2-000 del 20 de diciembre de 2022.

### 5.2.1.19 Granja Solar

Dentro del Área de Desarrollo VSM37, se cuenta con un parque o granja solar, conocido como “Parque Brisas Solar”, está construido en un área de casi 20 hectáreas y cuenta con más de 48 mil paneles de última generación que tienen una tecnología bifacial, que capta la luz del sol por ambas caras de los paneles, obteniendo la mayor eficiencia y el mayor factor de planta posible. Adicionalmente, el Parque cuenta con tecnología de seguimiento del sol, permitiendo que en todo momento los rayos impacten de manera perpendicular los módulos fotovoltaicos y así el aprovechamiento sea el mayor posible. Esta granja es operada por AES COLOMBIA y ECOPEPETROL S.A. desde el 04 de noviembre de 2021.



**Figura 5-3 Ubicación de la granja solar dentro del área de Influencia del proyecto**

Fuente: ASI S.A.S, 2023.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4747071,61 N 1902802,06  
Unidad Territorial: Dindal

**Fotografía 5-22 Parque solar Brisas  
Fecha: noviembre 2022.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.2.1.20 Operación del sector de infraestructura vial

De acuerdo con el análisis de superposición de proyectos en el área de influencia del área de Desarrollo VSM-37 se ubica el proyecto vial variante Natagaima operado por la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI y autorizado por la Resolución 0746 del 2 de mayo del 2007, departamento del Tolima el cual se traslapa en 1,47 km del área de influencia. (Ver **Tabla 5-12**).

**Tabla 5-12 Descripción general de las líneas y proyectos de infraestructura licenciados traslapados**

EXPEDIENTE	SECTOR	TITULAR	PROYECTO	RESOLUCIÓN	ESTADO	ÁREA O LONGITUD TRASLAPADA CON EL ÁREA DE DESARROLLO VSM-37	
LAM3346	Infraestructura	Agencia Nacional de Infraestructura - ANI	Proyecto Vial Variante Natagaima, Departamento del Tolima	Resolución 0746 del 2 de mayo del 2007	Activo/ Acumulado	Área de Influencia	1,47 km

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

Se precisa que dentro del Área de Influencia del Área de Desarrollo VSM-37, se encuentran accesos que se desprenden de las vías descritas (V-1 y V-2). Estos accesos se describen en el **capítulo 2. Descripción del proyecto**.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4743890,72; N 1896277,93  
Unidad Territorial: San Jorge

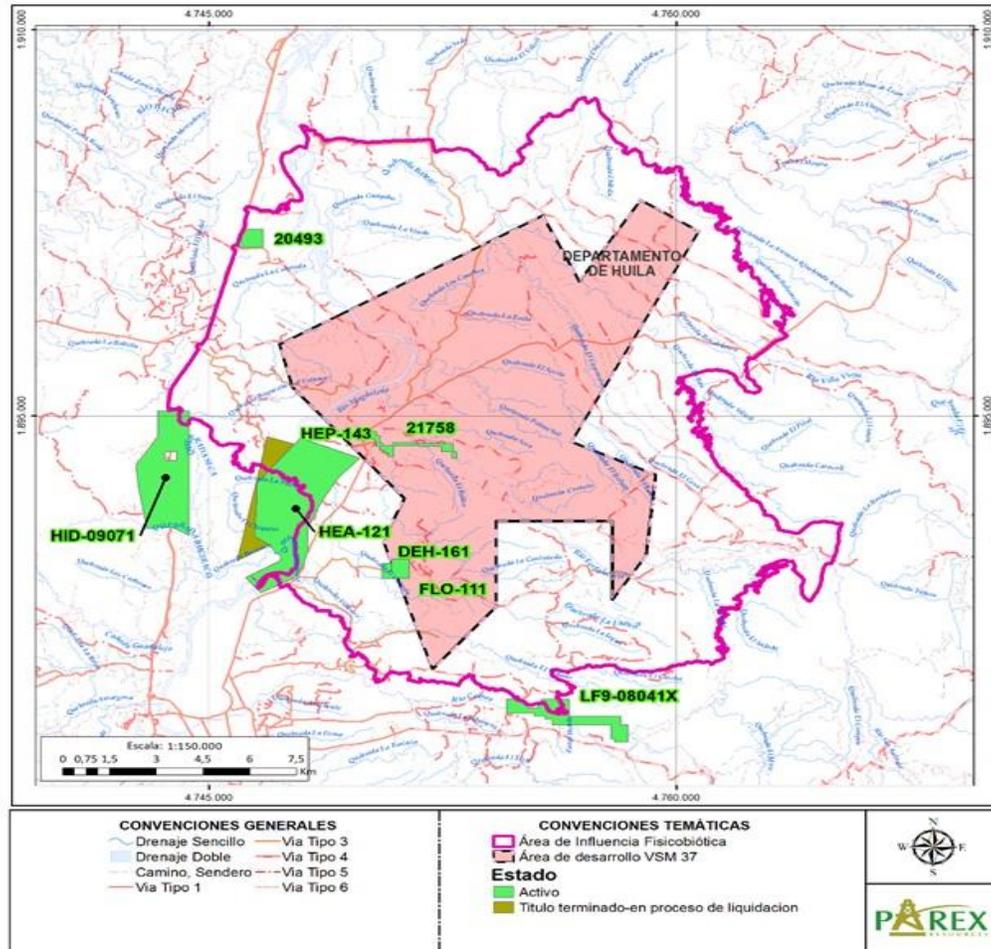
**Fotografía 5-23 Proyecto vial variante Natagaima, departamento del Tolima  
Fecha: noviembre 2022.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.2.1.21 Operación del sector minero

Se realizó la consulta con el polígono del área de influencia del Área de Desarrollo VSM37 a través del Visor Geográfico del referido Sistema Integral en el sitio institucional [www.anm.gov.co](http://www.anm.gov.co) – vínculo AnnA Minería [www.anm.gov.co](http://www.anm.gov.co) – al link <https://annamineria.anm.gov.co/sigm/externalLogin>, en donde se encontró el traslape con los títulos mineros vigentes que se muestran en la **Figura 5-4** y en la **Tabla 5-13**.

En el **Anexo 2. Oficio Autoridades, respuestas/CAM**, se encuentra el listado de las Licencias Ambientales Mineras para proyectos de explotación de material de construcción a corte del 29 de noviembre de 2022.



**Figura 5-4 Área de Influencia y Área de intervención traslapada con proyectos mineros licenciados según información de la ANM**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**Tabla 5-13 Títulos Mineros vigentes ANM – área de influencia y área de intervención para el proyecto Área de Desarrollo VSM37**

CODIGO_EXP	MINERALES	MUNICIPIOS	DEPARTAMENTO	AREA_HA	ETAPA	SOLICITANTE	FECHA_D E E	FECHA_D E A	RESOLUCIÓN	UNIDAD TERRITORIAL
HID-09071	ARENAS ARCILLOSAS, ARENAS FELDESPÁTICAS, ARENAS INDUSTRIALES, ARENAS Y GRAVAS SILICEAS, GRAVAS, RECEBO	NEIVA	Huila	625,7809	Explotación Activo	(62903) Daniel Carvajal Andrade, (57076) Felipe Álvarez Carvajal, (58540) Francylena Álvarez Carvajal, (62901) Luz Stella Carvajal de Gaitán, (59613) Martha Cecilia Carvajal Andrade, (62902) norma piedad Carvajal Andrade, (20319) Stella	03/07/2007	02/07/2037	229430/06/2016	San Andrés de Búiraco y San Jorge

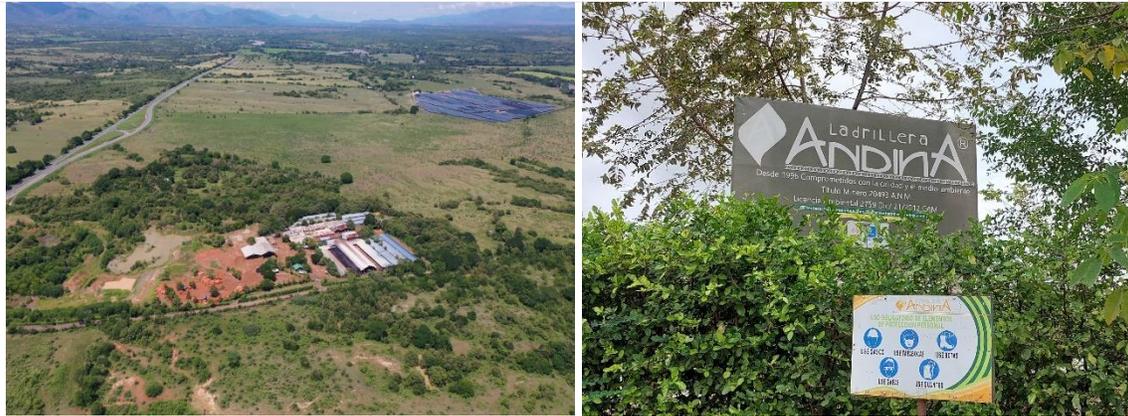
CODIGO_EXP	MINERALES	MUNICIPIOS	DEPARTAMENTO	AREA_HA	ETAPA	SOLICITANTE	FECHA_DEE	FECHA_DEA	RESOLUCIÓN	UNIDAD TERRITORIAL
						Andrade Carvajal				
20493	ARCILLAS	AIPE	Huila	50,631 99	<b>Explotación</b> Activo	(14608) Carlos mauricio rojas Gómez, (35343) ladrillera andina S.A.	18/05/19 98	16/02/20 35	2759- 21/12/201 2- Modifica ción 4181- 22/12/201 6	Dindal
HEP-143	ANHIDRITA, ANTRACITA, ARCILLA COMUN, ARCILLAS, ARCILLAS ESPECIALES, ARCILLAS REFRACTARIAS, ARENAS, ARENAS ARCILLOSAS, ARENAS FELDESPÁTICAS,	NEIVA	Huila	179,65 365	<b>Explotación</b> Título terminando proceso de liquidación	(32325) José leonardo Ruiz Triana	11/03/20 09	10/03/20 39	0330 30/04/202 1	San Andrés de Busiraco

CODIGO_EXP	MINERALES	MUNICIPIOS	DEPARTAMENTO	AREA_HA	ETAPA	SOLICITANTE	FECHA_DEE	FECHA_DEA	RESOLUCIÓN	UNIDAD TERRITORIAL
	ARENAS INDUSTRIALES, ARENAS Y GRAVAS SILICEAS, ARENISCAS, ASFALTO NATURAL, AZUFRE, BAUXITA, BENTONITA, CALCITA, C									
21758	ARENAS, GRAVAS	TELLO, NEIVA	Huila	64,853 37	<b>Explotación</b> Activo	(53412) Carlos Alberto Gómez Orozco, (53411) claudia lucia Gómez Orozco, (53413) juan camilo Gómez Orozco, (53414) marcela Gómez Orozco, (26766) maría Eugenia	13/12/2005	07/03/2040	947-15/04/2010-modificación 695-31/03/2015	La Jagua, Fortalecillas, Cucharito y El Rubí

CODIGO_EXP	MINERALES	MUNICIPIOS	DEPARTAMENTO	AREA_HA	ETAPA	SOLICITANTE	FECHA_D_E_E	FECHA_D_E_A	RESOLUCIÓN	UNIDAD TERRITORIAL
						Orozco Gómez				
FLO-111	GRAVAS	NEIVA	Huila	50,000 79	<b>Explotación</b> Activo	(41873) Construcciones Lago S.A.S.	13/08/2008	12/08/2038	1731-31/07/2007	La Mata y La Jagua
HEA-121	ARENAS, GRAVAS, MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS	NEIVA	Huila	987,02 459	<b>Explotación</b> Activo	(22621) minermundo S.A.S., (60903) rueda inversiones S.A.S.	09/03/2007	08/03/2037	1383-29/05/2019	El Venado, La Mata, Fortalecillas y San Andrés de Busiraco
DEH-161	GRAVAS	NEIVA	Huila	10,383 75	<b>Explotación</b> Activo	(41873) construcciones lago S.A.S.	09/01/2003	08/01/2033	1262-28/11/2003-modificación-910 09/04/2019	La Mata
LF9-08041X	ARENAS, GRAVAS, RECEBO	NEIVA	Huila	218,90 44	<b>Explotación</b> Activo-Renovado	(31368) Edison Cantillo Álvarez, (31369) Héctor Perdomo Rodríguez	09/06/2010 02/06/2022	01/06/2052	2635-16/09/2021	La Mojarra

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

A continuación, se presenta el registro fotográfico de las empresas de minería que fueron identificados durante la jornada de campo realizada en noviembre del 2022.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4746274,93 N 1901538,24  
Unidad Territorial: Dindal

**Fotografía 5-24 Ladrillera Andina  
Fecha: noviembre 2022.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4747633,65 N 1891628,55  
Unidad Territorial: San Andrés de Busiraco

**Fotografía 5-25 Explotación de oro  
Fecha: noviembre 2022.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



*Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4743846,16 N 1889456,66  
Unidad Territorial: San Andrés de Busiraco*

**Fotografía 5-26 Cantera  
Fecha: noviembre 2022.**

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*



*Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4752081,52 N 1897021,59  
Unidad Territorial: Cucharito*

**Fotografía 5-27 Minería  
Fecha: noviembre 2022.**

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

## **5.2.2 Actividades en el escenario con proyecto**

En la **Tabla 5-14** se describen las estrategias de desarrollo solicitadas y que son necesarias para ejecutar las actividades de explotación de hidrocarburos convencionales en el "Área de Desarrollo VSM-37", mediante la construcción y operación de infraestructura proyectada.

**Tabla 5-14 Estrategias de desarrollo para el Área de Desarrollo VSM-37**

ID	ACTIVIDAD	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	SOLICITUD
1	Área para licenciar	Área de Desarrollo VSM-37	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, solicita Licencia Ambiental Global para el Área de Desarrollo VSM-37 con un área de 11575,54 hectáreas para realizar actividades de Explotación de Hidrocarburos Convencionales.
2	Vías	Adecuación de vías	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, solicita adecuación hasta de 97,04 km (97.042,70 m) de vías para el acceso al proyecto.
3		Construcción de nuevas vías	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, solicita construcción de vías nuevas con un total máximo de 200 km para todo el proyecto; cada una de las vías tendrá una longitud de hasta 15 km, las cuales se construirán a partir de las vías existentes hacia las plataformas, facilidades de producción, ZODMEs centralizados y demás infraestructura que lo requiera.
4		Mantenimiento de vías	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, solicita la actividad de mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de las vías existentes y/o a construir, que sean objeto del uso por el proyecto.
5	Plataformas multipozo	Construcción y/o adecuación de plataformas multipozo	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita construcción de hasta 15 plataformas multipozo, cada una con un área de hasta 5,0 ha, en las que se incluyen 1,0 ha para ZODME y 1,0 ha para zona de préstamo.
6	Facilidades de producción	Construcción de Facilidades de Producción	<p>PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita construcción de tres (3) Facilidades Centrales Producción - FCP con un área máxima de 7 ha cada una, las cuales se podrán considerar mediante las siguientes alternativas:</p> <p>Facilidades Centrales de Producción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Alternativa 1: Construcción de hasta tres (3) FCP de máximo 7 ha cada una.</li> <li><input type="checkbox"/> Alternativa 2: Ampliación de tres (3) plataformas multipozo pasando de 5 ha hasta máximo 7 ha.</li> </ul> <p>Facilidades Tempranas de Producción. Se solicita construcción de hasta quince (15) Facilidades Tempranas de Producción – FTP, las cuales estarán contempladas dentro de las 15 plataformas multipozo solicitadas.</p>

ID	ACTIVIDAD	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	SOLICITUD
7	Perforación y completamiento	Perforación de pozos	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita la perforación de hasta siete (7) pozos por cada plataforma multipozo nueva, con la opción de convertir en reinyectores y/o inyectores, y/o perforar pozos nuevos para este fin, en un máximo de tres (3) pozos (inyectores y/o reinyectores) por plataforma. En total se perforarán un máximo de 105 pozos divididos así; 60 productores y 45 inyectores / reinyectores, los cuales incluyen actividades de perforación convencional, pruebas de producción cortas y extensas, y actividades de workover, los anteriores valores incluyen el reacondicionamiento de pozos estratigráficos y/o exploratorios a productores y/o inyectores.
8	Transporte de fluidos	Líneas de flujo	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita construcción y operación de hasta 300 km de líneas de flujo, con diámetros de hasta 16" y un DDV de hasta 15 m, incluyendo los métodos constructivos y las alternativas para cruces de cuerpos de agua, vías y otros ductos presentados en el EIA; las conexiones podrán ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Entre plataformas multipozo</li> <li>b. Entre plataformas multipozo y facilidades de producción (FTP y FCP)</li> <li>c. Entre facilidades de producción (FTP y FCP)</li> <li>d. Conexión con infraestructura de transferencia (oleoductos y/o gasoductos) al interior del área de influencia del proyecto.</li> <li>e. Para la entrega y/o recibo de fluidos con otros campos de exploración y/o explotación de hidrocarburos para su respectivo tratamiento, disposición final y/o comercialización, previo acuerdo con los titulares de las licencias ambientales. sin superar la capacidad máxima del campo, estimada en 45.000 BFPD (10.000 BOPD + 35.000 BWPD) y 10.000 MSCFDS y los volúmenes autorizados para inyección y/o reinyección.</li> </ul>
9	Sinergia entre campos	Recepción y transferencia de fluidos	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita la conexión a infraestructura de transferencia existente o proyectada (oleoductos o gasoductos) que se encuentren dentro del área de influencia y/o área a

ID	ACTIVIDAD	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	SOLICITUD
			<p>licenciar del proyecto; así como la entrega y/o recepción de fluidos de producción con otros campos de exploración y/o explotación de hidrocarburos para su respectivo tratamiento-disposición final y/o comercialización, en previo acuerdo con los titulares de las licencias ambientales sin exceder la capacidad máxima del campo. El transporte de los fluidos se efectuará de dos maneras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por líneas de Flujo</li> <li>- Por Carrotanques</li> </ul>
10	Reinyección y/o inyección	Disposición de aguas (DISPOSAL) e Inyección por recobro mejorado (WATERFLOODING)	<p><i>PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita el permiso para la disposición de aguas (DISPOSAL) y para el recobro mejorado (secundario y terciario-EOR), con un caudal máximo hasta 60 KBWDP (agua) y 60 MSCFD (gas) de fluidos por Formación, en las siguientes unidades Grupo Honda (H2 y H3), Doima, Chicoral, Monserrate y Caballos, a través de un máximo de cuarenta y cinco (45) pozos reinyectores y/o inyectores, sin superar los volúmenes máximos de 360 KBWDP (agua) y 360 MSCFD (gas) para el Área de Desarrollo VSM-37; los 45 pozos inyectores solicitados podrán ser usados para la inyección/reinyección de agua o gas, dependiendo de las necesidades operativas del proyecto, es decir que, en cualquiera de los escenarios planteados, no se superará el máximo de pozos inyectores solicitados.</i></p>
11	Generación y distribución de energía eléctrica	Generación local de energía	<p>PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita autorización para la generación local de energía en las plataformas multipozo y/o facilidades de producción, mediante sistemas de generadores y turbinas que funcionen a base diésel, gas natural, GLP, fuel oil.</p>
12		Granja Solar Fotovoltaica	<p>PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita construcción y operación de una (1) granja solar fotovoltaica de hasta 5 MW, con un área máxima de tres (3) hectáreas.</p>
13		Interconexión a redes del sistema nacional y/o privado	<p>PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita autorización para la interconexión a redes del sistema nacional y/o privado existentes y/o a construir a futuro dentro del</p>

ID	ACTIVIDAD	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	SOLICITUD
			<p>Área de Influencia del Área de Desarrollo VSM-37.</p> <p>Esta interconexión se realizaría con líneas eléctricas cuyas especificaciones se presentan en numerales anteriores, del presente capítulo.</p>
14		Transformación de gas natural	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita autorización para la autogeneración de energía eléctrica, a través de la transformación de gas natural resultado del proceso de perforación a combustibles líquidos ultra limpios a partir de la implementación de la tecnología GTL, para la autogeneración de energía por medio de Gas.
15		Optimización de potencial calórico	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita autorización para la optimización del potencial calórico proveniente del agua de producción para generación de energía eléctrica, que es producida o separada en las etapas de tratamiento de fases (agua, crudo y gas), en las facilidades de producción
16		Líneas eléctricas	PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita construcción y operación de hasta 300 Km de líneas de trasmisión eléctrica de alta, media baja tensión al interior del área de influencia del proyecto para conectar las plataformas multipozo, facilidades de producción, granja solar fotovoltaica, conexión al sistema nacional y/o cualquier otra estrategia de desarrollo y/o infraestructura solicitada que lo requiera.
17		Subestaciones eléctricas	<p>Para el caso de la construcción de las subestaciones eléctricas, estas estarán ubicadas dentro de las facilidades centrales de producción y/o locaciones con un área máxima de una (1) hectárea.</p> <p>La distribución de energía eléctrica para plataformas multipozo, facilidades de producción y demás infraestructura dentro del Área de Desarrollo VSM-37, será de tensión de 34,5 kV. La red de distribución se realizará mediante subestación eléctrica que estará ubicada dentro de las facilidades centrales de producción y/o plataformas multipozo, que podrán ser:</p>

ID	ACTIVIDAD	ESTRATEGIA DE DESARROLLO	SOLICITUD
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una subestación interconectada al sistema eléctrico nacional o privada a un nivel de voltaje entre 230 kV, 115 kV, para bajar a 34,5 kV;</li> <li>- Una subestación elevadora que arranque desde un nivel de voltaje de 480 V para aumentar a 34,5 kV.</li> </ul>
18	Zonas de Disposición de Materiales Estériles	Construcción de ZODMEs	<p>PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL solicita construcción de 23 Zonas de Disposición de Material Sobrante de Excavación - ZODME, distribuidos de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 15 ZODMEs de máximo 1 hectárea, distribuidos de uno por cada locación, los cuales estarán inmersos en las 5 hectáreas de cada una.</li> <li>- Tres (3) de máximo 1 hectárea, distribuidos de uno por cada Facilidad Central de Producción, los cuales estarán inmersos en las 7 hectáreas de cada una.</li> <li>- Cinco (5) ZODMEs centralizados, de máximo 2 hectáreas cada uno, ubicados por Zonificación de Manejo y de acuerdo con las necesidades del proyecto.</li> </ul>

Fuente: PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, 2023.

En la **Tabla 5-15** y **Tabla 5-16** se presenta la descripción de la demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales para el proyecto.

**Tabla 5-15. Autorizaciones para actividades transversales objeto de evaluación y autorización para el Área de Desarrollo VSM-37**

ID	ACTIVIDAD	SOLICITUD DE LICENCIA DE DESARROLLO
1	Movilización y Transporte de maquinaria, equipos, personal y materiales	Se solicita la movilización y transporte de fluidos (crudo, agua y gas), maquinaria, personal entre otros, por las vías que hacen parte del área de influencia del proyecto Área de Desarrollo VSM-37, así como entre Campos operados o no por PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL.
2	Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales	Se solicita realizar el transporte y manejo de residuos líquidos domésticos e industriales en las diferentes etapas en el Área de Desarrollo VSM-37, el cual podrá ser al interior de la infraestructura construida, así como sinergia entre campos de PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL o de otras compañías que cuenten con las

ID	ACTIVIDAD	SOLICITUD DE LICENCIA DE DESARROLLO
		autorizaciones pertinente para el tratamiento respectivo. Asimismo, como otra alternativa esta gestión podrá ser realizada a través de terceros debidamente autorizados.
3	Gestión de residuos sólidos convencionales y RESPEL	Se solicita realizar el transporte y manejo de residuos sólidos convencionales y RESPEL <b>de las operaciones</b> en el Área de Desarrollo VSM-37, el cual podrá ser al interior de la infraestructura construida, así como sinergia entre campos de PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL o de otras compañías. Asimismo, como otra alternativa esta gestión podrá ser realizada a través de terceros debidamente autorizados.
4	Compra de Agua	Se solicita permiso para la compra de agua para uso doméstico e industrial para las diferentes actividades del proyecto, a través de terceros autorizados que cuenten con todos los permisos ambientales necesarios para dicha actividad.  El uso de este recurso se contempla para las actividades domésticas, Industriales, entre estas el riego en vías para el control de material particulado entre otras, que se enmarquen en las actividades de la exploración y explotación de hidrocarburos.
5	Riego en vías	Se considerará el uso de aguas residuales domésticas e industriales previamente tratadas para labores de riego en vías. En caso de requerirse podrá utilizarse agua captada u obtenida de otras fuentes como las descritas en el presente capítulo.  Por otro lado, se solicita autorización para el uso de materiales biodegradables como supresores de polvo (en caso de que se considere necesario) o similares que cumplan dicha función de prevenir la generación de material particulado.

Fuente: PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, 2023.

**Tabla 5-16. Uso y aprovechamiento de recursos para el Área de Desarrollo para el Área de Desarrollo VSM-37**

ID	ACTIVIDAD	SOLICITUD DE LICENCIA DE DESARROLLO
1	Concesión de Agua Superficial	Se solicita permiso de concesión de agua superficial para 14 puntos de captación con una franja de movilidad de 200 metros, siendo 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo desde la coordenada central. Con un caudal de 10 l/s para seis (6) puntos solicitados en el río Magdalena y 6,7 l/s para los otros ocho (8) correspondientes a río Fortalecillas (3), quebrada Bateas (1) y río Villa Vieja (4).
2	Exploración y Concesión de	Se solicita permiso de exploración y concesión de aguas subterráneas de la siguiente manera:

ID	ACTIVIDAD	SOLICITUD DE LICENCIA DE DESARROLLO
	aguas subterráneas	<p>1. Exploración de agua subterránea para los acuíferos Neiva, Honda y Sedimentos de Fortalecillas, a través de la perforación de seis (6) pozos profundos (dos por cada acuífero).</p> <p>2. Concesión de aguas subterráneas mediante la perforación de cinco (5) pozos profundos, con un caudal máximo de 3 l/s.</p> <p>La ubicación de estos pozos estará sujetos a la zonificación de manejo ambiental y las áreas de interés que sean definidas.</p>
4	Uso de Aguas Lluvias	Se solicita la autorización para hacer uso del agua producto de las aguas lluvias y/o de escorrentía almacenada y/o contenida en las zonas de préstamo lateral y las piscinas presentes en las locaciones y/o facilidades de producción a construir.
5	Compra de Agua	<p>Se solicita permiso para la compra de agua para uso doméstico e industrial para las diferentes actividades del proyecto, a través de terceros autorizados que cuenten con todos los permisos ambientales necesarios para dicha actividad.</p> <p>El uso de este recurso se contempla para las actividades domésticas, Industriales entre estas el riego en vías para el control de material particulado entre otras que se enmarquen en las actividades de la exploración y explotación de hidrocarburos.</p>
6	Recirculación de Agua Residual	<i>Se solicita permiso de Recirculación de agua residual doméstica e industrial tratada, mediante el riego sobre las vías y sistemas de redes contraincendios a utilizar por el proyecto según la Resolución 1256 del 23 de noviembre de 2021.</i>
7	Ocupaciones de Cauce	Se solicita permiso para 196 ocupaciones de cauce para cruces de vías proyectadas y/o vías existentes y cruces aéreos y/o subterráneos de líneas de flujo con una franja de movilidad de 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo.
8	Residuos Líquidos	Se solicita permiso para gestionar con terceros autorizados el tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas, e industriales y de formación generadas por las diferentes actividades del Proyecto.
9	Reinyección y/o Inyección	<i>Se solicita el permiso para la disposición de aguas (DISPOSAL) y para el recobro mejorado (secundario y terciario-EOR), con un caudal máximo hasta 60 KBWDP (agua) y 60 MSCFD (gas) de fluidos por Formación, en las siguientes unidades Grupo Honda (H2 y H3), Doima, Chicoral, Monserrate y Caballos, a</i>

ID	ACTIVIDAD	SOLICITUD DE LICENCIA DE DESARROLLO
		<i>través de un máximo de cuarenta y cinco (45) pozos reinyectores y/o inyectores, sin superar los volúmenes máximos de 360 KBWDP (agua) y 360 MSCFD (gas) para el Área de Desarrollo VSM-37; los 45 pozos inyectores solicitados podrán ser usados para la inyección/reinyección de agua o gas, dependiendo de las necesidades operativas del proyecto, es decir que, en cualquiera de los escenarios planteados, no se superará el máximo de pozos inyectores solicitados.</i>
10	Emisiones Atmosféricas	Se solicita el permiso de emisiones teniendo en cuenta lo establecido en el Artículo 2.2.5.1.7.2 del Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 619 del 7 de julio de 1997, relacionado con los casos que requieren permiso de emisiones atmosféricas, para las fuentes fijas del proyecto.
11	Aprovechamiento Forestal	Se solicita permiso de 33.635,78 m <sup>3</sup> de volumen total de aprovechamiento forestal para las áreas de intervención contempladas en el proyecto.
12	Recolección de Especímenes de la Diversidad Biológica	Se solicita a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA incluir en la respectiva Licencia Ambiental el permiso para recolección de especímenes de la biodiversidad, de conformidad con el numeral 3 del artículo 2.2.2.3.5.1 del Decreto 1076 de 2015 y con lo establecido en el artículo 2.2.2.8.1.1, Sección 1, Capítulo 8 y subsiguientes del Decreto 1076 de 2015.
13	Fuentes de Material	<p>Se solicita autorización para la compra de materiales de construcción para las actividades del proyecto, con terceros autorizados que cuenten con los respectivos permisos ambientales y los títulos mineros vigentes. Así mismo se solicita autorización para la adquisición de material de las áreas de préstamo lateral de las vías de acceso, plataformas multipozo y/o facilidades a construir, cuando exista la necesidad de requerir material para la conformación de terraplenes. Según las especificaciones presentadas en el Capítulo 2 Descripción del proyecto.</p> <p>PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL en el marco las actividades de desmantelamiento y abandono realizará el Recirculación de material pétreo limpio de las plataformas y vías de acceso existentes y asociadas a proyectos licenciados para la construcción de plataformas, así como el Recirculación de RCD al interior del proyecto para actividades de mantenimiento de vías y construcción de plataformas y/o las acordadas con la comunidad o propietarios de predios.</p>
14	Residuos Sólidos	Solicitar el permiso para gestionar de forma integral con terceros autorizados, el manejo de residuos sólidos no

ID	ACTIVIDAD	SOLICITUD DE LICENCIA DE DESARROLLO
		peligrosos, peligrosos y especiales que se generen por el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto.
15	Supresores de polvo	Aplicación y uso de supresores para el control de material particulado (Hidrostab, la aplicación de mezclas densas asfálticas en caliente o frío, entre otros). Para el desarrollo de esta actividad se podrá hacer uso de materiales biodegradables como el uso de supresores de polvo (en caso de que se considere necesario) o similares que cumplan dicha función de prevenir la generación de material particulado.

*Fuente: PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, 2023.*

De acuerdo con lo anterior, en el escenario con proyecto se determinaron 95 actividades subdivididas en las etapas de pre-operación, construcción, montaje y operación, post operativa y las actividades transversales, las cuales se ejecutarán a lo largo de todo el proyecto. A continuación, en la **Tabla 5-17** se describen las actividades que se realizarán para la ejecución de este proyecto, el detalle de estas y la forma como se desarrollarán se contemplan en el Capítulo 2. Descripción del proyecto y/o Capítulo 4. Uso y aprovechamiento de recursos.

**Tabla 5-17 Actividades contempladas para el escenario con proyecto**

ETAPA	ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN
ETAPA PRE-OPERATIVA	1	Información a representantes comunitarios, comunidades, organizaciones sociales y autoridades del AI	Durante esta actividad se informará a las comunidades, autoridades regionales y/o locales, organizaciones sociales y comunitarias interesadas en el proyecto, los alcances del proyecto, con énfasis en los impactos y las medidas de manejo propuestas, considerando las diferentes etapas de este hasta el desmantelamiento y/o abandono. De igual forma, se debe formalizar mediante correspondencia, presentaciones, agendas de trabajo, actas de reunión, registros fotográficos y de asistencia.
	2	Negociación de predios y servidumbres y adquisición de derechos inmobiliarios	Corresponde a las acciones llevadas a cabo con los propietarios de los predios en donde se prevé la construcción, instalación o adecuación de infraestructura requerida para el desarrollo del proyecto. La actividad está ligada a cada una de las acciones necesarias para adelantar trámites y el pago oportuno por servidumbre, afectaciones y/o indemnizaciones. La negociación se realizará según la normatividad vigente, ley 1274 de 2009 "Por la cual se establece el

ETAPA	ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN
			procedimiento de avalúo para la servidumbre petrolera".
<b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>	3	Adquisición de bienes y servicios.	La contratación de bienes y servicios se realiza para personas naturales y/o jurídicos locales del área de influencia socioeconómica del proyecto. Principalmente se aprovecharán bienes y servicios asociados a transporte, hoteles, víveres y materiales en la medida que sea requerido por el proyecto.
	4	Contratación y capacitación de personal no calificado y calificado.	La contratación de personal se manejará por intermedio del servicio público de empleo y las cajas de compensación del departamento del Huila, teniendo en cuenta las disposiciones enmarcadas en el Decreto 1668 del 21 de octubre de 2016, referente a la contratación de mano de obra local en el municipio donde se desarrollen proyectos de exploración y producción de hidrocarburos. El personal contratado, contará con las inducciones correspondientes que le permitan llevar a cabo las actividades correspondientes bajo los lineamientos establecidos por PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL.

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	<p><b>5</b> Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales.</p>	<p>La movilización involucra todas las tareas que se relacionan con el movimiento y transporte de la maquinaria, equipo, materiales, personal y combustibles necesarios para los trabajos requeridos durante la ejecución de las actividades. Se efectuará a través de las vías existentes usando camiones y/o vehículos adecuados especialmente para el transporte. Esta actividad se realiza de forma permanente durante la duración del proyecto. Los vehículos que se utilicen para el transporte de materiales deben ser los apropiados tanto en número como en capacidad para no sobrepasar los límites de carga dados para las vías y puentes por donde se transite. Estos deben estar en óptimas condiciones mecánicas para no ocasionar interrupciones en el tráfico. El transporte de los materiales debe hacerse hasta las áreas establecidas para el frente de trabajo y con su adecuada protección, esto incluye el cargue y el descargue en cualquier almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte. Para la movilización</p>

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		de equipo y elementos se utilizarán cama bajas y tracto camiones, dependiendo de la carga a mover, con un peso del orden de 50 toneladas.
6	Movilización y transporte de personal.	El transporte del personal se realizará preferiblemente en camionetas con placa blanca y pertenecientes al transporte de la región. Estas deben tener toda la documentación al día y con los elementos necesarios de acuerdo con los requerimientos del ministerio de transporte; de igual forma los conductores deben tener sus documentos al día con sus respectivos cursos para el transporte público y privado.
7	Captación, transporte y consumo de agua superficial	Consiste en la aducción, almacenamiento temporal y transporte en carrotanque desde los puntos de captación autorizados hasta su respectivo destino para su posterior uso en las actividades del Área de Desarrollo VSM-37.
8	Captación, transporte y consumo de aguas subterráneas	Consiste en la exploración, explotación según la concesión de agua subterránea que sea otorgada, mediante el bombeo, almacenamiento temporal y transporte en líneas o carrotanque desde cada pozo (agua

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		subterránea), hasta su respectivo destino para su posterior uso en las actividades del Área de Desarrollo VSM-37.
9	Compra de agua a terceros autorizados.	Consiste en adquirir el suministro del recurso hídrico a través de la compra a empresas de servicios públicos (acueductos) y/o empresas que se encuentren legalmente constituidos, que cuente con las autorizaciones expedidas por la autoridad ambiental competente. El agua comprada podrá ser usada para el desarrollo de actividades domésticas y no domésticas y la distribución de esta se realizará acorde a las necesidades de la empresa.
10	Manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.	Los residuos sólidos se clasifican en residuos aprovechables y no aprovechables, los cuales serán dispuestos en los puntos ecológicos en cada frente de obra o actividad, almacenados temporalmente en los puntos de acopio designados, para su posterior recolección, transporte, tratamiento y disposición final. El transporte se realizará por medio de vehículos carga seca que cumplan el Decreto 1076 del 2015 y su disposición se realizará con

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		terceros autorizados que cuenten con los respectivos permisos y autorizaciones por parte de la autoridad ambiental.
11	Manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no domésticas	Los residuos líquidos generados se clasifican en aguas residuales domésticas y no domésticas, las cuales serán almacenadas temporalmente para su posterior recolección, transporte, tratamiento y disposición final a las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales dentro de las instalaciones, o hasta los sitios que cuenten con los respectivos permisos y autorizaciones por parte de la autoridad ambiental.
12	Uso de aguas lluvias de las piscinas	Consiste en el uso y aprovechamiento de las aguas lluvias presente en las piscinas, las cuales serán sustraídas mediante carrotanques y serán utilizadas en las actividades constructivas del proyecto, con el fin de disminuir la presión sobre el recurso hídrico superficial y subterráneo.
13	Uso de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para control de material particulado en las vías de acceso al proyecto	Para el riego en vías, se propone el uso de Hidrostab (en caso de que se considere necesario) el cual mantiene un adecuado control de humedad al incrementar la cohesión de las partículas finas, sin

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	<p>14 <i>Recirculación de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías</i></p>	<p>formar terrones, controlando la volatilidad producida por el viento y el tránsito automotor por ende minimizando el material particulado que se pueda generar por el tránsito vehicular continuo durante el desarrollo del proyecto.</p> <p>Consiste en la reutilización del agua residual doméstica (ARD) y no doméstica (ARnD) tratada según los lineamientos establecidos en la Resolución 1207 de 2014 y resolución 1256 de 2021 por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales. De acuerdo con lo anterior, las aguas residuales generadas se dispondrán por medio de la <i>alternativa de Recirculación para riego de vías</i> para el control de material particulado, según lo establecido en los artículos 6 y 7 de la Resolución 1207 de 2014. Cabe destacar que también se podrá comprar agua para uso industrial con terceros autorizados y utilizar agua superficial concesionada para el manejo del material particulado generado por el uso de las vías.</p>

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	
ETAPA DE	Vías (Adecuación y/Construcción)	15	Mantenimiento y/o adecuación de vías.	Consiste en realizar el mantenimiento y adecuación de vías de acceso, vías de movilidad interna y/o a construir durante el proyecto y las vías existentes que serán utilizadas durante la operación del proyecto en el área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.
		16	Instalación y operación de campamentos	Contempla la instalación, adecuación y operación de campamentos temporales y/o permanentes en cada una de las locaciones y/o facilidades. Se dispondrá de baños y lavamanos para el uso del personal del proyecto y contará con caseta de vigilancia las 24 horas. Cabe destacar que las aguas residuales domésticas y no domésticas se dispondrán con terceros autorizados y/o mediante <i>Recirculación por riego en vías</i> a utilizar por el proyecto previo tratamiento.
		17	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Este trabajo consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas que se construirán las vías y que se encuentran cubiertas de rastrojo, maleza, bosques, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			<p>basura, de modo que, el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. El descapote se realizará removiendo la capa orgánica en los sectores donde sea necesario, aproximadamente en un espesor variable de 0,1 m a 0,30 m y/o según sea necesario. En caso de requerirse para la construcción de nuevos accesos la ejecución de la rocería, esta actividad corresponderá al procedimiento que se aplica sobre un derecho de vía para eliminar vegetación herbácea sobre el área de la banca con el fin de controlar el crecimiento de esta. Este trabajo se realiza con herramientas menores y guadañadoras, y se ejecuta con miras a dejar libre de obstáculos la vía para el posterior paso de la maquinaria.</p>

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	18	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	Este trabajo comprende el conjunto de actividades de retiro (corte) y/o acumulación de material (relleno) de material de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas para las zonas donde se tiene proyectada la construcción de la vía, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación de la subrasante en corte. Comprende, además, las excavaciones necesarias para la ampliación o modificación del alineamiento horizontal y/o vertical de calzadas existentes. Deberá cumplir con la zonificación de manejo y en lo posible se podrá utilizar el sistema de corte – relleno compensado, con el cual, se pretende utilizar el material cortado para las zonas que requieran relleno.
	19	Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	Esta actividad consiste en el extendido, hidratación y compactación de materiales usados para la construcción de la estructura de la vía y/o de su afirmado. Después de que están preparadas las áreas donde se plantea construir la vía (mejorado de la subrasante y/o conformación

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			de los terraplenes), se procede a colocar y extender el material que conformará la capa de rodadura, este deberá ser extendido en capas uniformes por medio de maquinaria que cumpla con las condiciones técnicas de las especificaciones.
	20	Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía.	Consiste en la implementación de estructuras para el manejo y control de la escorrentía superficial, en las que se plantea la construcción de obras de arte que permitan la protección de la vía ante el deterioro que pueda generar el alto flujo de aguas lluvias en periodos de alta precipitación. De igual forma, se estima la construcción de estructuras para el paso de proyectos lineales sobre corrientes hídricas en sitios donde se requiera el tránsito sobre una estructura existente y esta no sea apta para las solicitudes de carga del proyecto o que se evidencia el paso sobre el flujo y no se encuentre ningún tipo de estructura. Cabe destacar que las intervenciones en los cruces de proyectos lineales que generen intervención sobre corrientes hídricas requieren ocupación de cauce.

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	21	Zona de préstamo	Consiste en realizar excavaciones dentro del área de intervención de las vías de acceso, plataformas y/o facilidades para utilizar el material en la conformación del terraplén.
	22	Estabilización de taludes y/o revegetalización	Consiste en las labores de estabilización de taludes con obras geotécnicas necesarias para tal fin, con el fin de evitar procesos erosivos y/o de remoción en masa. en caso de ser necesario, se podrá realizar actividades de revegetalización de los mismos para así evitar el deterioro de estos por las condiciones imperantes del área del proyecto.
	23	Señalización horizontal y vertical	La instalación de las señales verticales se efectuará haciendo una excavación cilíndrica de 30 cm de diámetro y 60 cm de profundidad, el anclaje se realizará llenando la excavación con un concreto simple con resistencia a la compresión de 2000 PSI. Dentro del anclaje, se colocarán dos capas de cantos de 10 cm de tamaño máximo con el fin de dar rigidez a la señal instalada, la altura libre mínima de la señal medida desde su extremo inferior a nivel de la rasante hasta el borde superior o será de 1,50 m. La señalización horizontal corresponderá a la

ETAPA		ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN
				aplicación de marcas viales conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordillos, y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos a ubicar sobre la superficie de rodadura con el fin de regular, canalizar el tránsito la presencia de obstáculos. Esta señalización dependerá del tipo de vía objeto de adecuación y/o construcción y las obras que estas conlleven.
	<b>Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)</b>	<b>24</b>	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	En esta etapa y mediante el uso adecuado de maquinaria (Bulldócer) se realizará la remoción de la capa orgánica existente, que será acopiada temporalmente en sectores próximos al área de construcción, con el fin de utilizarlos posteriormente en la revegetalización de las áreas intervenidas. El descapote se realizará removiendo la capa orgánica en los sectores donde sea necesario, en un espesor variable aproximadamente de 0,1 m a 0,30 m y/o según sea necesario.

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	25	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	Esta actividad comprende la excavación, remoción, cargue, transporte y colocación de tierras en los sitios determinados, utilizando maquinaria como buldócer y retroexcavadora. Previo al inicio de los trabajos se necesitará que la comisión de topografía tenga definidas las zonas de corte y/o relleno del proyecto.
	26	Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	Consiste en la preparación del terreno para la conformación de terraplenes y taludes de la plataforma teniendo en cuenta la colocación de capas y relación de taludes de acuerdo con los diseños específicos. Se realiza mediante la capa de afirmado sobre la plataforma, teniendo en cuenta los espacios y excavaciones que ocuparán estructuras enterradas como el contrapozo y desarenador; se perfila y se nivela el terreno con una motoniveladora, con bombeo menor al 0,5% hacia el perímetro; posteriormente con el vibro compactador se disminuirán los espacios vacíos para dar consistencia a la capa, la cual servirá de base para la capa de afirmado.

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	27	Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía	Las obras de subdrenaje corresponden a filtros conformados por lechos granulares colocados dentro de una zanja. Se instalarán en las depresiones del área para evacuar de la plataforma de perforación los posibles caudales de agua que puedan infiltrarse desde los sectores aledaños a la misma. Su distribución y localización se detallará en el Plan de Manejo Ambiental previa finalización de los diseños detallados. También se construirá el sistema de manejo de aguas lluvias, conformado por las cunetas, cárcamos y elementos en concreto que hacen parte de la plataforma, tales como: Skimmer, cajas, entre otros. La construcción de obras de drenaje contribuye con la estabilidad de la obra tanto en la etapa de construcción como en operación.
	28	Estabilización de taludes y/o revegetalización	En esta actividad se desarrollan labores de estabilización de taludes con obras geotécnicas necesarias para tal fin, con el fin de evitar procesos erosivos y/o de remoción en masa. De igual forma se realizan actividades de revegetalización de los mismos para así evitar el deterioro de estos

ETAPA		ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN
				por las condiciones imperantes del área del proyecto.
		29	Zona de préstamo	Consiste en realizar excavaciones dentro del área de intervención de las vías de acceso, plataformas y/o facilidades para utilizar el material en la conformación del terraplén.
Líneas de flujo (Construcción)		30	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Comprende la adecuación del corredor retirando el material vegetal para el tránsito de la maquinaria y la realización de los trabajos de instalación de las tuberías; el material de corte y descapote extraído de esta labor se acopiará temporalmente y en forma separada a un lado del derecho de vía utilizando trinchos laterales. Se hará limpieza herbácea sin desproteger completamente el suelo, con el propósito de minimizar la desprotección de suelos.
		31	Manejo de tubería (Acopio, tendido, doblado de la tubería)	Durante el acopio, tendido y doblado de tubería se acomodan los tubos a lo largo del derecho de vía, uno tras otro y paralelos a la zanja. En el proceso de tendido debe tenerse en cuenta, no situar la tubería en caminos o carreteras, para no impedir el paso de personas ni maquinaria. La tubería ya deberá estar acondicionada

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			(doblada) a los cambios de dirección requeridos por el diseño.
	<b>32</b>	Zanjado y enterrado	Corresponde a la excavación, conformación y adecuación de la zanja para la instalación de la línea enterrada en los tramos que así lo requieran. Previa a la apertura de la zanja, se replanteará un eje guía para las retroexcavadoras. El material excavado se acordonará separado del material de descapote en el espacio comprendido entre el borde de la zanja y el límite del derecho de vía. El ancho promedio de la zanja será como mínimo dos veces y medio el diámetro de las tuberías a instalar. Para la tubería enterrada, el fondo de la zanja debe ser conformado en forma uniforme y quedar libre de elementos extraños que puedan dañar la tubería o su revestimiento. La tubería debe bajarse a la zanja luego de revestir la zona. La zanja se debe rellenar inmediatamente después de la instalación para evitar cualquier daño del recubrimiento, se deberá rellenar 25 centímetros de relleno con tierra suelta o arena.

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	33	Instalación de marcos "H"	Comprende la ubicación sobre los cimientos, izado, alineación vertical y apuntalamiento de las estructuras metálicas o marcos H que servirán de soporte para las líneas de flujo. Los marcos H sobre los cuales quedara finalmente apoyada la tubería deben ir enterrados mediante perforaciones hasta de 0,4m de diámetro y anclados con mortero 4:1 por fuera de las rondas hídricas de protección de los cuerpos de agua, de lo contrario se deberá realizar una ocupación de cauce.
	34	Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.).	Los cruces especiales de las líneas de flujo se refieren a la instalación de la tubería en zonas con mayor dificultad, ya sea por las condiciones naturales de la zona o por la presencia de otros elementos, a los cuales se les deba dar un manejo especial. Entre ellos se contempla la perforación horizontal dirigida (PHD), el cruce aéreo mediante torres metálicas y suspensión por cables de acero, cruce subfluvial en zanja abierta y posterior bajado y tapado, cruce subfluvial en cabeceras de drenaje y cruces de vías.

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	35	Cruce de vía (excavación zanja abierta)	Corresponden a la actividad de instalación de ductos por debajo de la estructura vial existente en el área. Se podrá requerir de excavaciones a cielo abierto, perforaciones dirigidas entre otras, buscando lograr que la línea de flujo tenga la continuidad desde el inicio a fin. Para el cruce de vías de sebe implementar controles de tráfico y garantizar el flujo normal de vehículos para no interrumpir las dinámicas poblacionales normales de la zona.
	36	Corte, soldadura, y pruebas radiográficas.	Se realizará mediante grapa externa o alineador interno para fijar las tuberías entre sí, se verifica el correcto enfrentamiento de los biseles y las paredes de los tubos a soldar para reducir al mínimo la posibilidad de defectos en la soldadura por este motivo, posteriormente se realiza una inspección mediante prueba radiográfica o de ultrasonido del 30% de las pegas soldadas en línea regular y en los cruces de corrientes de agua principales la inspección se hará al 100% de las pegas.
	37	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas.	Las tuberías proyectadas a instalar como líneas de flujo se someten a pruebas de resistencia, mediante

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			pruebas de presión hidrostáticas después de su instalación y antes de que el sistema de transporte inicie su operación. Para la prueba hidrostática se requerirá de un volumen de agua que dependerá de la longitud y el diámetro de la tubería según las especificaciones técnicas y el trazado de las líneas flujo. El agua residual de la prueba será almacenada en una piscina de la locación para su posterior tratamiento y Recirculación por riego en vía y/o disposición final por terceros autorizados. En el caso de prueba neumática corresponde a un procedimiento alternativo que reemplaza la prueba hidrostática, utilizando gas inerte presurizado en los componentes enfriados por agua y un equipo de detección de fugas por ultrasonido.
	38	Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	Consiste en la implementación de obras de protección geotécnica y ambiental que deban realizarse durante y después de la construcción de obras civiles con el fin de dotar al terreno de los elementos que le permitan mantener, mejorar o recuperar las condiciones geotécnicas y ambientales de las zonas

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			intervenidas por el desarrollo del proyecto.
	<b>39</b>	Estabilización de taludes y/o revegetalización	En esta actividad se desarrollan labores de estabilización de taludes con obras geotécnicas necesarias para tal fin, con el fin de evitar procesos erosivos y/o de remoción en masa. De igual forma se realizan actividades de revegetalización de los mismos para así evitar el deterioro de estos por las condiciones imperantes del área del proyecto.
<b>Líneas eléctricas (Construcción)</b>	<b>40</b>	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Este trabajo consiste en el desmonte y limpieza del terreno en las áreas que se adecuarán las estructuras de las líneas eléctricas que se encuentran cubiertas de rastrojo, maleza, bosques, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basura, de modo que, el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. El descapote se realizará removiendo la capa orgánica en los sectores donde sea necesario, aproximadamente en un espesor variable de 0,1 m a 0,30 m y/o según sea necesario. Es importante tener en cuenta que se deberá conservar el derecho de vía

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			totalmente despejado durante la vía útil de las líneas de transmisión.
	41	Excavaciones para postes.	Se realizarán excavaciones en forma cilíndrica para el agujero en el cual será anclado el poste, las dimensiones que guardaran dichos agujeros varían de acuerdo con las dimensiones del poste, este se podrá hacer de forma manual o mecánica.
	42	izado, relleno y compactación.	Consiste en compactar el fondo de la excavación antes del izado de los postes, a fin de que el apoyo no se hunda en el terreno. Luego de que el agujero del poste esté listo, el mismo será izado manualmente o mediante una grúa verificando la verticalidad de este con la plomada. Como el poste tiene marcado el punto de equilibrio, se coloca un estrobo de acero 0,80 m a cada lado de este punto.
	43	Cimentación	La cimentación se realiza para fijar los postes y/o estructuras y dependerá del tipo de terreno. En terrenos con alto nivel freático debe considerarse en aplicar concreto reforzado para lo cual deberá diseñarse la cimentación de acuerdo con las características del terreno para garantizar la estabilidad de la red eléctrica.

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	44	Zanjado y enterrado	<p>Una vez excavada, compactada y nivelada la zanja se procederá a la construcción de una base en arena de un espesor mínimo de 0,05 m, con el fin de asentar los ductos o cable en toda su longitud, Si se encuentran bancoductos sobre el mismo recorrido de la tubería o cable a instalar, esta deberá conservar una distancia de separación entre ductos no menor de 0,05 m. El ancho promedio de la zanja será como mínimo dos veces y medio el diámetro de los ductos a instalar.</p> <p>Una vez instalados los ductos, las zanjas serán rellenas y compactadas acorde con su situación (calzada, andén, zona verde). Cuando el banco ducto se cruce con otras canalizaciones existentes, deberá en lo posible realizarse por debajo del existente a una distancia mayor de 10 cm.</p>
	45	Montaje de estructuras	<p>La instalación de postes en concreto 1350 m/kg, altura aproximada de 14 m, diámetro base de 41 cm aproximadamente, diámetro cima de 20 cm aproximadamente, carga de diseño 1350/450 kg aproximadamente, y peso 1860 kg</p>

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			aproximadamente, sobre los cuales se tenderán los cables tanto de fase como de guarda. Se estima que se instalarán postes con una distancia promedio de 50 m entre ellos para líneas de baja tensión y 100 m para líneas de media tensión. Dependiendo del diseño puntual de los puntos de cruce de los cuerpos de agua y los bosques de galería asociados, se puede considerar la instalación de postes con una altura de 18 m o 23 m, que podrían estar distanciadas entre 120 m y 140 m, en caso de requerirse.
	46	Tendido (cableado).	Consiste en extender una manila de 22 mm, pasándola por las poleas y llevándola a lo largo de la línea desde donde esté ubicado el carrete de cable hasta donde se encuentre el malacate. Posteriormente, se realiza el empalme, el cual es la unión de dos (2) puntas de cable con un tubo de aluminio con núcleo de acero, comprimidos por medio de una prensa hidráulica y dados hexagonales. Finalmente, se realiza el flechado y amarre, el cual consiste en levantar y tensionar el cable hasta llevarlo a la flecha

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			indicada en las tablas de flechado elaboradas para tal fin.
	47	Estabilización de taludes y/o revegetalización	En esta actividad se desarrollan labores de estabilización de taludes con obras geotécnicas necesarias para tal fin, con el fin de evitar procesos erosivos y/o de remoción en masa. De igual forma se realizan actividades de revegetalización de los mismos para así evitar el deterioro de estos por las condiciones imperantes del área del proyecto.
	48	Conexión al Sistema Interconectado Nacional y distribución interna	La actividad de conexión al sistema interconectado nacional y distribución interna requerirá de áreas como subestación eléctrica en las facilidades de producción, centros de maniobra, generadores, torres, torrecillas, postes y demás infraestructura requerida para el suministro eléctrico desde la infraestructura existente que se cuente con cercanía o en el área de influencia del proyecto.
<b>ZODME (Construcción)</b>	49	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Este trabajo consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural en el área y que se encuentra cubierta de rastrojo, maleza, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y

ETAPA		ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN
				basura, de modo que, el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. El descapote se realizará removiendo la capa orgánica en los sectores donde sea necesario, aproximadamente en un espesor variable de 0,1 m a 0,30 m y/o según sea necesario.
		50	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	Este trabajo comprende el conjunto de actividades de retiro de material de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas para las zonas donde se tiene proyectada la disposición del material de excavación y/o sobrante, así como la escarificación, conformación y compactación de la subrasante en corte.
		51	Construcción de obras de drenaje.	Consiste en la implementación de estructuras para el manejo y control de la escorrentía superficial en las áreas destinadas para la construcción de esta estrategia de desarrollo.
<b>ETAPA DE</b>	<b>Perforación de pozos</b>	52	Montaje de infraestructura y equipos.	Consiste en la instalación, montaje y operación de los equipos que permitirán el suministro de energía a los equipos y demás infraestructura para la torre de perforación.

		<p>53</p> <p>Generación de energía eléctrica localizada (diésel y/o gas) y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico. y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico.</p>	<p>Corresponde a la puesta en marcha de los dispositivos que convierten la energía mecánica en energía eléctrica para el suministro de energía del proyecto. La energía se podrá generar a través de sistemas de autogeneración que operan por combustión interna (DIÉSEL, GLP, Fuel Oil, etc.); también se podrá realizar la interconexión al Sistema de interconexión Nacional (SIN).</p> <p>Se contempla la transformación de gas natural resultado del proceso de perforación a combustibles líquidos ultra limpios a partir de la implementación de la tecnología GTL, para la autogeneración de energía por medio de Gas.</p> <p>Por otro lado, la actividad de optimización del potencial calorífico proveniente del agua de producción para generación de energía eléctrica, que es producida o separada en las etapas de tratamiento de fases (agua, crudo y gas), en las facilidades de producción, por lo tanto, procederemos a realizar un análisis en los sistemas de acondicionamiento del agua de</p>
--	--	--	--

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	<p><b>54</b> Perforación de pozos para exploración y/o concesión de agua subterránea.</p>	<p>producción en la etapa de separación.</p> <p>Consiste en la perforación de pozos para la exploración y/o concesión de agua subterránea para el proyecto.</p> <p>Para la ejecución de las actividades en el Área de Influencia para el Área de Desarrollo VSM-37, se solicita permiso de exploración y concesión de aguas subterráneas de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exploración de agua subterránea para los acuíferos Neiva, Honda y Sedimentos de Fortalecillas, a través de la perforación de seis (6) pozos profundos (dos por cada acuífero). La ubicación de estos pozos de exploración se presentará en los PMA específicos.</li> <li>2. Concesión de aguas subterráneas mediante la perforación de cinco (5) pozos profundos, con un caudal de 3 l/s. Estos pozos estarán ubicados en las alternativas (plataforma, facilidades y/o demás infraestructura puntual) solicitadas como estrategias de desarrollo para el proyecto. PAREX</li> </ol>

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL, reitera que la ubicación geográfica definitiva, se presentará en cada PMA específico, siempre en función de la Zonificación de Manejo Ambiental del proyecto, cuyos resultados se presentan en el Capítulo 6. Zonificación de manejo Ambiental de este mismo estudio La profundidad de extracción será superior en todos los casos a 100 metros, hasta los 250 metros, captando en los acuíferos Honda, Neiva y Sedimentos de Fortalecillas, los cuales son acuíferos con óptimas propiedades hidráulicas para el caudal requerido.
	55	Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro.	Esta actividad hace referencia al proceso mediante el cual se realiza la perforación de un hueco a profundidades estimadas en el desarrollo del campo, buscando llegar a la formación productora y/o receptora. Una vez instalado el equipo de perforación y equipos conexos, se iniciará la perforación de los pozos, utilizando lodos base agua, base aceite y/o base sintética. Los lodos base agua que son desechados, se tratan en la unidad de dewatering para

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			separar la fase sólida de la líquida y los lodos base aceite y/o sintéticos son almacenados temporalmente para su disposición final con terceros autorizados.
	56	Pruebas de producción	Al lograr la profundidad objetivo en la perforación, se llevarán a cabo las pruebas de producción requeridas (cortas o extensas) mediante la extracción y análisis del fluido, con el fin de determinar el potencial de productividad de cada pozo.
	57	Funcionamiento de la tea	En el desarrollo de los trabajos de perforación y producción de hidrocarburos, es común que los equipos trabajen a elevadas presiones de diseño y operación, debido a las altas temperaturas que se generan en los yacimientos y/o a las condiciones necesarias para el desarrollo de los procesos. Para permitir controlar las condiciones extremas de operación, se implementan los sistemas de relevo, cuya prioridad es brindar seguridad al proceso, mediante un conjunto de técnicas y procedimientos que reduzcan los riesgos que se puedan presentar. Esta actividad comprende la combustión del gas producido en exceso como un sistema adicional

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			de seguridad que permita liberar o descargar presión del sistema durante las pruebas de producción o la producción una vez declarado el pozo en comercialidad. El gas es conducido del pozo a las facilidades y de estas hasta el foso de la tea mediante una tubería donde finalmente se quema a una altura mayor a 15 m.
	58	Manejo y disposición de lodos y cortes de perforación base agua, base aceite y/o sintéticos.	Como parte de las políticas implementadas por la empresa se propone enmarcar el ciclo de los cortes de perforación dentro de una economía circular, la cual permita el tratamiento in situ y la reutilización de los residuos (cortes de perforación) generando un valor agregado a la compañía en términos económicos y de sostenibilidad, por lo que se propone realizar dos opciones de tratamiento la primera es el Uso Kodiak (DAK-1) y Uso STAB RDC y la segunda Inertización, Uso KUBOX. Se resalta que los cortes tratados a partir de estos métodos pueden ser reutilizados dentro del proyecto como material de construcción, prefabricados, recuperación morfológica de terrenos y acondicionador o mejorador de los suelos.

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<p><b>Facilidades de producción (operación)</b></p>	<p>59 Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)</p>	<p>Consiste en la instalación y montaje de la infraestructura de producción y equipos necesarios para el manejo, tratamiento, almacenamiento, cargue de fluidos y gas, armado e instalación de estructuras electromecánicas (shelter, planta de compresión, planta de licuefacción de gas natural - LGN, facilidades tempranas de producción, entre otras actividades, así como para el manejo residuos y demás actividades requeridas para el desarrollo del proyecto. De igual forma, se realiza el montaje de los equipos para la Subestación Eléctrica (seccionadores tripolares de 34,5 kV, interruptores de potencia, descargadores de sobretensiones-DPS, transformadores de corriente potencial, relé de sobre corriente, relé para protección diferencial (87T), relé de disparo y bloqueo (86), grupo electrógeno, celda de control, protección y medida, reconectores de los niveles de voltaje requeridos, banco de condensadores, seccionadores tripolares de 34,5 kV, descargadores de sobre-tensión-DPS, fusibles (Fusible limitador de</p>

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			potencia -FLC y/o fusibles de expulsión tipo H,K,T), transformadores de distribución para pozos, entre otros).
	60	Generación de energía	Corresponde a la puesta en marcha de los dispositivos que convierten la energía mecánica en energía eléctrica para el suministro de energía durante la operación. La energía se podrá generar a través de sistemas de generación que operan por combustión interna (Gas-DIÉSEL, GLP, Fuel Oil, etc.), también se podrá usar interconexión al Sistema de interconexión Nacional (SIN).
	61	Generación y tratamiento de gas	Se tratarán los líquidos asociados al gas natural en dos pasos básicos: la extracción de los líquidos y la separación, reduciéndolos a sus componentes base. En los procesos de separación inicial para el tratamiento de gas se contará con separadores trifásicos que de acuerdo con la presión operativa podrá ser de media, baja o alta presión; donde se retirará el agua en estado libre asociado al gas y los posibles hidrocarburos que pudieron ser arrastrados. Todos los separadores estarán equipados con controles



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PARA EL  
ÁREA DE DESARROLLO VSM-37**

CODIGO: COL-HSE-FT-311  
EMISIÓN: 28-08-2023  
VIGENCIA: 28-08-2023  
VERSIÓN: 1

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			<p>de nivel, válvulas de evacuación, visor de nivel, válvula de presión, switches de nivel y presión, válvulas de alivio y sistemas de medición de las corrientes generadas. Para dar cumplimiento al contenido de humedad en el gas o que el contenido de agua de agua sea igual o inferior a 6 lb/MPCD se emplazarán patines de deshidratación (Unidad deshidratadora de gas -TEG) que contenga todos los equipos e instrumentación necesaria para una operación eficiente y segura. La actividad de compresión se realiza con el objetivo de impulsar el gas natural por líneas de flujo desde las facilidades o pozos hasta los gasoductos de clientes o propios.</p>

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	62	Procesos de producción (Separación y almacenamiento de agua, gas y crudo).	Hace referencia al proceso de deshidratación y desalado del crudo, mediante los procesos de separación física, química y térmica, para lo cual se requiere la instalación de Gun Barrel, separadores generales y de prueba, tratadores térmicos o tecnologías similares, que permitan obtener crudo con especificaciones de venta. Así mismo, se incluyen equipos como: skimmers, filtros y unidades de deshidratación de gas TEG para los procesos de tratamiento de las aguas y gas de producción. Las teas son equipos de seguridad que consisten en tubos verticales utilizados para quemar los gases sobrantes de un proceso o sistema, están compuestos por: piloto de ignición, unidad de chispa, sistemas e instrumentos de control de gas de ignición (Teas pueden tener pilotos de ignición automática o encendidos mecánicamente), presión, flujos, niveles, monitoreo de combustión y estructuras de soporte, también se podrán utilizar quemadores portátiles para contingencias ya que el yacimiento no presenta volúmenes considerables de gas.

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	<p><b>63</b> Optimización del potencial calorífico proveniente del agua de producción generada en la extracción de hidrocarburos, para la autogeneración de energía eléctrica</p>	<p>La actividad de potencial calorífico agua de producción generada en la extracción de hidrocarburos, para la autogeneración de energía eléctrica, que es producida o separada en las etapas de tratamiento de fases (agua, crudo y gas), en las facilidades de producción, consiste en el proceso de optimización del potencial calórico proveniente del agua de producción para la autogeneración de energía eléctrica en la Facilidad de Producción, se realizará a la salida de los filtros, antes de que el agua sea direccionada a la succión de las bombas de inyección y distribuida a las plataformas multipozo y a los pozos inyectoros y/o reinyectores. El proceso de generación de energía eléctrica a partir del aprovechamiento del potencial calórico de los fluidos de producción (agua de producción) se realizará mediante el ciclo de generación de potencia basado en el ciclo orgánico de Rankine (ORC: Organic Rankine Cycle); el cual es especialmente adecuado para la revalorización de fuentes de calor de baja temperatura con</p>

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			el fin de producir energía eléctrica y calor útil; con el consiguiente beneficio económico y medioambiental.
	<b>64</b>	Montaje de infraestructura y equipos	Corresponde a la instalación de todos los equipos necesarios para la recepción, manejo y tratamiento de los fluidos de producción (crudo, agua y gas). Estas facilidades estarán integradas por sistemas de recepción, manejo, tratamiento, almacenamiento, cargue, despacho y/o transferencia de los fluidos; así como equipos para servicios auxiliares requeridos.
	<b>65</b>	Mantenimiento de las unidades GTL	La transformación de gas natural producto de las actividades de explotación de hidrocarburos a combustibles líquidos ultra limpios GTL, es un proceso de pasos múltiples, que involucra procesos catalíticos, en algunos casos con una gran liberación de energía, que separa las moléculas de gas natural (predominantemente metano) para formar una mezcla gaseosa de hidrogeno y monóxido de carbono la cual es denominada gas de síntesis (syngas), y las vuelve a unir para dar lugar a moléculas más largas, debido al reacondo de las

ETAPA		ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN
				moléculas de hidrógeno y carbono.
Reinyección y/o inyección	66	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)		Consiste en la operación de los equipos como bombas, cuarto eléctrico, caseta de tableros y generadores que permitirán la operación de la reinyección y/o inyección.
	67	Manejo y disposición (reinyección y/o inyección) de fluidos de producción (aguas de formación, residuos líquidos y gas).		Consiste en la disposición final a través de (DISPOSAL) y para el recobro mejorado (secundario y terciario-EOR), con un caudal máximo hasta 60 KBWDP (agua) y 60 MSCFD (gas) de fluidos por Formación, en las siguientes unidades Grupo Honda (H2 y H3), Doima, Chicoral, Monserrate y Caballos, a través de un máximo de cuarenta y cinco (45) pozos reinyectores y/o inyectores, sin superar los volúmenes máximos de 360 KBWDP (agua) y 360 MSCFD (gas) para el Área de Desarrollo VSM-37; los 45 pozos inyectores solicitados podrán ser usados para la inyección/reinyección de agua o gas, dependiendo de las necesidades operativas del proyecto, es decir que, en cualquiera de los escenarios planteados, no se superará el máximo de pozos inyectores solicitados.

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	<b>ZODME</b>	<b>68</b> Operación de la ZODME (Disposición de material sobrante de excavación y/o lodos de perforación)	<p>Los materiales de desecho se irán extendiendo en el área ya preparada, en capas de espesor suelto entre 0,30 m - 0,50 m, y apisonadas pasando varias veces el Bulldozer, hasta conformar terrazas hasta de 3,0 m.</p> <p>Cuando se trate de material rocoso, deberá colocarse de adentro hacia afuera para que se pueda hacer una selección de tamaños; los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa del depósito, de forma que sirvan de protección definitiva del talud.</p> <p>El material más fino debe quedar ubicado hacia la parte interior del depósito, Con el fin de disminuir las infiltraciones de agua al depósito, deben densificarse las dos últimas capas, mediante varias pasadas del tractor de orugas (se recomienda por lo menos 10).</p> <p>Cada vez que se ascienda por lo menos 3,0 m en cota con los materiales depositados deben perfilarse los taludes, para proceder a su cobertura con los materiales de descapote, evitando</p>

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			así la erosión por escorrentía superficial, Cuando se requiera suspender la colocación de materiales, se deberán proteger en el menor tiempo posible las zonas desprovistas del relleno.
	69	Manejo de aguas de escorrentía	Terminada la colocación del material, se construirán canales interceptores en la corona del depósito y a lo largo del mismo, Los descoles de estos drenajes se deberán llevar hasta los canales naturales o niveles base.  Se deberá construir un sistema de cunetas evacuantes de las aguas lluvias que caerán sobre la superficie del depósito, Con este sistema se busca evitar la infiltración del agua superficial, mediante su evacuación rápida y eficiente.
	70	Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	Consiste en la implementación de obras de protección geotécnica y ambiental que deban realizarse durante y después de la construcción de obras civiles con el fin de dotar al terreno de los elementos que le permitan mantener, mejorar o recuperar las condiciones geotécnicas y ambientales de las zonas

ETAPA		ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN
				intervenidas por el desarrollo del proyecto.
		71	Conformación y revegetalización de taludes	En esta actividad se desarrollan labores de estabilización de taludes con obras geotécnicas necesarias para tal fin, con el fin de evitar procesos erosivos y/o de remoción en masa. De igual forma se realizan actividades de revegetalización de los mismos para así evitar el deterioro de estos por las condiciones imperantes del área del proyecto.
	<b>Granja solar</b>	72	Montaje eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	Actividad puntual que consiste en la distribución de piezas en superficie, Marcaje de postes, Fijación de poste, Hincado de poste, Montaje de poste y Montaje de perfiles soporte módulos fotovoltaicos. Esta estructura es un conjunto de perfiles tubulares apoyados sobre postes hincados directamente en el suelo, en la instalación de grupos de paneles solares organizados en filas, orientados verticalmente. Estos grupos de paneles comparten una estructura y van soportados por marcos con voladizos en los extremos. Una vez instalados los

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			soportes, comienza el proceso de ensamblado de las estructuras metálicas y luego de los paneles fotovoltaicos sobre estas.
	<b>73</b>	Operación granja solar	Una vez construidas las instalaciones de la granja solar, se procede a la captación y generación de energía eléctrica desde la planta y su evacuación al sistema eléctrico.
<b>Mantenimientos</b>	<b>74</b>	Reacondicionamiento de pozos (Workover)	Durante la vida útil del pozo se realizan actividades "workover", las cuales buscan garantizar un funcionamiento óptimo de los equipos y del proceso de extracción, así como mantener la productividad bien sea reparando el sistema de levantamiento, reubicando elementos del sistema de acuerdo con el perfil y programa de explotación o introduciendo nuevos mecanismos y tecnologías de estimulación del flujo.
	<b>75</b>	Mantenimiento de la banca y obras de drenaje	Mantenimiento de la banca y obras de drenaje de las vías a utilizar por el proyecto implica actividades de limpieza y/o rocería, mantenimiento de tipo puntual sobre la calzada, reconfiguración de banca, mantenimiento de Cunetas, limpieza y mantenimiento de las

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			obras de drenaje e instalación de señalización.
	76	Mantenimiento de las líneas de flujo	Actividades o trabajos que se realizan a las líneas de flujo para mantener en óptimo estado la operación y el funcionamiento de las mismas; los cuales involucran acciones manuales, mecánicas o visuales tales como: inspección visual a la línea de flujo; rocería y corte de maleza; inspección, reparación y/o reposición de válvulas, inspección y/o reparación de soldadura y revestimientos, limpieza de ductos(marraneo o raspadores), remplazo de soportes metálicos (Marcos H y reparación de daños a la tubería enterrada (retiro de la tierra y conglomerados necesarios, en un ancho de la zanja proporcional al diámetro de la tubería o de acuerdo a lo que se indique), entre otros.
	77	Mantenimiento y/ cambio del sistema de compresión, infraestructura, equipos de producción y tratamiento.	Corresponde a las actividades que aseguren la eficacia y eficiencia de equipos de producción y tratamiento, sistemas de compresión y demás infraestructuras asociadas al proceso.

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		78 Mantenimiento de obras geotécnicas	Corresponde a las actividades que aseguren la estabilidad de las obras de control geotécnico y las rocas que sirvan de cimentación a los equipos y/o infraestructuras o al entorno de este; entre otros se encuentran trinchos, barreras en sacos, revegetalización, cortacorrientes, gaviones, muros de contención, etc.
		79 Mantenimiento de la ZODME	Corresponde a las actividades de mantenimientos y mejoramiento de ser necesario a las obras de estabilidad de los taludes de las ZODME, obras para el manejo de escorrentía y de revegetalización.
		80 Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas	Actividades que consisten en: Mantenimiento electromecánico: Comprende las obras de recuperación y conservación de la infraestructura eléctrica propiamente dicha. Control de estabilidad de sitios de las torres y postes, si en el proceso de inspección de la línea, se detectan erosiones, deforestación o cualquier tipo de anomalía que atente contra la estabilidad de los sitios de torre o de las zonas circundantes. Mantenimiento de zona de servidumbre: Durante todo el período operativo se deben evitar y controlar los

ETAPA		ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN
				acercamientos y garantizar que se conserve la distancia de seguridad establecida. Dado que el principal elemento de crecimiento dinámico dentro de la franja es la vegetación, se deben realizar los programas de despeje de la servidumbre mediante rocería, poda o tala de árboles, limpieza de los sitios de torres, etc.
		81	Mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico)	Consiste en actividades básicas preventivas de las instalaciones y sus partes, son actividades tales como, limpieza de paneles revisión del estado del cableado, los cables que conectan el centro de transformación y a la subestación eléctrica. Respecto al mantenimiento correctivo, en este se contemplan las actividades tales como remplazo de piezas cercanas al término de la vida útil, además contempla las actividades de mantenimiento generadas por eventos no previsto como daño y robo.
	<b>Transporte de agua, crudo y gas</b>	82	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque).	Como resultado de la operación se requerirá realizar el transporte de fluidos (crudo, agua, entre otros) que podrá ser transportado mediante carrotanques; los cuales, serán cargados desde y hasta cualquier plataforma y/o facilidad.

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			Así mismo, hasta estaciones cercanas de otras operadoras, u otras que cuenten con la capacidad y los permisos necesarios. De igual forma, se incluye el transporte de los combustibles necesarios para la autogeneración de energía: ACPM, crudo, Gas Licuado de Petróleo –GLP-, hasta los puntos donde se desarrolle la generación localizada o los puntos donde se requiera dentro del Área de Influencia del proyecto. Para el transporte de gas, este será comprimido o licuado para almacenarlo en carrotanques a altas presiones especializados para tal fin, y posteriormente llevado a un centro de descompresión para poder extraerlo y suministrarlo.
	83	Cargue y transporte de fluidos (líneas de flujo).	Con el fin de garantizar el transporte del crudo y demás fluidos a todas las áreas y facilidades en el campo se realizará la instalación de líneas de flujo, cuya operación consistirá en la puesta en marcha y circulación de los fluidos (agua, crudo, gas, entre otros) desde sus sitios de origen hacia las estaciones de recibo y/o rebombeo en las que se busca mejorar y/ o mantener las

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			<p>presiones garantizando un adecuado flujo en la línea. También se podrá realizar conexión a oleoductos o gasoductos que se encuentren dentro del área de influencia del proyecto, previo acuerdo con los titulares de las licencias ambientales de las estructuras mencionadas. Para el transporte de gas, inicialmente desde cada uno de los pozos en producción, se tienden líneas de flujo hasta facilidades y/o estaciones buscando lograr una interconexión entre estos y desde este punto definir el método de transporte a implementar. Dependiendo del equipo de compresión con el que se cuente, se inyecta energía al gas para transportarlo por medio de gasoductos y que pueda ser recibido en otra estación.</p>
<b>Zonas de maniobras</b>	<b>84</b>	Operación de las zonas de maniobras	<p>En las plataformas multipozo y/o Facilidades Centrales de Producción - FCP, se requiere contar con un (1) zona de maniobra de hasta 0,065 ha, habilitada como Patio de tubería, Punto de Encuentro, zona para actividades de entrenamiento de Brigadas de Emergencia y zona de aterrizaje únicamente para</p>

ETAPA		ACTIVIDAD		DESCRIPCIÓN
				atención de eventos contingentes. El diseño tipo a escala de la zona de maniobra en las plataformas y FCP.
	<b>Líneas eléctricas (Operación)</b>	<b>85</b>	Operación de líneas eléctricas	Consiste en la transmisión y/o distribución de energía eléctrica que inicia los pódicos de máximo de cada una de las centrales de generación centralizada, hacia las locaciones, facilidades, estación de rebombeo y demás infraestructura puntual.

<b>TAPA POST OPERATIVA</b>	<b>DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO</b>	<b>86</b>	Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	<p>Consiste en el retiro de las señales informativas y vallas utilizadas durante la adecuación de áreas que no se requieran para el tránsito o desarrollo normal de las actividades de la comunidad; así como también los equipos, maquinaria y elementos en general utilizados para el desarrollo del proyecto, equipos superficiales (tanques, separadores, compresores, en general todos lo instalados en las locaciones y facilidades, a excepción de la infraestructura que se establezca para la comunidad, de acuerdo a lo dispuesto con los propietarios y la Empresa. Para el caso de la tubería superficial en el momento que ya no se requiera para el proyecto, se desmontará la tubería y los marcos H previamente instalados, dejando el área completamente limpia sin ningún tipo de residuo, para posteriormente implementar la emperadización donde sea requerido. De igual forma, se revisará la tubería para recuperarla y utilizarla en otras líneas de flujo o podrá realizarse flushing (lavado interno), desconexión de protección catódica y dejarla enterrada para degradación</p>
----------------------------	--	-----------	---	---

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			natural, aplica para las líneas enterradas.
	<b>87</b>	Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	Para las estructuras como skimmers, trampas de grasas, cunetas aceitosas, cunetas de aguas lluvias y demás placas en concreto, se retirará el aceite recuperado, se drenará el agua acumulada y se evacuarán los sólidos sedimentados. Posteriormente, se realizará la demolición de estructuras en concreto, utilizando compresor neumático y el retiro con volquetas y retrocargador para disposición final en sitios autorizados.
	<b>88</b>	Cierre final de piscinas	Consiste en retirar la geomembrana, devolver los cortes al suelo, colocar en la parte superior una capa de material parental compactada adecuadamente y dejar como capa final una cobertura orgánica de 10 cm, debidamente reconfirmada y acorde con la topografía del terreno.
	<b>89</b>	Limpieza de áreas intervenidas.	Luego del retiro de equipos y desmantelamiento de todas las estructuras, se procede a la limpieza de residuos de estas áreas intervenidas, con el fin de proceder a las labores de reconfirmación,

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			revegetalización, estabilización y abandono final de estas áreas.
	<b>90</b>	Sellamiento de pozos	<p>Consiste en el taponamiento, a través de tapones de cemento o mecánicos que hacen la función de sello, lo cual implica un aislamiento que evite que el petróleo, el gas, el agua, o los líquidos propios de un pozo, se desplacen hacia otra formación del subsuelo, o hacia la superficie.</p> <p>El cierre técnico de pozos se fundamenta según lo establecido por el Ministerio de Minas y Energía en la Resolución 181495 del 2 de septiembre de 2009, en el título III, Capítulo III "Taponamiento y abandono de pozos", en los Artículos 30 a 35.</p>

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	91	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	Para la reconformación de las áreas, se realizará el movimiento de tierras requerido para la reconformación morfológica de las áreas utilizadas, que permita recuperar las características topográficas del área intervenida en el desarrollo del proyecto. Se adecuará el terreno teniendo en cuenta las condiciones iniciales antes de la construcción o según los acuerdos a que se haya llegado con el propietario(s) de la(s) finca(s) intervenidas. Finalmente se realizará la revegetalización de las áreas intervenidas, cuyo propósito es restablecer la vegetación desplazada por las actividades de construcción, además se implementará siembra directa de semillas, estolones, almacigo, cespedones y biomanto a base de fibras (fique) biodegradables. Para el caso de las líneas enterradas se realizará una evaluación económica y ambiental para determinar si se condenan (abandono in situ) o se extraen. De acuerdo con lo anterior, si se extraen las líneas se debe realizar el retiro de la capa orgánica y disposición sobre un costado para

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			<p>su posterior reutilización (según condiciones existentes), la conformación que es la obtención de una superficie de trabajo apta para el retiro de la tubería, la excavaciones con ayuda de equipo convencional, hasta una profundidad de 0.20 m por encima de la cota clave del tubo, el levantamiento y cargue de la tubería seccionada con ayuda de equipo convencional y luego ser enviada al sitio de acopio temporal o final. Una vez levantada y retirada la tubería de la zanja, se procede a tapar ésta con ayuda de equipo convencional dejando un camellón de 0.20 m por encima de la cota superficial a todo lo largo de la zanja tapada. Durante la reconfiguración se suaviza la forma del terreno intervenida y para la recuperación se construyen obras de protección geotécnica. Posteriormente se revegetalizar las áreas intervenidas.</p>
		<p><b>92</b> Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).</p>	<p>Para el proceso de geotecnia final, se deberán realizar las obras de arte requeridas para la correcta evacuación de agua de escorrentía (canales de corona,</p>

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			descoles, disipadores de energía, cunetas perimetrales, entre otros) y elementos para el manejo de agua de subsuelo como filtros; así como las obras geotécnicas para garantizar la estabilidad del terreno.
	<b>93</b>	Abandono definitivo de las áreas intervenidas.	Una vez finalizada la vida útil del proyecto y definida la estrategia de uso final del suelo, la empresa informará tanto a las autoridades como a la comunidad, la finalización del proyecto, así como las actividades ejecutadas, Plan de Abandono y Restauración, además del uso final del suelo definido para el área. En esta actividad se entrega las áreas intervenidas totalmente reconvertidas, restauradas, y/o revegetalizadas.
	<b>94</b>	Clausura de ZODME	Una vez el proyecto no contemple movimientos de tierras que implique el uso de las ZODME, estas se clausurarán realizando labores de reconvertión, revegetalización, de estabilidad y de manejo de aguas de escorrentía para su posterior abandono y que estas se adapten al entorno del área.

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	95	Reunión de cierre del Plan de Gestión Social (PGS) y verificación de compromisos pactados	El cierre del plan de gestión social tiene como objetivo promover la comunicación permanente y oportuna entre PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL y los actores sociales del área de influencia, a través de la definición de canales que permitan el intercambio de información sobre las actividades de abandono y restauración final del proyecto. Además, consiste en llevar a cabo todas las acciones que conduzcan a finalizar las relaciones contractuales establecidas durante el desarrollo del proyecto. En esta etapa, se ratifica el relacionamiento entre la comunidad y la empresa ejecutora del proyecto, el cual contribuye al cierre de las relaciones en la fase final del mismo, asociadas con el proceso informativo sobre el retiro y la evaluación sobre la ejecución del plan de gestión socioambiental.

Fuente: PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL., 2023.

### **5.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

#### **5.3.1 Percepción y comentarios resultantes de los procesos participativos con las comunidades del área de influencia del proyecto**

Durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se desarrollaron diferentes espacios informativos y participativos con las comunidades del área de influencia; en el segundo momento de participación se realizaron talleres de evaluación de impacto ambiental y medidas de manejo, cómo se presenta en el **Capítulo 3.4 Socioeconómico**, en donde las comunidades identificaron los impactos ambientales presentes en el territorio teniendo en cuenta las actividades que actualmente se desarrollan en el área (escenario sin proyecto) y los posibles impactos ambientales, teniendo en cuenta las actividades contempladas para la ejecución del proyecto Área de Desarrollo VSM37 (escenario con proyecto). Los talleres de impactos se desarrollaron entre el 22 de abril y el 28 de mayo de 2023.

Para la elaboración de los talleres de identificación de impactos, se utilizaron técnicas propias de la Investigación Acción Participativa como herramienta para el trabajo comunitario con los grupos de interés. La identificación de los posibles impactos que podrían generarse con la llegada del proyecto, se incluyó una técnica que permitiera recoger los conceptos de la comunidad con base en los aspectos técnicos presentados, para que fueran ellos de acuerdo con su conocimiento y relación con el entorno, quienes pudieran determinar posibles afectaciones a los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

A través de la aplicación de esta técnica se buscó que los asistentes, identificaran aquellos cambios que han podido percibir recientemente en su territorio como consecuencia de las actividades culturales que realizan (escenario actual). Así mismo, a partir de la explicación detallada de las actividades que se desarrollarían en el marco de las estrategias de desarrollo del proyecto, la comunidad logró identificar y plasmar cada uno de los posibles cambios que estas actividades generarían en su entorno.

##### **5.3.1.1 Taller de Identificación de Impactos y medidas de manejo**

Dando alcance a los lineamientos de participación comunitaria, se realizó el segundo momento participativo en donde se llevó a cabo el ejercicio el taller de identificación de impactos y medidas de manejo, el cual se orientó hacia la identificación de diferentes impactos (positivos y negativos) y valoración (magnitud) con respecto a las actividades que se presentan actualmente en el área de Influencia, así como también aquellos que es posible se generaren por ocasión de las actividades que se solicitan sean licenciadas a través del presente Estudio de Impacto Ambiental.



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4761034,62 N 1891403,35  
Unidad Territorial: Mesa del trapiche



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional: E 4749892,37 N 1893637,37  
Unidad Territorial: Fortalecillas

**Fotografía 5-28 Taller de impactos y medidas de manejo con las unidades territoriales menores**

**Fecha: abril - mayo 2023.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

A continuación, se presenta la evaluación de impactos que se llevó a cabo para el escenario sin proyecto (situación actual) y escenario con proyecto (situación futura), donde se consideraron los impactos identificados en los talleres de impactos por las comunidades del Área de Influencia, conservando el lenguaje y redacción utilizado por los participantes en el desarrollo del ejercicio, y que posteriormente fueron homologados (**Ver Tabla 5-21**) conforme a los impactos presentados para el presente estudio.

Estos resultados, permitieron una evaluación ambiental completa que reúne todas las inquietudes comunitarias respecto a aspectos fundamentales de su entorno como el agua, el suelo, el aire, la economía, entre otros; y que además fue propositiva respecto a las medidas de manejo con las que se espera prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los posibles impactos por el desarrollo del proyecto. En la **Tabla 5-18** se presenta el cronograma de desarrollo del primer y segundo momento de información y participación con las comunidades del Área de Influencia. (Ver **Anexo 6. Socioeconómico**).

**Tabla 5-18 Taller de Impactos y Puerta a puerta con las Unidades Territoriales Menores**

UNIDAD TERRITORIAL MENOR	FECHA I MOMENTO	LUGAR	ASISTENTES	FECHA II MOMENTO TRADICIONAL	LUGAR	ASISTENTES	FECHA SEGUNDO MOMENTO PUERTA A PUERTA	ASISTENTES	NÚMERO DE PERSONAS INFORMADAS
<b>GUACIRCO</b>	16/10/2022	salón Bienestar	16	6/05/2023	Jardín Infantil	12	25-26/05/2023	136	148
<b>GUACIRCO -SAN JORGE</b>	16/10/2022	Caseta Comunal	26	26/04/2023	Caseta Comunal	27	24/05/2023	99	126
<b>FORTALECILLAS</b>	22/10/2022	Antigua Sede María Auxiliadora	54	30/04/2023	Antigua sede María Auxiliadora	42	20-21-22/05/2023	537	579
<b>VENADITO</b>	19/10/2022	Tienda Juan Sabala	32	25/04/2023	Tienda Juan Zabala	44	29/05/2023	54	98
<b>EL VENADO</b>	18/10/2022	Escuela El Venado	12	3/05/2023	Caseta Comunal	33	4/06/2023	102	135
<b>EL VENADO (DAMASCO)</b>	14/01/2023	Casa Villa Lejos	17	29/04/2023	Casa Astrid Narváez	17	9/05/2023	2	19
<b>EL VENADO (EL CAIMÁN)</b>	14/01/2023	Casa Presidente JAC	26	29/04/2023	Casa Presidenta JAC	27	9/05/2023	20	47
<b>LA MOJARRA</b>	15/10/2022	Escuela La Mojarra	20	29/04/2023	Escuela	35	10/05/2023	45	80
<b>LA JAGUA</b>	14/10/2022	Escuela La Jagua	40	23/04/2023	Escuela	34	11/05/2023	50	84
<b>LA MATA</b>	8/10/2022	Caseta Comunal la Mata	19	22/04/2023	Caseta comunal	31	12/05/2023	75	106

UNIDAD TERRITORIAL MENOR	FECHA I MOMENTO	LUGAR	ASISTENTES	FECHA II MOMENTO TRADICIONAL	LUGAR	ASISTENTES	FECHA SEGUNDO MOMENTO PUERTA A PUERTA	ASISTENTES	NÚMERO DE PERSONAS INFORMADAS
<b>PLATANILLAL</b>	30/10/2022	Escuela Vereda El Platillal	12	28/05/2023	Caseta comunal	31	2/06/2023	35	66
<b>SAN ANDRÉS DE BUSIRACO</b>	20/10/2022	Caseta Comunal	9	5/05/2023	Caseta Comunal	23	24/05/2023	41	64
<b>SAN ISIDRO</b>	6/10/2022	Escuela San Isidro	19	28/04/2023	Escuela	22	30/05/2023	37	59
<b>SIERRA DE LA CAÑADA</b>	29/10/2022	Caseta Comunal San Isidro	19	27/05/2023	Pendiente por realizar	27	1/06/2023	32	59
<b>POTRERILLO</b>	27/10/2022	Casa Germán Rodríguez	20	22/04/2023	Caseta Comunal	36	23/05/2023	35	71
<b>MESA DE TRAPICHE</b>	30/10/2022	Caseta Comunal Mesa de trapiche	28	7/05/2023	Caseta Comunal	31	31/05/2023	44	75
<b>CUCHARITO</b>	13/10/2022	Casa Presidente JAC	18	27/04/2023	Caseta Comunal	33	14/05/2023	46	79
<b>EL RUBÍ</b>	23/10/2022	Caseta Comunal El Ruby	34	6/05/2023	Ramada Comunal	21	15/05/2023	10	31
<b>MESA REDONDA</b>	6/10/2022	Polideportivo Vereda Mesa Redonda	16	13/05/2023	Polideportivo	19	19/05/2023	20	39

UNIDAD TERRITORIAL MENOR	FECHA I MOMENTO	LUGAR	ASISTENTES	FECHA II MOMENTO TRADICIONAL	LUGAR	ASISTENTES	FECHA SEGUNDO MOMENTO PUERTA A PUERTA	ASISTENTES	NÚMERO DE PERSONAS INFORMADAS
<b>HATO NUEVO</b>	23/10/2022	Caseta Comunal Hato Nuevo	28	7/05/2023	Caseta Comunal	55	8/05/2023	95	150
<b>DINDAL</b>	28/10/2022	Caseta Comunal El Dindal	25	5/05/2023	Pendiente por realizar	28	16/05/2023	45	73
<b>DINA</b>	21/10/2022	Caseta Comunal Dina	13	4/05/2023	Caseta Comunal	21	17/05/2023	58	79
<b>CRUCE GUACIRCO</b>	19/01/2023	Vereda Cruce Guacirco	10	28/04/2023	Caseta comunal	13	18/05/2023	50	63
<b>ESPINALOSA</b>	15/01/2023	Escuela Vereda Espinalosa	17	28/05/2023	Pendiente por realizar	26	3/06/2023	35	61

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.3.1.2 Resultados taller de impactos con las comunidades del área de Influencia

En la **Tabla 5-19** se presenta la recopilación de los impactos identificados y el carácter en el escenario sin proyecto, por las comunidades que se encuentran dentro del Área de Influencia. De igual forma en la **Tabla 5-21**, se presenta la validación y/o equivalencia de los impactos con respecto a los valorados en la matriz de impactos para el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el licenciamiento del Área de Desarrollo VSM37 en el escenario sin proyecto.

**Tabla 5-19 Impactos identificados por las comunidades en el escenario sin proyecto**

ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO POR LA COMUNIDAD	CARÁCTER	
		POSITIVO	NEGATIVO
Tala y rocería	- Ahuyentamiento de fauna Cambio en el paisaje Obtención de material para construcciones	+	-
Quema	Generación de material particulado		-
Actividades comerciales	Generación de ingresos Accesibilidad a bienes y servicios Diversificación de la economía local		
Actividades pecuarias	Generación de Ingresos Condicionamiento del suelo para la actividad pecuario	+	-
Actividades piscícolas	Generación de ingresos Creación de proyectos productivos Diversificación de la economía local Afectaciones a los recursos hídricos	+	-
Actividades agrícolas	Aseguramiento del bienestar alimentario Afectación a los cuerpos de agua		
Ecoturismo	Desarrollo económico y social Generación de residuos	+	-
Plantaciones forestales	Conservación de fauna y flora Protección de los cuerpos de agua	+	
Caza, domesticación y comercialización de fauna silvestre	Afectación a la fauna local No se practica		-
Pesca artesanal	Abastecimiento de alimentos Generación de ingresos	+	
Captación de agua por la comunidad	Acceso al Agua Conflictos entre la comunidad Disminución de las fuentes hídricas	+	-
Disposición de residuos solidos	Contaminación Afectación a la salud		-
Disposición de residuos líquidos	Contaminación Afectación a los ecosistemas Afectación a la salud		-

ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO POR LA COMUNIDAD	CARÁCTER	
		POSITIVO	NEGATIVO
Relleno sanitario	Contaminación del suelo Contaminación del agua superficial Enfermedades en la comunidad		-
Transporte terrestre	Aumento del desarrollo económico Afectación al aire por material particulado	+	-
Transporte fluvial	Contaminación de las fuentes hídricas		-
Actividades industriales	Generación de empleo Generación de ingresos	+	
Operación del sector de hidrocarburos	Afectación a los predios Generación de empleos Generación de conflictos sociales Afectación en fuentes hídricas		-
Granja Solar	Aprovechamiento de las energías renovables	+	
Operación del sector de infraestructura vial	Mejoramiento en las condiciones de transporte	+	
Operación del sector minero	Contaminación Ilegalidad		-

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

En la **Tabla 5-20** se presenta la recopilación de los impactos y el carácter identificados por las comunidades del Área de Influencia en el escenario con proyecto. De igual forma, en la **Tabla 5-21**, se presenta la validación y/o equivalencia de los impactos con respecto a los valorados en la matriz de impactos para el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el licenciamiento del Área de Desarrollo VSM37 en el escenario con proyecto.

**Tabla 5-20 Impactos identificados por las comunidades en el escenario con proyecto.**

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO POR LA COMUNIDAD	CARÁCTER	
			POSITIVO	NEGATIVO
<b>ETAPA PRE-OPERATIVA</b>	Información a representantes comunitarios, comunidades, organizaciones sociales y autoridades del AI	*Incremento en los procesos de participación. *Comunicación veraz sobre la ejecución del proyecto a la comunidad.	+	
	Negociación de predios y servidumbres y adquisición de derechos inmobiliarios	*Pérdida adquisitiva de valor de tierras. *Generación y/o alteración de conflictos sociales entre veredas.	+	-

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO POR LA COMUNIDAD	CARÁCTER	
			POSITIVO	NEGATIVO
<b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>	Adquisición de bienes y servicios.	*Diversificación de las actividades económicas. *Contratación laboral. *Aumento poblacional. *División de unidades territoriales.	+	-
	Contratación y capacitación de personal no calificado y calificado.	*Diversificación del mercado laboral. *Cambio en las dinámicas laborales.	+	
	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales.	*Generación de ruido. *Vibraciones. *Generación de emisiones.		-
	Movilización y transporte de personal.	*Mejoramiento de las condiciones laborales.	+	
	Captación, transporte y consumo de agua superficial	*Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial. *Alteración a ecosistemas acuáticos. *Cambio de los caudales de un cuerpo de agua superficial.		-
	Compra de agua a terceros autorizados.	*Generación de empleo. *Cambio de actividades laborales.	+	.
	Manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.	*Tratamiento y/o disposición final adecuada del 100% de los residuos sólidos aprovechables y no aprovechables. *Fortalecimiento de las asociaciones de recicladores locales.	+	
	Manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no domésticas	*Tratamiento de las aguas residuales domésticas y no domésticas. *No utilización del recurso hídrico superficial y subterráneo.	+	
	Uso de aguas lluvias de las piscinas	*No aprovechamiento del recurso hídrico superficial y subterráneo.	+	
	Uso de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para control de material particulado en las	*Adaptación de nuevas tecnologías de composición natural. *No aprovechamiento de las aguas lluvias y/o superficiales.	+	

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO POR LA COMUNIDAD	CARÁCTER	
			POSITIVO	NEGATIVO
	vías de acceso al proyecto			
	<i>Recirculación de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías</i>	*Incremento de la oferta hídrica para uso industrial. *Disminución del caudal ambiental.	+	
	Mantenimiento y/o adecuación de vías.	*Cambio en el acceso. *Cambio en la percepción visual del paisaje.	+	
	Instalación y operación de campamentos	*Modificación de la infraestructura física y social de la zona. *Cambios en la dinámica laboral.	+	-
<b>ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN</b>	vías Construcción y adecuación	*Mejoramiento de accesibilidad y movilidad en la vereda. *Valorización de los predios. *Afectación de la calidad del aire, ruido, medio ambiente (ahuyentamiento de aves). *Aumento de tráfico vehicular.	+	-
	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	*Cambio y afectación al paisaje. *Deforestación ambiental. *Genera movimiento de tierras.		-
	Líneas de flujo (Construcción)	*Afectación al recurso suelo. *Afectación al paisaje. *Cambios en la población flotante. *Generación de empleo calificado y no calificado.	+	-
	Líneas eléctricas (Construcción)	*Afectación a la fauna. *Cambio en el paisaje. *Invasión a terrenos privados.		-
	Perforación de pozos	*Conflictos sociales entre comunidades. *Afectaciones de ruido y material particulado. *Disminución de la fauna o ahuyentamiento de aves.		-
	Facilidades de producción (operación)	*Cambio en el uso del suelo. *Movimiento de tierras. *Desplazamiento de fauna. *Cambio en la dinámica poblacional. *Generación de empleo, cambio en las actividades laborales.	+	-

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO POR LA COMUNIDAD	CARÁCTER	
			POSITIVO	NEGATIVO
	ZODME	*Artifización del entorno. *Alteración en la percepción visual del paisaje. *Generación de conflictos por el uso de la tierra.	+	-
<b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MONTAJE</b>	Perforación de pozos	*Afectación de los recursos naturales. *Aumento de material particulado. *Generación de Ruido. *Afectación y cambios en el ecosistema. *Ahuyentamiento de aves.		-
	Facilidades de producción (operación)	*Alteración en la percepción visual del paisaje. *Generación y/o alteración de conflictos sociales. *Generación de empleo.	+	-
	Reinyección y/o inyección	*Disminución de la utilización del recurso hídrico para las actividades del proyecto. *No hay afectación por vertimiento a los cuerpos de agua superficial.	+	
	ZODME	*Artifización del entorno. *Alteración en la percepción visual del paisaje.	+	
	Granja Solar	*Generación de energías limpias	+	
	Mantenimientos	*Incremento de uso de vías *Generación de empleo *Garantizar la seguridad de las comunidades	+	-
	Transporte de agua, crudo y gas	*Incremento del riesgo de accidentes. *Contaminación por ruido.		-
	Zonas de maniobras	*Conflictos sociales. *Mano de obra externa. *Contaminaciones atmosféricas.		-
	Líneas eléctricas (Operación)	*Ocupación de predios		-
<b>ETAPA POSTOPERATIVA</b>	Desmantelamiento, restauración y abandono	*Cierre plan de gestión social *revegetalización * cierre de acuerdos con comunidades *restauración del paisaje *Reforestación *Plan de compensación comunitaria	+	

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.3.1.3 Impactos ambientales definidos para la evaluación ambiental

Se precisa que para la identificación de los impactos del presente Estudio de Impacto Ambiental se tomó como referencia el documento "LISTADO DE IMPACTOS AMBIENTALES

ESPECÍFICOS EN EL MARCO DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL” de la Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; 2021 (-MinAmbiente-, 2021); de acuerdo con este listado, en el presente capítulo se encuentran enunciados los Impactos Ambientales Estandarizados para el medio abiótico, biótico y socioeconómico aplicables de acuerdo al alcance del presente Estudio; en cuanto a los impactos ambientales específicos se aclara que para algunos elementos socioambientales se seleccionaron y agruparon impactos, particularmente los impactos del medio abiótico en relación a la calidad de cada uno de los elementos evaluados (calidad del suelo, del agua subterránea y del agua superficial), como también para el medio biótico y socioeconómico, y considerando los impactos identificados por las comunidades (Ver **Tabla 5-19** y **Tabla 5-20**), a continuación en la **Tabla 5-21** que generan afectaciones positivas o negativas en la calidad ambiental del área de influencia

**Tabla 5-21 Impactos ambientales identificados para la evaluación de los escenarios Sin Proyecto y Con Proyecto**

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL HOMOLOGADO AL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO POR LAS COMUNIDADES	
ABIÓTICO	ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE		ABIO-1	Modificación en la concentración de gases contaminantes	Generación de emisiones Afectación de la calidad del aire, ruido, medio ambiente Contaminaciones atmosféricas.
			Afectación a la calidad del aire	ABIO-2	Modificación del material particulado	Generación de emisiones Afectación de la calidad del aire, ruido, medio ambiente Afectaciones de ruido y material particulado Contaminaciones atmosféricas.
			Generación de olores ofensivos	ABIO-3	Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables	Tratamiento y/o disposición final adecuada del 100% de los residuos sólidos aprovechables y no aprovechables Tratamiento de las aguas residuales domésticas y no domésticas
			Alteración en los niveles de radiación	ABIO-4	Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico)	N/A

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL HOMOLOGADO AL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO POR LAS COMUNIDADES
	<b>RUIDO</b>	Alteración en los niveles de presión sonora.	ABIO-5	Cambio en los niveles de ruido	Generación de ruido Afectación de la calidad del aire, ruido, medio ambiente Afectaciones de ruido y material particulado Contaminación por ruido
<b>GEOMORFOLOGÍA</b>	<b>GEOFORMAS</b>	Alteración de la geoforma del terreno	ABIO-6	Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos	N/A
			ABIO-7	Cambio en las geoformas y morfología del terreno	Genera movimiento de tierras. Movimiento de tierras
<b>GEOTECNIA</b>	<b>ESTABILIDAD GEOTECNICA</b>	Alteración de las condiciones geotécnicas	ABIO-8	Cambios en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno	N/A
			ABIO-9	Desestabilización de taludes	N/A
			ABIO-10	Deterioro de las condiciones geotécnicas	N/A
<b>HIDROGEOLOGÍA</b>	<b>CALIDAD DEL AGUA</b>	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	ABIO-11	Modificación en las características físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL HOMOLOGADO AL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO POR LAS COMUNIDADES	
	<b>DISPONIBILIDAD DEL AGUA</b>	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	ABIO-12	Cambio en la oferta de aguas subterráneas	Disminución de la utilización del recurso hídrico para las actividades del proyecto	
			ABIO-13	Incremento o disminución del volumen de las aguas subterráneas	Disminución de la utilización del recurso hídrico para las actividades del proyecto	
	<b>HIDROGEOMORFOLOGÍA</b>	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	ABIO-14	Activación de procesos erosivos	N/A	
			ABIO-15	Cambio en la geometría del canal	N/A	
	<b>HIDROLOGÍA</b>	<b>CALIDAD DEL AGUA</b>	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	ABIO-16	Modificación en las características físicas, químicas y microbiológicas del agua superficial	Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial
		<b>DISPONIBILIDAD DEL AGUA</b>	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	ABIO-17	Cambio de la oferta hídrica superficial	Cambio de los caudales de un cuerpo de agua superficial Disminución de la utilización del recurso hídrico para las actividades del proyecto

COMPONENTE AMBIENTAL		ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL HOMOLOGADO AL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO POR LAS COMUNIDADES
	<b>SUELO</b>	<b>CALIDAD DEL SUELO</b>	Alteración a la calidad del suelo	ABIO-18	Cambio en las características biológicas, físicas y químicas del suelo	Afectación al recurso suelo.
<b>BIOTICO</b>	<b>ECOSISTEMAS TERRESTRES</b>	<b>ECOSISTEMAS</b>	Alteración a ecosistemas terrestres	BIO-1	Pérdida del hábitat	Afectación y cambios en el ecosistema
		<b>COBERTURA</b>	Alteración a cobertura vegetal	BIO-2	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	N/A
		<b>FLORA</b>	Alteración a comunidades de flora	BIO-3	Cambio en la composición y estructura de las especies	Deforestación ambiental
		<b>FAUNA</b>	Alteración a comunidades de fauna terrestre	BIO-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	Ahuyentamiento de aves Afectación a la fauna Disminución de la fauna o ahuyentamiento de aves. Desplazamiento de fauna
	BIO-5			Fragmentación del hábitat de fauna	Afectación a la fauna	
	<b>ECOSISTEMAS ACUÁTICOS</b>	<b>ECOSISTEMAS</b>	Alteración a ecosistemas acuáticos	BIO-6	Cambio en la composición y estructura de las especies	Alteración a ecosistemas acuáticos

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL HOMOLOGADO AL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO POR LAS COMUNIDADES	
<b>SOCIOECONOMICO</b>	<b>DEMOGRÁFICO</b>	<b>POBLACIÓN</b>	Cambio en las variables demográficas	SOC-1	Cambio en las variables demográficas	Aumento poblacional Cambios en la población flotante
	<b>ECONÓMICO</b>	<b>EMPLEO Y DINÁMICA ECONOMICA</b>	Modificación de las actividades económicas de la zona	SOC-2	Cambio en las tendencias del empleo en el corto y mediano plazo	Diversificación del mercado laboral Cambio en las dinámicas laborales Mejoramiento de las condiciones laborales Generación de empleo Contratación laboral. Generación de empleo calificado y no calificado
				SOC-3	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	Diversificación del mercado laboral
				SOC-4	Cambio en las actividades económicas tradicionales	Diversificación de las actividades económicas Cambio de actividades laborales
				SOC-5	Cambio en la estructura de la propiedad y las formas de tenencia	Pérdida adquisitiva de valor de tierras Valorización de los predios. Invasión a terrenos privados

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL HOMOLOGADO AL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO POR LAS COMUNIDADES
ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA SOCIAL	Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales	SOC-6	Cambio en la calidad de la infraestructura vial	Cambio en el acceso Modificación de la infraestructura física y social de la zona Mejoramiento de accesibilidad y movilidad en la vereda
			SOC-7	Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales	N/A
		Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	SOC-8	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Modificación de la infraestructura física y social de la zona Mejoramiento de accesibilidad y movilidad en la vereda Aumento de tráfico vehicular Incremento de uso de vías
POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONFLICTOS SOCIALES	Generación y/o alteración de conflictos sociales	SOC-9	Generación y/o alteración de conflictos sociales	Generación y/o alteración de conflictos sociales entre veredas. División de unidades territoriales Generación de conflictos por el uso de la tierra

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL HOMOLOGADO AL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO POR LAS COMUNIDADES	
			SOC-10	Generación de expectativas	N/A	
			SOC-11	Cambio en la organización comunitaria	Incremento en los procesos de participación Comunicación veraz sobre la ejecución del proyecto a la comunidad.	
	<b>CULTURAL</b>	<b>PRODUCTIVIDAD Y USO DEL SUELO</b>	Cambio en el uso del suelo	SOC-12	Cambio en el uso del suelo	Cambio en el uso del suelo
		<b>PAISAJE</b>	Alteración en la percepción visual del paisaje	SOC-13	Cambio en la estructura del paisaje	Cambio en la percepción visual del paisaje Cambio y afectación al paisaje Afectación al paisaje Alteración en la percepción visual del paisaje

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

## 5.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se presentará la evaluación ambiental que se llevó a cabo para el escenario sin proyecto (situación actual) y escenario con proyecto (situación futura).

### 5.4.1 Evaluación ambiental para el escenario Sin proyecto

El análisis de impactos ambientales generados sobre los medios abiótico -biótico y social como resultado de las diferentes actividades existentes en el área de influencia del Área de Desarrollo VSM37, se realizó de acuerdo con la caracterización ambiental, con el ánimo de cualificar y cuantificar el estado actual del entorno y estimar su tendencia, considerando la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, la preservación y manejo de los recursos naturales y las consecuencias que para el medio tienen las actividades antrópicas. Para esta evaluación ambiental se aplicó la metodología descrita previamente (Ver Capítulo 1.4 Metodologías).

En la **Tabla 5-22** se presenta la matriz de importancia obtenida como resultado de la identificación, análisis y evaluación de los impactos ambientales producto de la interacción de las actividades existentes en el territorio y los componentes y elementos ambientales. En el **Anexo 7. Evaluación Ambiental** se presentan las matrices de identificación, de calificación cualitativa y cuantitativa y de importancia de impactos ambientales para el escenario sin proyecto.





IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	MATRIZ DE IMPORTANCIA																				
			ACTIVIDADES - ESCENARIO SIN PROYECTO																				
			Tala y rocería	Quema	Actividades comerciales	Actividades pecuarias	Actividades piscícolas	Actividades agrícolas	Turismo	Plantaciones forestales	Caza, domesticación y comercialización de	Pesca artesanal	Captación de agua por la comunidad	Disposición de residuos sólidos	Disposición de residuos líquidos	Relleno sanitario	Transporte terrestre	Transporte fluvial	Actividades industriales	Operación del sector de hidrocarburos	Granja Solar	Operación del sector de infraestructura vial	Operación del sector minero
Alteración a comunidades de fauna terrestre	BIO-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	-50	-50		-54	-20	-42		-38	-47					-42	-53			-35	-28	-38	-35
	BIO-5	Fragmentación del hábitat de fauna	-50	-50		-54	-23	-42		-38						-42				-23			-35
Alteración a ecosistemas acuáticos	BIO-6	Cambio en la composición y estructura de las especies				-48		-43						-15						-28			-16
Cambio en las variables demográficas	SOC-1	Cambio en las variables demográficas																	-25		-19		
Modificación de las actividades económicas de la zona	SOC-2	Cambio en las tendencias del empleo en el corto y mediano plazo			43	28	22	35						22					26	31		35	
	SOC-3	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales			40											34			17	31		34	
	SOC-4	Cambio en las actividades económicas tradicionales							30										-26	-37			-28
	SOC-5	Cambio en la estructura de la propiedad y las formas de tenencia																		-19			-19
Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales	SOC-6	Cambio en la calidad de la infraestructura vial			-21	-32		-32	-32							-48			-38	-25		25	-31
	SOC-7	Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales			24														-17	-16		44	-26
Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	SOC-8	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local														32	32			13		32	



#### 5.4.2 Evaluación ambiental para el escenario con proyecto

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales en el escenario con proyecto se considera la caracterización del territorio, las diferentes actividades y la demanda de uso y aprovechamiento de recursos naturales requeridos para el desarrollo del proyecto, de acuerdo con lo presentado en el **Capítulos 2 - Descripción del proyecto, Capítulo 3 - Caracterización del área de influencia del proyecto, Capítulo 4 - Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales**. La matriz de causa – efecto, calificación cualitativa y cuantitativa e importancia de los impactos en el escenario con proyecto se relaciona en el **Anexo 7. Evaluación Ambiental**, en las cuales se aplicó los criterios para realizar valoración de efectos ambientales de la metodología de Vicente Conesa Fernández (2010).



COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA PRE-OPERATIVA																	
					ACTIVIDADES TRANSVERSALES																	
					Información a representantes comunitarios, comunidades, organizaciones sociales y	Negociación de predios y servidumbres y adquisición de terrenos, concesiones	Adquisición de bienes y servicios.	Contratación y capacitación de personal no calificado y	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y	Movilización y transporte de personal.	Captación, transporte y consumo de agua superficial	Captación, transporte y consumo de aguas subterráneas	Compra de agua a terceros autorizados.	Manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no	Manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no	Uso de aguas lluvias de las piscinas.	Recirculación de agua residual doméstica y no doméstica	Mantenimiento y/o adecuación de vías.	Instalación y operación de campamentos			
GEOTECNIA	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	Alteración de las condiciones geotécnicas	ABIO-8	Cambios en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno																		
			ABIO-9	Desestabilización de taludes																		
			ABIO-10	Deterioro de las condiciones geotécnicas																		
HIDROGEOLOGÍA	CALIDAD DEL AGUA	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	ABIO-11	Modificación en las características físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea																		
	DISPONIBILIDAD DEL AGUA	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	ABIO-12	Cambio en la oferta de aguas subterráneas									-29					33				
			ABIO-13	Incremento o disminución del volumen de las aguas subterráneas									-20									
HIDROLOGÍA	HIDROGEOMORFOLOGÍA	Alteración hidro geomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	ABIO-14	Activación de procesos erosivos																		
			ABIO-15	Cambio en la geometría del canal																		-13





COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA PRE-OPERATIVA		ACTIVIDADES TRANSVERSALES													
					Información a representantes comunitarios, comunidades, organizaciones sociales y	Negociación de predios y servidumbres y adquisición de servidumbres	Adquisición de bienes y servicios.	Contratación y capacitación de personal no calificado y	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y	Movilización y transporte de personal.	Captación, transporte y consumo de agua superficial	Captación, transporte y consumo de aguas subterráneas	Compra de agua a terceros autorizados.	Manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no	Manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no	Uso de aguas lluvias de las piscinas.	Recirculación de agua residual doméstica y no doméstica	Mantenimiento y/o adecuación de vías.	Instalación y operación de campamentos	
					I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
		servicios públicos y sociales	SOC-7	Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales			-21	-21	-31	-18	-38	-38	20		-44			30		
		Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	SOC-8	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local					-31							32		30		
POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONFLICTOS SOCIALES	Generación y/o alteración de conflictos sociales	SOC-9	Generación y/o alteración de conflictos sociales		-31	-43	-44	-38	-16	-44	-44		-44	-44				-26	
			SOC-10	Generación de expectativas	-37	-31	-43	-44												-26
			SOC-11	Cambio en la organización comunitaria	-48															
CULTURAL	PRODUCTIVIDAD Y USO DEL SUELO	Cambio en el uso del suelo	SOC-12	Cambio en el uso del suelo		-34														

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA PRE-OPERATIVA	ACTIVIDADES TRANSVERSALES																				
					Información a representantes comunitarios, comunidades, organizaciones sociales y	Negociación de predios y servidumbres y adquisición de	Adquisición de bienes y servicios.	Contratación y capacitación de personal no calificado y	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y	Movilización y transporte de personal.	Captación, transporte y consumo de agua superficial	Captación, transporte y consumo de aguas subterráneas	Compra de agua a terceros autorizados.	Manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no	Manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no	Uso de aguas lluvias de las piscinas.	Recirculación de agua residual doméstica y no doméstica	Mantenimiento y/o adecuación de vías.	Instalación y operación de campamentos							
	<b>PAISAJE</b>	Alteración en la percepción visual del paisaje	SOC-13	Cambio en la estructura del paisaje																					-23	-25

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**Tabla 5-24 Matriz de importancia Ambiental (Etapa de Construcción) – Escenario Con proyecto**

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																											
					Vías (Adecuación y/o Construcción)						Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)						Líneas de flujo (Construcción)															
					Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	Conformación y/o re conformación de terrapienes	Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerdas de zona de préstamo	Estabilización de taludes y/o revegetalización	Señalización horizontal y vertical	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	Conformación y/o re conformación de terrapienes	Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía	Estabilización de taludes y/o revegetalización	Zona de préstamo	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Manejo de tubería (Acopio, tendido, doblado de la tubería)	Zanjado y enterrado	Instalación de marcos "H"	Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación, alifido)	Cruce de vía (excavación zanja abierta)	Corte, soldadura, y pruebas radiográficas	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas.	Construcción de obras geotécnicas y ambientales (terrazas, taludes y estabilización de taludes y/o revegetalización)							
ABIÓTICO	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	Afectación a la calidad del aire	ABIO-1	Modificación en la concentración de gases contaminantes	-	23	16	13	13	12	13			23	16	13	13	13	12	12	23	12	13	12	13	13	12	24	-	1	3
			ABIO-2	Modificación del material particulado	-	27	25	22	13	12	22			27	25	22	13	22	12	27	12	22	12	13	13	13	12	24	-	2	2	
		RUIDO	Generación de olores ofensivos	ABIO-3	Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables																											
			Alteración en los niveles de radiación	ABIO-4	Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico)																											
	GEOMORFOLOGIA	GEOFORMAS	Alteración en los niveles de presión sonora.	ABIO-5	Cambio en los niveles de ruido	-	20	25	13	13	12	13			20	25	13	13	13	12	20	12	22	12	22	21	21	12	33	-	1	3
			Alteración de la geoforma del terreno	ABIO-6	Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos	-	43	38	38		29	40			43	38	38		40	29	43		25					25			47	4











COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												
					Líneas eléctricas (Construcción)										ZODME (Construcción)		
					Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Excavaciones para postes.	izado, relleno y compactación.	Cimentación	Zanjado y enterrado	Montaje de estructuras	Tendido (cableado).	Estabilización de taludes y/o revegetalización	Conexión al Sistema Interconectado Nacional y	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	Construcción de obras de drenaje.	
ABIÓTICO	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	Afectación a la calidad del aire	ABIO-1	Modificación en la concentración de gases contaminantes	-23	-12	-12	-12	-12	-21		-13		-23	-16	-13
			ABIO-2	Modificación del material particulado	-27	-12	-12	-12	-12	-12		-22		-27	-25	-13	
		ABIO-3	Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables														
		ABIO-4	Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico)														
	RUIDO	Alteración en los niveles de presión sonora.	ABIO-5	Cambio en los niveles de ruido	-20	-21	-12	-12	-12	-21		-13		-20	-25	-13	
	GEOMORFOLOGIA	GEOFORMAS	Alteración de la geoforma del terreno	ABIO-6	Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos	-43				-28			40		-43	-38	47
				ABIO-7	Cambio en las geoformas y morfología del terreno											-44	

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
					Líneas eléctricas (Construcción)								ZODME (Construcción)					
					Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Excavaciones para postes.	lizado, relleno y compactación.	Cimentación	Zanjado y enterrado	Montaje de estructuras	Tendido (cableado).	Estabilización de taludes y/o revegetalización	Conexión al Sistema Interconectado Nacional y	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	Construcción de obras de drenaje.		
GEOTECNIA	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	Alteración de las condiciones geotécnicas	ABIO-8	Cambios en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno	-22					-18			28		-22	-33	46	
			ABIO-9	Desestabilización de taludes													-18	
			ABIO-10	Deterioro de las condiciones geotécnicas														
HIDROGEOLOGÍA	CALIDAD DEL AGUA	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	ABIO-11	Modificación en las características físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea														
	DISPONIBILIDAD DEL AGUA	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	ABIO-12	Cambio en la oferta de aguas subterráneas														
			ABIO-13	Incremento o disminución del volumen de las aguas subterráneas														
HIDROLOGÍA	HIDROGEOMORFOLOGÍA	Alteración hidro geomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	ABIO-14	Activación de procesos erosivos	-13	-12				-12			25		-13	-16		
			ABIO-15	Cambio en la geometría del canal														





COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
					Líneas eléctricas (Construcción)								ZODME (Construcción)								
					Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Excavaciones para postes.	lizado, relleno y compactación.	Cimentación	Zanjado y enterrado	Montaje de estructuras	Tendido (cableado).	Estabilización de taludes y/o revegetalización	Conexión al Sistema Interconectado Nacional y	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	Construcción de obras de drenaje.					
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I										
		social y de los servicios públicos y sociales	SOC-7	Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales																	
		Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	SOC-8	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local																	
POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONFLICTOS SOCIALES	Generación y/o alteración de conflictos sociales	SOC-9	Generación y/o alteración de conflictos sociales																	
			SOC-10	Generación de expectativas																	
			SOC-11	Cambio en la organización comunitaria																	

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN											
					Líneas eléctricas (Construcción)										ZODME (Construcción)	
					Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Excavaciones para postes.	lizado, relleno y compactación.	Cimentación	Zanjado y enterrado	Montaje de estructuras	Tendido (cableado).	Estabilización de taludes y/o revegetalización	Conexión al Sistema Interconectado Nacional y	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	Construcción de obras de drenaje.
CULTURAL	PRODUCTIVIDAD Y USO DEL SUELO	Cambio en el uso del suelo	SOC-12	Cambio en el uso del suelo												
	PAISAJE	Alteración en la percepción visual del paisaje	SOC-13	Cambio en la estructura del paisaje	-43	-25	-43	-34	-19	-52	-50	42	-24	-43	-40	-24

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**Tabla 5-25 Matriz de importancia Ambiental (Etapa de Montaje y Operación) – Escenario Con proyecto**

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA DE MONTAJE Y OPERACIÓN																				
					Perforación de pozos						Facilidades de producción (operación)						Reinyección y/o inyección			ZODME					
					Montaje de infraestructura y equipos.	Generación de energía eléctrica localizada (diésel y/o gas) y/o	Perforación de pozos para exploración y/o concesión de agua subterránea.	Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry /	Pruebas de producción	Funcionamiento de la tea	Manejo y disposición de lodos y cortes de perforación base de agua base aceite	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores,	Generación de energía	Generación y tratamiento de gas	Procesos de producción (separación y almacenamiento de agua, gas y	Optimización del potencial calorífico proveniente del agua de producción	Montaje de infraestructura y equipos	Mantenimiento de las unidades GTL	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	Manejo y disposición (reinyección y/o inyección) de fluidos de producción (lagos de formación, residuos líquidos y	Operación de la ZODME (Disposición de material sobrante de excavación y/o	Manejo de aguas de escorrentía	Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y	Conformación y revegetalización de taludes	
ABIÓTICO	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	Afectación a la calidad del aire	ABIO-1	Modificación en la concentración de gases contaminantes	-12	-12	-12	-12	-13	-13	19	-13	-13				-13	-13			-13		-13	-13
			ABIO-2	Modificación del material particulado			-21	-21		-13	19						-13					-13		-13	-13
		ABIO-3	Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables												-13										
		ABIO-4	Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico)						-22																
	RUIDO	Alteración en los niveles de presión sonora.	ABIO-5	Cambio en los niveles de ruido	-21	-21	-21	-21	-13		19	-13	-13	-22	-22	-13	-22	-13	-34	-22	-22		-13	-13	













COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA DE MONTAJE Y OPERACIÓN															
					Granja solar		Mantenimientos						Transporte de agua, crudo y gas		Zonas de maniobras	Líneas eléctricas (Operación)				
					Montaje eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	Operación granja solar	Reacondicionamiento de pozos (Wakover)	Mantenimiento de la banca y obras de aterraje	Mantenimiento de las líneas de flujo	Mantenimiento y cambio del sistema de compresión, infraestructura, equipos	Mantenimiento de obras geotécnicas	Mantenimiento de la ZODME	Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas	Mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico)	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque).	Cargue y transporte de fluidos (líneas de flujo).	Operación de las zonas de maniobras	Operación de líneas eléctricas		
ABIÓTICO	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	Afectación a la calidad del aire	ABIO-1	Modificación en la concentración de gases contaminantes	-13			-13	-13		-13	-13	-13	-13	-28		-13		
			ABIO-2	Modificación del material particulado	-13			-13	-13		-13	-13	-13	-13	-28		-13			
		Generación de olores ofensivos	ABIO-3	Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables																
		Alteración en los niveles de radiación	ABIO-4	Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico)		-13														
	RUIDO	ABIO-5	Alteración en los niveles de presión sonora.	Cambio en los niveles de ruido	-13		-13	-13		-13	-22	-22	-13	-19			-13			
	GEOMORFOLOGIA	GEOFORMAS	Alteración de la geoforma del terreno	ABIO-6	Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos				35	35		35		35						





COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA DE MONTAJE Y OPERACIÓN																						
					Granja solar		Mantenimientos							Transporte de agua, crudo y gas		Zonas de maniobras	Líneas eléctricas (Operación)										
					Mantenimiento eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	Operación granja solar	Reacomodamiento de pozos (Wakover)	Mantenimiento de la banca y obras de aterraje	Mantenimiento de las líneas de flujo	Mantenimiento y cambio del sistema de compresión, infraestructura, equipos	Mantenimiento de obras geotécnicas	Mantenimiento de la ZODME	Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas	Mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico)	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque).	Cargue y transporte de fluidos (líneas de flujo).	Operación de las zonas de maniobras	Operación de líneas eléctricas									
	<b>SUELO</b>	<b>CALIDAD DEL SUELO</b>	Alteración a la calidad del suelo	ABIO-18	Cambio en las características biológicas, físicas y químicas del suelo					19	19			19	19	19											
<b>BIOTICO</b>	<b>ECOSISTEMAS TERRESTRES</b>	<b>ECOSISTEMAS</b>	Alteración a ecosistemas terrestres	BIO-1	Pérdida del hábitat																						
		<b>COBERTURA</b>	Alteración a cobertura vegetal	BIO-2	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal																						
		<b>FLORA</b>	Alteración a comunidades de flora	BIO-3	Cambio en la composición y estructura de las especies																						
		<b>FAUNA</b>	Alteración a comunidades de fauna terrestre	BIO-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	-20		-20	-20	-19	-20																
				BIO-5	Fragmentación del hábitat de fauna																						



COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA DE MONTAJE Y OPERACIÓN													
					Granja solar		Mantenimientos							Transporte de agua, crudo y gas		Zonas de maniobras	Líneas eléctricas (Operación)	
					Montaje eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	Operación granja solar	Recondicionamiento de pozos (Wakover)	Mantenimiento de la banca y obras de aterraje	Mantenimiento de las líneas de flujo	Mantenimiento y cambio del sistema de compresión, infraestructura, equipos	Mantenimiento de obras geotécnicas	Mantenimiento de la ZODME	Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas	Mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico)	Cargue y transporte de fluidos (carotraje)	Cargue y transporte de fluidos (líneas de flujo)	Operación de las zonas de maniobras	Operación de líneas eléctricas
ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA SOCIAL	Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales	SOC-6	Cambio en la calidad de la infraestructura vial												-46		
			SOC-7	Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales														
		SOC-8	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local													-46	
POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONFLICTOS SOCIALES	Generación y/o alteración de conflictos sociales	SOC-9	Generación y/o alteración de conflictos sociales		-34										-46	-46	
			SOC-10	Generación de expectativas														

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA DE MONTAJE Y OPERACIÓN												
					Granja solar		Mantenimientos							Transporte de agua, crudo y gas		Zonas de maniobras	Líneas eléctricas (Operación)
					Montaje eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	Operación granja solar	Reacondicionamiento de pozos (Wakover)	Mantenimiento de la banca y obras de aterraje	Mantenimiento de las líneas de flujo	Mantenimiento y cambio del sistema de compresión, infraestructura, equipos	Mantenimiento de obras geotécnicas	Mantenimiento de la ZODME	Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas	Mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico)	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque).	Cargue y transporte de fluidos (líneas de flujo).	Operación de las zonas de maniobras
			SOC-11	Cambio en la organización comunitaria													
CULTURAL	PRODUCTIVIDAD Y USO DEL SUELO	Cambio en el uso del suelo	SOC-12	Cambio en el uso del suelo													
	PAISAJE	Alteración en la percepción visual del paisaje	SOC-13	Cambio en la estructura del paisaje	-59	-13	23	13	31	31	28	19					

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**Tabla 5-26 Matriz de importancia Ambiental (Etapa de post operativa) – Escenario Con proyecto**

COMPONENTE AMBIENTAL		ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA POST OPERATIVA										
						DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO										
						Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	Cierre final de piscinas	Limpieza de áreas intervenidas.	Sellamiento de pozos	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas	Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	Abandono definitivo de las áreas intervenidas.	Clausura de ZODME	Reunión de cierre del Plan de Gestión Social (PGS) y verificación de compromisos pactados	
ABIÓTICO	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	Afectación a la calidad del aire	ABIO-1	Modificación en la concentración de gases contaminantes	-22	-13	-13	-13		-13	-13		-13		
				ABIO-2	Modificación del material particulado	-22	-22	-13	-13		-13	-13		-13		
				ABIO-3	Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables											
				ABIO-4	Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico)											
		RUIDO	Alteración en los niveles de presión sonora.	ABIO-5	Cambio en los niveles de ruido	-22	-22	-13	-22	-13	-13	-13		-13		
	GEOMORFOLOGIA	GEOFORMAS	Alteración de la geoforma del terreno	ABIO-6	Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos						48	47				
				ABIO-7	Cambio en las geoformas y morfología del terreno						38					

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA POST OPERATIVA													
					DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO													
					Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	Cierre final de piscinas	Limpieza de áreas intervenidas.	Sellamiento de pozos	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas	Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	Abandono definitivo de las áreas intervenidas.	Clausura de ZODME	Reunión de cierre del Plan de Gestión Social (PGS) y verificación de compromisos pactados				
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I									
GEOTECNIA	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	Alteración de las condiciones geotécnicas	ABIO-8	Cambios en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno							48	46						
			ABIO-9	Desestabilización de taludes							48							
			ABIO-10	Deterioro de las condiciones geotécnicas														
HIDROGEOLOGÍA	CALIDAD DEL AGUA	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	ABIO-11	Modificación en las características físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea														
	DISPONIBILIDAD DEL AGUA	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	ABIO-12	Cambio en la oferta de aguas subterráneas														
			ABIO-13	Incremento o disminución del volumen de las aguas subterráneas														
HIDROLOGÍA	HIDROGEOMORFOLOGÍA	Alteración hidro geomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	ABIO-14	Activación de procesos erosivos							22	22						
			ABIO-15	Cambio en la geometría del canal														

COMPONENTE AMBIENTAL		ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA POST OPERATIVA													
						DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO													
						Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	Cierre final de piscinas	Limpieza de áreas intervenidas.	Sellamiento de pozos	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas	Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	Abandono definitivo de las áreas intervenidas.	Clausura de ZODME	Reunión de cierre del Plan de Gestión Social (PGS) y verificación de compromisos pactados				
	SUELO	CALIDAD DEL AGUA	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	ABIO-16	Modificación en las características físicas, químicas y microbiológicas del agua superficial														
		DISPONIBILIDAD DEL AGUA	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	ABIO-17	Cambio de la oferta hídrica superficial						22								
	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	Alteración a la calidad del suelo	ABIO-18	Cambio en las características biológicas, físicas y químicas del suelo		55				55	55							
		ECOSISTEMAS TERRESTRES	Alteración a ecosistemas terrestres	BIO-1	Pérdida del hábitat						60								
BIOTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	COBERTURA	Alteración a cobertura vegetal	BIO-2	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal						60								
		FLORA	Alteración a comunidades de flora	BIO-3	Cambio en la composición y estructura de las especies						60								
		FAUNA	Alteración a comunidades de fauna terrestre	BIO-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	-20	-20		-20		60								
		ECOSISTEMAS	Alteración a ecosistemas terrestres	BIO-1	Pérdida del hábitat						60								

					ETAPA POST OPERATIVA										
					DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO										
COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	Cierre final de piscinas	Limpieza de áreas intervenidas.	Sellamiento de pozos	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas	Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	Abandono definitivo de las áreas intervenidas.	Clausura de ZODME	Reunión de cierre del Plan de Gestión Social (PGS) y verificación de compromisos pactados	
					I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
			BIO-5	Fragmentación del hábitat de fauna						60					
	ECOSISTEMAS ACUATICOS	ECOSISTEMAS	BIO-6	Alteración a ecosistemas acuáticos											
SOCIOECONOMICO	DEMOGRÁFICO	POBLACIÓN	SOC-1	Cambio en las variables demográficas											
	ECONÓMICO	EMPLEO Y DINAMICA ECONOMICA	SOC-2	Cambio en la tendencia del empleo en el corto y mediano plazo											
			SOC-3	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales											
			SOC-4	Cambio en las actividades económicas tradicionales											
			SOC-5	Cambio en la estructura de la propiedad y las formas de tenencia											
ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA SOCIAL	SOC-6	Modificación de la infraestructura física y												

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA POST OPERATIVA													
					DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO													
					Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	Cierre final de piscinas	Limpieza de áreas intervenidas.	Sellamiento de pozos	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas	Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	Abandono definitivo de las áreas intervenidas.	Clausura de ZODME	Reunión de cierre del Plan de Gestión Social (PGS) y verificación de compromisos pactados				
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I								
		social y de los servicios públicos y sociales	SOC-7	Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales														
		Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	SOC-8	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local														
POLÍTICO ADMINISTRATIVO	CONFLICTOS SOCIALES	Generación y/o alteración de conflictos sociales	SOC-9	Generación y/o alteración de conflictos sociales													-49	
			SOC-10	Generación de expectativas														-49
			SOC-11	Cambio en la organización comunitaria														

COMPONENTE AMBIENTAL		ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	ETAPA POST OPERATIVA									
						DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO									
						Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	Cierre final de piscinas	Limpieza de áreas intervenidas.	Sellamiento de pozos	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas	Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	Abandono definitivo de las áreas intervenidas.	Clausura de ZODME	Reunión de cierre del Plan de Gestión Social (PGS) y verificación de compromisos pactados
CULTURAL	PRODUCTIVIDAD Y USO DEL SUELO	Cambio en el uso del suelo	SOC-12	Cambio en el uso del suelo											
	PAISAJE	Alteración en la percepción visual del paisaje	SOC-13	Cambio en la estructura del paisaje	51	54		52		46	43	60	60		

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

## 5.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IMPACTOS

A continuación, se presenta la descripción de los impactos identificados para los escenarios con y sin proyecto.

### 5.5.1 Análisis impactos escenario sin proyecto

#### 5.5.1.1 Medio Abiótico

El medio abiótico está conformado por los componentes de atmósfera, geomorfología, geotecnia, hidrogeología, hidrología y suelo. Estos factores abióticos son imprescindibles en el entorno debido a que se interrelacionan con los factores bióticos y dependen uno del otro para el desarrollo ecosistémico dentro de la dinámica ambiental. Por esta razón es importante identificar cuales actividades pueden llegar a alterar negativamente los factores que la componen, para así implementar medidas que prevengan, mitiguen, corrijan y/o compensen dichos impactos.

##### 5.5.1.1.1 Atmósfera

De acuerdo con la Resolución 610 de 2010 del Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial – MVDT hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS la atmósfera es la capa gaseosa que rodea a la tierra y el aire es el fluido que forma la atmósfera de la tierra, constituido por una mezcla gaseosa cuya composición normal es de por lo menos 20% de oxígeno, 77% de nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua en relación volumétrica.

###### 5.5.1.1.1.1 Calidad del aire

La calidad del aire se relaciona con el grado de pureza que se respira, esta pureza viene determinada por una mayor o menor concentración de sustancias o elementos indeseables presentes en la atmósfera; es decir, de los contaminantes atmosféricos, donde se relaciona la presencia de sustancias en la atmósfera en altas concentraciones en un tiempo determinado como resultado de actividades humanas o procesos naturales, que pueden ocasionar daños a la salud de las personas o al ambiente. (Resolución 610 de 2010).

A nivel de este elemento ambiental se analiza el impacto asociado con el incremento o disminución del material particulado y cambio en la concentración de gases para las actividades identificadas en la visita al área de estudio, cuyos niveles están asociados a unos efectos generales que deben ser tenidos en cuenta. los cuales se describen en la **Tabla 5-27, Tabla 5-28 y Tabla 5-29.**

#### ➤ **Afectación a la calidad del aire**

- ✓ Modificación en la concentración de gases contaminantes

**Tabla 5-27 Modificación en la concentración de gases contaminantes – Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ATMÓSFERA		
ELEMENTO	CALIDAD DEL AIRE		
IMPACTO	Afectación a la calidad del aire		
IMPACTO ESPECIFICO	Modificación en la concentración de gases contaminantes	ID IMPACTO	ABIO-1
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Quema			<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
Actividades pecuarias			<b>MODERADO (-25)</b>
Actividades agrícolas			<b>MODERADO (-35)</b>
Disposición de residuos sólidos			<b>IRRELEVANTE (-14)</b>
Disposición de residuos líquidos			<b>IRRELEVANTE (-14)</b>
Relleno sanitario			<b>SEVERO (-69)</b>
Transporte terrestre			<b>IRRELEVANTE (-16)</b>
Transporte fluvial			<b>IRRELEVANTE (-16)</b>
Operación del sector de hidrocarburos			<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
Operación del sector minero			<b>MODERADO (-35)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Quema:</b> La quema de pastos es una herramienta de manejo agrícola utilizada para remover vegetación, controlar plagas, malezas y remover materia seca. Cuando se relaciona con la composición atmosférica, el aumento de las concentraciones de contaminantes se refleja en la producción de partículas de hollín (carbón sin quemar), cenizas (minerales sin quemar), humo condensado y otros productos durante la combustión. Liberado directamente a la atmósfera con la adición de gases precursores del ozono como los hidrocarburos (HC) y los óxidos de nitrógeno (NOx). Así, los efectos negativos se caracterizan por no correlacionarse por lo que es califica como <b>irrelevante</b> (-13), baja magnitud, cobertura puntual, duración fugaz, reversibilidad a corto plazo, recuperabilidad a corto plazo, periodicidad irregular, tendencia simple y sin sinergia.</p>			
<p><b>Actividades pecuarias:</b> La modificación en las concentraciones de gases por la actividad de ganadería está relacionado con la emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), amoníaco (NH<sub>3</sub>), en su proceso productivo, adicionalmente son generados gases por fermentación entérica o los producidos por procesos de conversión de cobertura naturales a pastizales, por lo anterior dicha actividad fue evaluada de naturaleza negativa con importancia <b>moderada</b> (-25), de tipo directo, cobertura local, con una duración temporal, reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo, de periodicidad periódico, y de tendencia simple.</p>			
<p><b>Actividades agrícolas:</b> Las actividades agrícolas están relacionadas con la modificación en la concentración de gases por el uso de fertilizantes o abonos químicos con alto contenido de nitrógeno produciendo óxidos nitrosos (N<sub>2</sub>O), igualmente se presentan metano (CH<sub>4</sub>) por la descomposición de la materia orgánica en campos de cultivos encharcados. Dicha actividad fue valorada con una naturaleza negativa e importancia ambiental <b>moderada</b> (-35), con una cobertura local, duración temporal ya que el impacto persiste por un (1) a tres (3) años) debido al constante uso de dichos compuestos en los diferentes cultivos presentes en el área y, de tendencia simple.</p>			

**Disposición de residuos sólidos:** En cuanto al manejo/disposición de residuos sólidos se evaluó con una importancia ambiental **irrelevante** (-14), estos están compuestos por residuos orgánicos como alimentos, papeles y cartones, por otra parte, los residuos inorgánicos como plásticos, vidrios y metales, los cuales no cuentan con la disposición adecuada, lo que conlleva a malos olores, proliferación de plagas producidas por la descomposición, además de la emisión de gases con gran cantidad de sustancias químicas dañinas para el hombre y contaminantes para el ambiente. Así entre otras, el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), metales pesados, dioxinas y furanos y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gases precursores del efecto invernadero; significando un impacto de naturaleza negativa, de magnitud baja, con cobertura puntual, duración fugaz, también es acumulativo en la medida que la comunidad dispone en áreas identificadas incrementando los gases en la atmosfera e interactuando con demás actividades e impactos. En cuanto al **manejo/disposición de residuos líquidos**, fue identificado que en el área de estudio la comunidad no cuenta en su mayoría con servicio de alcantarillado y, asimismo, las aguas grises de las cocinas son vertidas al suelo directamente, es por lo que el impacto se considera de carácter negativo, al igual que los residuos sólidos, se tiene en cuenta la emisión de gases con gran cantidad de sustancias químicas dañinas y contaminantes. Así entre otras, el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), metales pesados, dioxinas y furanos y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gases precursores del efecto invernadero fue evaluado con una importancia irrelevante (-14), de tendencia acumulativo con sinergia.

**Relleno sanitario:** Los rellenos sanitarios son lugares donde se recolectan los residuos sólidos y se les da su correcta disposición final, la operación de los rellenos sanitarios tiene un impacto negativo por la generación de olores, emisión de gases contaminantes a la atmósfera y consecuencias asociadas a impactos en la salud humana y al medio ambiente. La basura y los desechos orgánicos están compuestos principalmente por hidratos de carbono, grasas y proteínas, siendo los elementos químicos más comunes el carbono, el hidrógeno, el oxígeno, el azufre y el nitrógeno; sin embargo, dada la gran variedad de sustancias presentes en todos los desechos, los elementos involucrados también son variados. Todos estos compuestos son liberados de los vertederos en estado gaseoso o disueltos en líquido, y provocan una serie de problemas de contaminación ambiental. En cuanto a las emisiones producidas por la operación de los rellenos, un gran porcentaje tiene que ver con el biogás resultante de la descomposición biológica de los residuos aprovechables, conformado por el metano (CH<sub>4</sub>) y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Además, también se emiten a la atmosfera en un menor porcentaje los compuestos orgánicos volátiles. Por lo mencionado anteriormente se calificó como un impacto de carácter negativo, con una magnitud alta, una cobertura puntual, duración permanente puesto que la vida útil de un relleno sanitario es bastante significativa en tiempo, de periodicidad continua, tendencia acumulativa y tipo directo.

**Transporte terrestre y fluvial:** Hace referencia a los vehículos tanto terrestres como fluviales que requieren diésel, ACPM y/o gasolina, para su funcionamiento, lo cual supone la quema de combustibles fósiles y con ello la generación de contaminantes a la atmósfera como, Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos Totales (HCT), Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC) expresado como BTX (Benceno, Tolueno y Xileno). Esta actividad fue evaluada con una importancia ambiental **irrelevante** (-16) y magnitud baja para ambos casos, puesto que de acuerdo con lo

evidenciado no se tiene un alto flujo de transporte, es de cobertura puntual, duración temporal y fugaz, reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo y con tendencia simple.

**Operación del sector de hidrocarburos:** Para el caso de la operación de la actividad petrolera, el impacto se genera de forma negativa e importancia **irrelevante**, debido a que las emisiones de gases están asociadas principalmente a la operación y funcionamiento de la maquinaria y fuentes móviles que requieren diésel, ACPM y/o gasolina, lo cual supone la quema de combustibles fósiles y con ello la generación de contaminantes a la atmósfera como, Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos Totales (HCT), Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC) expresado como BTX (Benceno, Tolueno y Xileno), sin embargo su magnitud es baja; razón por lo cual fue evaluado de naturaleza negativa, duración temporal, periodicidad discontinuo, de tipo directo y tendencia simple.

**Operación del sector minero:** dentro del área de influencia, así como dentro del área de Desarrollo VSM 37 se encuentran áreas con títulos mineros vigentes los cuales bajo condiciones normales para la extracción de materiales de recebo, arenas, arcillas, gravas, entre otras requieren el uso de vehículos y maquinaria que emiten gases como Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos Totales (HCT), Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC) por la combustión que se realiza, por lo anterior dicha interacción fue evaluada con una importancia ambiental **moderada**, con una cobertura puntual, puesto que se genera en las áreas donde se ejecuta la actividad, de duración pertinaz, periódico y de tipo indirecto.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Modificación del material particulado

**Tabla 5-28 Modificación del material particulado – Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ATMÓSFERA		
ELEMENTO	CALIDAD DEL AIRE		
IMPACTO	Afectación a la calidad del aire		
IMPACTO ESPECIFICO	Modificación del material particulado	ID IMPACTO	ABIO-2
ACTIVIDAD		IMPORTANCIA	
Quema		<b>IRRELEVANTE (-13)</b>	
Actividades pecuarias		<b>IRRELEVANTE (-12)</b>	
Actividades agrícolas		<b>IRRELEVANTE (-12)</b>	
Transporte terrestre		<b>IRRELEVANTE (-16)</b>	
Operación del sector de hidrocarburos		<b>IRRELEVANTE (-19)</b>	
Operación del sector de infraestructura vial		<b>SEVERO (-51)</b>	
Operación del sector minero		<b>MODERADO (-35)</b>	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<b>Quema:</b> Las actividades de quema por la comunidad son actividades que afectan negativamente, su magnitud es baja y cobertura puntual, ya que esta actividad genera material particulado en suspensión, además de que la acción de las partículas de hollín			

(carbón no quemado), los productos de combustión incompleta, las cenizas (minerales que no se queman), y humo condensado de la quema de material vegetal durante la propagación del fuego y extinción de la cubierta vegetal quemada pueden llegar más allá del área directamente intervenida por la actividad; sin embargo, su duración en la atmosfera es fugaz, ya que estas partículas no permanecen más de un año en la columna de aire, siendo reversible y recuperable a corto plazo, al aplicar métodos, herramientas o técnicas de prevención, control y/o mitigación a las concentraciones emitidas a la atmosfera, lo que hace que sea fácilmente asimilable por el medio y su tendencia sea simple al no incrementarse progresivamente su magnitud. Por lo tanto, su importancia se considera como irrelevante (-13).

**Actividades pecuarias y Actividades agrícolas:** Las operaciones realizadas en la agricultura y la ganadería, como el cultivo del suelo, la recogida, la manipulación o el almacenamiento de productos agrícolas (cosechas y cereales) o de productos utilizados en actividades agrícolas, o las labores posteriores a la cosecha, como la limpieza o el secado, generan las siguientes emisiones: material particulado, las emisiones varían según el tipo de cultivo, las características físicas del material particulado y su fuente (suelo, planta, maquinaria), las condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad), el tipo o método de operación y los parámetros mecánicos (velocidad, capacidad o superficie de trabajo), razón por lo cual estas actividades se tuvieron en cuenta y fueron evaluadas con una importancia ambiental irrelevante (-12), de cobertura local, duración fugaz, reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo.

**Operación del sector de hidrocarburos:** En cuanto a las actividades relacionadas con el sector de hidrocarburos, la evaluación de impacto tiene en cuenta el transporte terrestre que se realiza en las vías terciarias. La modificación del material particulado ocurre cuando las máquinas son transportadas y movidas a través de los pasillos debido a fuentes en movimiento tales como camiones con remolque (plataforma baja y alta) y equipo pesado (montacargas), la fuerza de los neumáticos y el flujo de aire, estas partículas se liberan a la atmósfera. Por lo mencionado anteriormente este representa un impacto de naturaleza negativa, magnitud baja, cobertura puntual, duración temporal y reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo.

**Operación del sector de infraestructura vial:** El transporte terrestre y la infraestructura vial se considera como una actividad que genera incremento de la concentración de contaminantes, debido al constante tráfico de fuentes móviles que circulan a diario por este corredor, las cuales representan los principales emisores de sustancias químicas y gases contaminantes, entre los que se tienen más conocidos los óxidos de nitrógeno (NOx), el anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>), el monóxido de carbono (CO) y un conjunto de hidrocarburos gaseosos que se describe bajo el apelativo genérico de COV (compuestos orgánicos volátiles). Estas partículas vienen en diversos tamaños y formas, y pueden estar conformadas por cientos de diferentes químicos. Teniendo en cuenta que es un impacto de naturaleza negativa, con magnitud baja, extensión puntual, periódico, además de reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo, tendencia simple y temporalidad directa.

**Operación del sector minero:** Como se mencionó anteriormente dentro del área de influencia, así como dentro del área de Desarrollo VSM 37 se encuentran áreas con títulos mineros vigentes los cuales bajo condiciones normales para la extracción de materiales

de recebo, arenas, arcillas, gravas, entre otras requieren el uso de vehículos y maquinaria que partículas suspendidas al ambiente por la combustión que se realiza, así mismo por la operación de la extracción de los diferentes materiales se genera la emisión de material particulado, por lo anterior dicha interacción fue evaluada con una importancia ambiental **moderada**, con una cobertura puntual, puesto que se genera en las áreas donde se ejecuta la actividad, de duración pertinaz, periódico y de tipo indirecto.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

➤ **Generación de olores ofensivos**

- ✓ Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables

La exposición a olores ofensivos constituye un tipo de contaminación atmosférica que proviene en su gran mayoría del desarrollo de actividades humanas e industriales, las cuales liberan moléculas odoríferas al medio ambiente, lo cual resulta en una calidad del aire poco óptima.

**Tabla 5-29 Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables – Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ATMÓSFERA		
ELEMENTO	CALIDAD DEL AIRE		
IMPACTO	Generación de olores ofensivos		
IMPACTO ESPECÍFICO	Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables	ID IMPACTO	ABIO-3
ACTIVIDAD		IMPORTANCIA	
Actividades pecuarias		<b>IRRELEVANTE (-22)</b>	
Actividades agrícolas		<b>IRRELEVANTE (-12)</b>	
Disposición de residuos sólidos		<b>IRRELEVANTE (-14)</b>	
Disposición de residuos líquidos		<b>IRRELEVANTE (-14)</b>	
Relleno sanitario		<b>SEVERO (-68)</b>	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Actividades pecuarias y agrícolas:</b> En cuanto a las actividades pecuarias, la producción de olores desagradables está constituidos por una mezcla de gases volátiles y material particulado, en donde se han identificado entre 80 y 200 sustancias (O'Neill y Phillips, 1992) que se adhieren y transportan por las partículas de polvo durante los procesos de dispersión atmosférica (Bottcher, 2001).</p> <p>Los olores pueden percibirse, debido a la presencia de amoníaco (NH<sub>3</sub>), compuestos sulfurados, aminas, ácidos grasos volátiles (AGV), indoles, fenoles, mercaptanos, alcoholes y carbonilos que reaccionan entre sí mediante interacciones de sinergia y antagonismo. (Guzmán, Veneciano, &amp; Sager, 2014), e igualmente de acuerdo con la Resolución 1541 de 2013 las actividades pecuarias emiten Sulfuro de hidrogeno (H<sub>2</sub>S) y Amoníaco NH<sub>3</sub>.</p>			

Estas actividades generan olores ofensivos debido a las emisiones de metano y óxido nítrico, donde el metano que se genera durante la descomposición anaeróbica de la materia orgánica y el óxido nítrico como producto de la descomposición del amoníaco contenido en el estiércol son liberados a la atmósfera, generando por sus propiedades organolépticas, composición y tiempo de exposición, olores desagradables, sin embargo, se consideran impactos **irrelevantes**.

**Disposición de residuos sólidos y líquidos:** La generación de olores en el escenario sin proyecto se presenta por el mal manejo de residuos sólidos y líquidos por parte de la comunidad, principalmente por la fermentación que se produce en la descomposición de material orgánico presente en la basura y aguas residuales, generando gases que producen olores como el ácido sulfhídrico y metano. Se identificó y evaluó este impacto como **irrelevante** (-14) en ambos casos de magnitud baja, cobertura puntual, reversibilidad y recuperabilidad a mediano plazo, periodicidad irregular, de tendencia acumulativa y sin sinergia.

Los residuos domésticos de las veredas tienen, por lo general, un alto contenido de materia orgánica, la cual es descompuesta por diversas especies de microorganismos. Varios compuestos olorosos como ácido sulfhídrico, amoníaco, ácidos grasos volátiles y compuestos inorgánicos de sulfuros son generados bajo condiciones anaeróbicas, especialmente en sitios de clima templado o cálido. Adicionalmente, se pueden encontrar aldehídos, cetonas, aminas, entre otros, que resultan de la oxidación incompleta de la materia orgánica presente. La percepción de los malos olores no es permanente, sino que su presencia está asociada a las condiciones del clima y a la dirección de los vientos, siendo las horas nocturnas y los días cálidos que siguen a las lluvias, cuando los olores son más intensos.

El vertimiento de aguas residuales de las veredas que se encuentran dentro del área de estudio se realiza a campo abierto en suelo en algunas ocasiones. La defecación (y orina) al aire libre es una de las actividades más contaminantes del suelo y del agua, generando un foco de virus, bacterias y parásitos, propagando enfermedades sobre las comunidades. Esta actividad puede producir olores por la generación de algunos gases como el ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S), metano (CH<sub>4</sub>), Amoníaco (NH<sub>3</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) por la descomposición de la materia orgánica de manera aeróbica, los cuales suelen tener un olor desagradable al olfato humano.

**Relleno sanitario:** El impacto al aire, específicamente por olores ofensivos expedidos por los rellenos sanitarios, resultado de procesos de descomposición, generan molestias en la población, la exposición a dichas emisiones gaseosas causa enfermedades graves que no son detectadas inicialmente, pero con el tiempo afectan la salud humana.

De acuerdo con esto, el impacto es considerado negativo con una importancia **severa**, de magnitud alta, cobertura local, ya que la percepción de los malos olores no es permanente a causa de factores ambientales como el clima, los vientos, lluvias, que pueden disipar fácilmente estos olores. El impacto presenta una reversibilidad a mediano plazo, ya que son aguas residuales domésticas que se vierten al suelo sin ningún tipo de tratamiento previo, ni aplicación de ningún tipo de medida de manejo.

#### **DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

➤ **Alteración en los niveles de radiación**

- ✓ Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico)

La radiación térmica o radiación calorífica es la emitida por un cuerpo debido a su temperatura, la cual está dada por el movimiento de partículas que la conforman. Todos los cuerpos generan este tipo de radiación, exceptuando aquellos que se encuentran bajo cero, sin embargo, la magnitud de esta depende de la temperatura a la cual se encuentre. Este tipo de radiación es uno de los mecanismos fundamentales de la transferencia térmica, y su velocidad va a estar dada por la diferencia de temperatura entre el ambiente y la masa radiante.

**Tabla 5-30 Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico)– Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ATMÓSFERA		
ELEMENTO	CALIDAD DEL AIRE		
IMPACTO	Alteración en los niveles de radiación		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico)	ID IMPACTO	ABIO-4
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Quema			<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
Operación del sector de hidrocarburos			<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Quema:</b> La Quema por la comunidad genera una liberación de radiación térmica generada por la reacción exotérmica de la combustión de la materia orgánica, este impacto fue evaluado con un efecto directo, de frecuencia baja y extensión local, dado a que esta radiación térmica es disipada rápidamente en la atmósfera ya que por los efectos convectivos las masas de aire caliente van a ascender hasta su enfriamiento. Este impacto fue evaluado como negativo, pero de magnitud irrelevante, con una cobertura puntual, una duración fugaz, reversibilidad y recuperabilidad a mediano plazo y de tendencia simple.</p> <p><b>Operación del sector de hidrocarburos:</b> Por su parte la Operación de facilidades para el tratamiento e inyección de fluidos y Operación de facilidades de producción de sector de hidrocarburos, cuentan con equipos que requieren la combustión de gas, para el tratamiento de crudo o para la inyección de agua en el suelo. Esta combustión también genera una emisión de calor de manera puntual, con una magnitud irrelevante y una recuperabilidad a corto plazo, además de tener una extensión puntual. Bajo estos criterios esta interacción tuvo una calificación de carácter negativo.</p>			
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO			
Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.			

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.5.1.1.1.1 Ruido

El ruido es un sonido no deseado, y en la actualidad se encuentra entre los contaminantes más invasivos. La expresión ruido como sinónimo de contaminación acústica, se está haciendo referencia a un ruido (sonido), con una intensidad alta (o una suma de intensidades), que puede resultar incluso perjudicial para la salud humana. A nivel de este elemento ambiental se analiza el impacto de cambio en los niveles de presión sonora, el cual se describe en la **Tabla 5-31**.

➤ **Alteración en los niveles de presión sonora.**

- ✓ Cambio en los niveles de ruido

**Tabla 5-31 Cambio en los niveles de ruido– Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ATMÓSFERA		
ELEMENTO	RUIDO		
IMPACTO	Alteración en los niveles de presión sonora.		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en los niveles de ruido	ID IMPACTO	ABIO-5
ACTIVIDAD		IMPORTANCIA	
Tala y rocería		<b>IRRELEVANTE (-19)</b>	
Actividades agrícolas		<b>IRRELEVANTE (-12)</b>	
Transporte terrestre		<b>IRRELEVANTE (-13)</b>	
Operación del sector de hidrocarburos		<b>IRRELEVANTE (-19)</b>	
Operación del sector minero		<b>IRRELEVANTE (-20)</b>	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Tala y rocería:</b> Las actividades de tala y extracción de recursos maderables genera el impacto de ruido por la maquinaria utilizada para la extracción del producto. Se considera un impacto negativo con importancia ambiental <b>irrelevante</b>, de magnitud baja, con cobertura puntual, duración fugaz, irregular, simple y directo., debido a que la actividad no se genera en gran magnitud en el área.</p> <p><b>Actividades agrícolas:</b> Dentro de esta actividad se encuentran los diferentes cultivos, el impacto de ruido se genera por la maquinaria utilizada para el arado de la tierra y extracción de los productos. Se considera un impacto negativo con importancia ambiental <b>irrelevante (-12)</b>, de magnitud baja, con cobertura puntual, duración fugaz puesto que el impacto persiste por menos de un (1) año, periódico, simple, indirecto y sin sinergia.</p> <p><b>Transporte terrestre:</b> El uso de las vías se requiere para la movilización interna de la comunidad, entre veredas o hacia el municipio, en vehículos, motos y semovientes. La actividad de transporte terrestre afecta los niveles de presión sonora debido a que, en las vías de acceso, el tránsito vehicular que en su mayoría corresponde a motos es frecuente, generando ruido intermitente producto del contacto de la llanta con la superficie de rodadura conformada por gravas o suelo estabilizado y por los componentes internos de sus motores, el impacto se considera negativo, de tipo indirecto, intensidad baja y de importancia <b>irrelevante (-13)</b>.</p>			

**Operación del sector de hidrocarburos:** En cuanto al sector de hidrocarburos, se ubica maquinaria en funcionamiento como separadores, generadores y/o calderas, los cuales pueden presentar niveles de ruido ambiental entre 80 y 90 dB, e igualmente se presenta maquinaria, vehículos y equipos en los proyectos que se encuentran en etapa constructiva y/u operativa que son fuentes de emisión de ruido; es por esta razón que esta actividades fue valorada con importancia ambiental **irrelevante**, magnitud baja, cobertura puntual, duración temporal, recuperabilidad y reversibilidad a corto plazo, periódico, simple y directo.

**Operación del sector minero:** Las áreas con títulos mineros vigentes que se encuentran en el área de influencia del proyecto bajo condiciones normales para la extracción de materiales de recebo, arenas, arcillas, gravas, entre otras requieren el uso de vehículos y maquinaria que generan emisiones de presión sonora al ambiente, por lo anterior dicha interacción fue evaluada con una importancia ambiental **irrelevante**, con una cobertura puntual, puesto que se genera en las áreas donde se ejecuta la actividad, de duración pertinaz, periódico y de tipo indirecto.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.5.1.1.2 Geomorfología

#### 5.5.1.1.2.1 Geoformas

#### ➤ Alteración de la geoforma del terreno

- ✓ Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos

**Tabla 5.32 Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos- Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	GEOMORFOLOGÍA		
ELEMENTO	GEOFORMAS		
IMPACTO	Alteración de la geoforma del terreno		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos	ID IMPACTO	ABIO-6
ACTIVIDAD		IMPORTANCIA	
Tala y rocería		<b>IRRELEVANTE (-24)</b>	
Actividades pecuarias		<b>MODERADO (-39)</b>	
Actividades agrícolas		<b>IRRELEVANTE (-23)</b>	
Transporte terrestre		<b>IRRELEVANTE (-21)</b>	
Operación del sector de hidrocarburos		<b>MODERADO (-25)</b>	
Operación del sector minero		<b>SEVERO (-60)</b>	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
Este impacto corresponde a aquellos efectos que se generan por la remoción de cobertura vegetal, movimientos superficiales de material térreo y a la pérdida de la capa superficial de suelo, ya sea por acción natural y/o antrópica, lo cual puede generar procesos morfodinámicos, incrementando la susceptibilidad a la erosión. Los procesos geomorfológicos se pueden presentar por actividades como la tala y rocería,			

actividades pecuarias, Actividades agrícolas, transporte terrestre, operación del sector de hidrocarburos y operación del sector minero.

La aparición de procesos geomorfológicos en el área de influencia del proyecto se presenta de carácter negativo, con una magnitud baja ya que esta actividad no deja desprovisto en su totalidad el suelo para que se generen procesos erosivos, con cobertura puntual ya que en la zona se identificó que se realiza para la ampliación de fronteras agrícolas en ciertas zonas en específico, de duración temporal ya que entre 1 y 3 años el efecto se asimila por el medio, ya que la cobertura se recupera, por lo que a mediano plazo en reversibilidad y corto plazo se recupera y desaparecen los efectos, como es una actividad realizada por los habitantes se define periódica, con tendencia simple, de tipo indirecto sobre el elemento evaluado y presenta sinergia con elementos como flora, esto hace que se tenga una importancia ambiental irrelevante por la actividad de tala de especies, dado que está asociada al despeje de ciertos sectores con el fin de incrementar las áreas empleadas para la agricultura; al dejar desprovisto el suelo de la cobertura vegetal, modifica las características originales del suelo generando y activando procesos erosivos de deterioro del terreno.

La actividad pecuaria puede activar los procesos geomorfológicos debido a la compactación del suelo y sobrepastoreo, se presenta con carácter negativo, con una magnitud media en cobertura puntual, por presentarse en aquellas zonas destinadas a las actividades de ganadería, de duración pertinaz ya que menor a 1 años el efecto se asimila por el medio, por lo que a mediano plazo en reversibilidad y corto plazo se recupera y desaparecen los efectos, como es una actividad realizada por los habitantes se define periódica, con tendencia acumulativo, de tipo directo sobre el elemento evaluado y presenta sinergia con elementos como flora, lo que da como resultado una importancia ambiental **moderada**, debido a que el pisoteo constante de los semovientes provoca la pérdida de la cobertura vegetal, dejando al suelo expuesto a los agentes erosivos como la lluvia y el viento.

En el área de influencia del proyecto, se identificaron actividades agrícolas las cuales, por el uso de maquinarias y el trabajo de estas sobre el suelo para la implementación de cultivos, hace que se pierda la capa superior del suelo generando procesos geomorfológicos como erosión, esta actividad tuvo una interacción negativa, con una magnitud baja ya que esta actividad interviene la capa orgánica u horizonte superior, con cobertura puntual porque sus efectos se manifiestan en las áreas de la actividad, de duración fugaz porque en un año las actividades se desarrollan y se pausan, haciendo que el tema de erosión a mediano plazo en reversibilidad y corto plazo se recupera y desaparecen los efectos, como es una actividad realizada por los habitantes se define periódica, con tendencia acumulativa, de tipo directo sobre el elemento evaluado y presenta sinergia con elementos como flora, dando como resultado una importancia Irrelevante.

La actividad de transporte terrestre se presenta con carácter negativo, con una magnitud baja en las áreas donde se genera con cobertura puntual, de duración temporal ya que entre 1 y 3 años el efecto se asimila por el medio, y la cobertura se recupera, por lo que a mediano plazo en reversibilidad y corto plazo se recupera y desaparecen los efectos, se define irregular, con tendencia simple, de tipo indirecto sobre el elemento evaluado y presenta sinergia con elementos otros elementos

evaluados, lo que da como resultado una importancia ambiental **irrelevante**, debido a que hay una constante manipulación de la capa superficial de suelo, degradándola y ocasionando que los factores morfodinámicos ataquen el suelo o la roca produciendo generalmente aumento en los procesos erosivos cuando la capa protectora es mínima a nula.

Respecto a la operación del sector de hidrocarburos, se generan procesos de erosión, debido principalmente a la remoción de cobertura vegetal lo que favorece la aparición de surcos y cárcavas, además el clima (lluvia y sol) que se tiene en el área de influencia hace que los efectos aumenten dando una interacción con carácter negativo, magnitud baja, cobertura puntual en las áreas de desarrollo de la actividad, de duración temporal, reversible a mediano plazo y recuperable a corto plazo con las acciones adecuadas, de periodicidad irregular, tendencia simple, de tipo indirecto y presenta sinergia con otros elementos evaluados, dando una importancia ambiental **moderada**.

Por último, la actividad de Operación del sector minero se encuentra presente en el área de influencia del proyecto, si bien es una actividad puntual, los efectos sobre el componente se consideraron de carácter negativo, con carácter negativo, magnitud baja, cobertura puntual en las áreas de desarrollo de la actividad, de duración temporal, reversible a mediano plazo y recuperable a corto plazo con las acciones adecuadas, de periodicidad periódico porque se realizan en las áreas con títulos mineros vigentes, tendencia acumulativa porque el desarrollo en el tiempo de la actividad incrementa sus efectos, de tipo indirecto y presenta sinergia con otros elementos evaluados como Paisaje, esto da como resultado una importancia **Severa**, debido a que los efectos sobre el terreno por los métodos empleados para la minería hacen que se pierdan en totalidad horizontes del suelo en las áreas operativas, lo que lleva a la generación de procesos geomorfológicos intensos.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Cambio en las geoformas y morfología del terreno

**Tabla 5.33 Cambio en las geoformas y morfología del terreno– Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	GEOMORFOLOGÍA		
ELEMENTO	GEOFORMAS		
IMPACTO	Alteración de la geoforma del terreno		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en las geoformas y morfología del terreno	ID IMPACTO	ABIO-7
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Relleno sanitario			<b>SEVERO (-62)</b>
Operación del sector de hidrocarburos			<b>MODERADO (-48)</b>
Granja Solar			<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
Operación del sector minero			<b>SEVERO (-60)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			

**Relleno sanitario:** En el área de influencia del proyecto, se identificó un relleno sanitario, el cual se encuentra con licencia activa y operando, en el cual se disponen residuos de varios municipios de Neiva, esta actividad hace que se presente Cambio en las geoformas y morfología del terreno por la acumulación de residuos en las áreas puntuales de la actividad, esto hace que se presente un impacto de carácter negativo, magnitud baja, cobertura puntual en las áreas de desarrollo de la actividad, de duración permanente, irreversible, pero recuperable a mediano plazo con las acciones adecuadas, de periodicidad continua, tendencia acumulativo, de tipo directo y presenta sinergia con otros elementos evaluados como Geotecnia, dando una importancia **Severo**.

**Operación del sector de hidrocarburos:** En el área de influencia del proyecto, se identificó por superposición de proyectos (ver **Anexo 17. Superposición de proyectos**) que hay varias operadoras con licencias vigentes y operando en varios bloques asignados por la ANH, esta actividad implica obras civiles de plataformas, facilidades y demás que generan Cambio en las geoformas y morfología del terreno en áreas puntuales, lo que genera una interacción de carácter negativa sobre el componente, magnitud baja, cobertura puntual en las áreas de desarrollo de la actividad, de duración permanente, irreversible, pero recuperable a largo plazo con las acciones adecuadas, de periodicidad periódico, tendencia simple, de tipo directo y presenta sinergia con otros elementos evaluados como flora y/o paisaje, dando como resultado una importancia **Moderada**.

**Granja Solar:** Ecopetrol construyó una Granja Solar en sus áreas operativas, con el fin de tener una alternativa de suministro de energía para sus actividades, la fase constructiva de esta granja no involucra una intervención en el terreno en grandes dimensiones, pero se resalta que dentro de las áreas operativas y vías de acceso se contemplan obras civiles que generan cambios en las geoformas, magnitud baja, cobertura puntual en las áreas de desarrollo de la actividad, de duración temporal, reversible a mediano plazo, pero recuperable a corto plazo con las acciones adecuadas, de periodicidad irregular, tendencia simple, de tipo directo y presenta sinergia con otros elementos evaluados como paisaje, su importancia ambiental **irrelevante**.

**Operación del sector minero:** Se identificó en el área de influencia del proyecto minería la cual, por los métodos empleados para la extracción, genera intervención directa en el terreno, ocasionando Cambio en las geoformas de carácter negativo, magnitud media, cobertura puntual en las áreas de desarrollo de la actividad, de duración permanente, irreversible, pero recuperable a mediano plazo con las acciones adecuadas, de periodicidad continuo, tendencia simple, de tipo indirecto y presenta sinergia con otros elementos evaluados como paisaje, dando como resultado una importancia **Severa**, esto se realiza en las áreas con títulos mineros vigentes.

#### **DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.5.1.1.3 Geotecnia

#### 5.5.1.1.3.1 Estabilidad geotécnica

#### ➤ Alteración de las condiciones geotécnicas

- ✓ Cambios en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno

**Tabla 5.34 Cambio en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno– Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	GEOTECNIA		
ELEMENTO	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA		
IMPACTO	Alteración de las condiciones geotécnicas		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambios en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno	ID IMPACTO	ABIO-8
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Tala y rocería			<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
Actividades pecuarias			<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
Actividades agrícolas			<b>MODERADO (-35)</b>
Relleno sanitario			<b>SEVERO (-53)</b>
Operación del sector de hidrocarburos			<b>MODERADO (-40)</b>
Operación del sector minero			<b>SEVERO (-60)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>La alteración de la estabilidad del terreno es el impacto que se presenta cuando cambia la cobertura del suelo o cuando se presentan agentes que afectan directamente la estructura y cohesión de los materiales. Los cambios en la estabilidad del terreno se pueden presentar por actividades como la tala, actividades pecuarias, actividades agrícolas, relleno sanitario, operación del sector de hidrocarburos y operación del sector minero</p> <p><b>Tala y rocería:</b> La tala y rocería se presenta con naturaleza negativa y significancia ambiental irrelevante, dado que está asociada al despeje de ciertos sectores con el fin de incrementar las áreas empleadas para la agricultura y las actividades pecuarias; esto produce un efecto en la estabilidad del terreno, ya que este queda desprovisto de cobertura vegetal, modificando las características originales del sector. Es importante resaltar que las raíces maduras que se encuentran en los bosques presentan mayor rigidez, al contrario de las raíces jóvenes, que son muy flexibles y se acomodan a las condiciones del suelo, por lo tanto, este pierde resistencia y se hace más susceptible a la erosión, esta actividad relacionada a la alteración de la estabilidad del terreno se considera puntual, con una persistencia de 1 a 3 años, recuperación natural que se puede producir entre 2 y 6 años, este impacto se puede eliminar en un tiempo de 1 año, durante el desarrollo de la actividad este impacto se manifiesta esporádicamente y de forma imprevisible y no incrementa su actividad por lo que se considera simple y con el desarrollo de las demás actividades puede llegar a considerarse sinérgico.</p>			

**Actividades pecuarias:** Esta actividad puede activar los procesos erosivos debido a la compactación del suelo y sobrepastoreo, se presenta con carácter negativo con una significancia ambiental **Irrelevante**, debido a que el pisoteo constante de los semovientes provoca la pérdida de la cobertura vegetal, dejando al suelo expuesto a los agentes erosivos como la lluvia y el viento; por esto se consideró esta actividad relacionada a este impacto de tipo puntual, con magnitud baja considerándose con alteración mínima, temporal, con reversibilidad a Mediano plazo, recuperabilidad a corto plazo, con tendencia acumulativa, de tipo indirecto y sinérgico.

**Actividades agrícolas:** Las actividades pecuarias son realizadas sobre el terreno del área de influencia del proyecto, incrementando considerablemente las variaciones en el terreno por modificación de la cobertura vegetal, lo cual conlleva a detonar procesos de inestabilidad, por lo tanto se considera de tipo negativo con manifestación tipo puntual, con cierta periodicidad y con una significancia ambiental **moderada**, de magnitud media, cambiando así algunas características en las condiciones geotécnicas, temporal, reversibilidad a mediano plazo, recuperabilidad a corto plazo, con tendencia acumulativa, de tipo directo y sinérgico.

**Relleno sanitario:** En lo correspondiente a las actividades realizadas en el relleno sanitario, acumulando residuos sólidos en determinada área, esto hace que se pierdan las condiciones naturales del terreno y se presenten Cambios en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno, es por lo que se identificó un impacto negativo de importancia **severa**. El desarrollo de esta actividad con relación al impacto se considera de magnitud media, cambiando algunas características en las condiciones geotécnicas, de carácter puntual, se considera un impacto permanente, irreversible con recuperabilidad a mediano plazo, con periodicidad continuo, tendencia acumulativa, se tipo directo y sinérgico.

**Operación del sector de hidrocarburos:** La operación del sector de hidrocarburos se presenta con naturaleza negativa y significancia ambiental **moderada**, específicamente en lo correspondiente a la construcción de vías de acceso, locaciones y demás infraestructura conexas, ya que para el desarrollo de estas actividades es necesario realizar descapote, cortes y rellenos, dejando desprovisto el terreno de la cobertura vegetal y capa superior de suelo; adicionalmente, con la adecuación de taludes, el terreno se torna propenso a la meteorización, y por ende, aumenta la susceptibilidad a la erosión por cuenta de los factores naturales (agua y viento) generando inestabilidad en el terreno. Este impacto en el desarrollo de esta actividad puede cambiar algunas características de las condiciones geotécnicas considerándose de magnitud media con cobertura local, solo trascendiendo a las áreas directamente intervenidas, es temporal con reversibilidad y recuperabilidad a mediano plazo, de forma periódica, con tendencia acumulativa y de tipo indirecto.

**Operación del sector minero:** La Operación del sector minero, relacionado principalmente a la explotación de gravas, arenas y arcillas en el área del proyecto se considera de carácter negativo y significancia **severa**, debido a que la actividad realiza modificaciones y alteraciones en las condiciones geotécnicas del terreno, con recuperación de condiciones irreversibles, con duración permanente, a su vez se considera de magnitud media, de carácter puntual, recuperabilidad a mediano plazo,

durante el desarrollo de la actividad el impacto es constante o continuo, con tendencia simple y es sinérgico.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Desestabilización de taludes

**Tabla 5.35 Desestabilización de taludes– Escenario sin proyecto**

<b>COMPONENTE</b>	GEOTECNIA		
<b>ELEMENTO</b>	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA		
<b>IMPACTO</b>	Alteración de las condiciones geotécnicas		
<b>IMPACTO ESPECIFICO</b>	Desestabilización de taludes	<b>ID IMPACTO</b>	ABIO-9
<b>ACTIVIDAD</b>			<b>IMPORTANCIA</b>
Operación del sector de infraestructura vial			<b>MODERADO (-39)</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
En el área de influencia del proyecto, se identificó infraestructura vial existente, la cual es usada en actividades cotidianas del sector lo cual genera desgaste, incluyendo los taludes de corte y relleno que las conforman, por esto se identificó una interacción negativa de esta actividad con el componente, con una importancia <b>moderada</b> , cobertura puntual, magnitud media, con persistencia menor a un año, reversibilidad y recuperabilidad a mediano y corto plazo respectivamente, este impacto se manifiesta constante mente durante el desarrollo de la actividad, es de tendencia simple, de tipo directo y sinérgico.			
<b>DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO</b>			
Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.			

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Deterioro de las condiciones geotécnicas

**Tabla 5.36 Deterioro de las condiciones geotécnicas– Escenario sin proyecto**

<b>COMPONENTE</b>	GEOTECNIA		
<b>ELEMENTO</b>	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA		
<b>IMPACTO</b>	Alteración de las condiciones geotécnicas		
<b>IMPACTO ESPECIFICO</b>	Deterioro de las condiciones geotécnicas	<b>ID IMPACTO</b>	ABIO-10
<b>ACTIVIDAD</b>			<b>IMPORTANCIA</b>
Operación del sector de infraestructura vial			<b>MODERADO (-39)</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
Este impacto relacionado a la operación del sector de infraestructura vial, se presenta por el uso I uso frecuente vías y está relacionado al poco mantenimiento que se realiza a la infraestructura vial, lo que lleva a que se genere deterioro de las condiciones geotécnicas de carácter negativo y de importancia <b>moderado</b> , se considera que la actividad genera un impacto puntual, con magnitud media, persistencia menor a un año, reversibilidad y recuperabilidad a mediano y corto plazo respectivamente, este			

impacto se manifiesta constante mente durante el desarrollo de la actividad, es de tendencia simple, de tipo directo y sinérgico.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.5.1.1.4 Hidrogeología

##### 5.5.1.1.4.1 Calidad del agua

#### ➤ Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo

- ✓ Modificación en las características físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea

**Tabla 5.37 Modificación en las características físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea– Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	HIDROGEOLOGÍA		
ELEMENTO	CALIDAD DEL AGUA		
IMPACTO	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo		
IMPACTO ESPECIFICO	Modificación en las características físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea	ID IMPACTO	ABIO-11
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Actividades pecuarias			<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
Actividades agrícolas			<b>IRRELEVANTE (-15)</b>
Plantaciones forestales			<b>IRRELEVANTE (-15)</b>
Disposición de residuos sólidos			<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
Disposición de residuos líquidos			<b>IRRELEVANTE (-15)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Actividades agrícolas:** El desarrollo de la actividad agrícola provocan una alteración de las características físicas, microbiológicas y químicas del recurso hídrico subterráneo, específicamente de los acuíferos no confinados o someros, estas actividades implican el uso de químicos, arado del terreno y demás que genera una perturbación en ocasiones sobre el nivel freático, desencadenando cambios en la porosidad del acuífero, y propiedades microbiológicas y químicas en el agua subterránea. De acuerdo con el análisis realizado, este impacto se considera de carácter negativo y con significancia ambiental **irrelevante**.

Dado que las actividades identificadas no se detallan en su mayoría como cultivos a gran escala se estima que estas se generan con una intensidad baja de importancia irrelevante; dado que la actividad altera las condiciones de porosidad y transmisividad del acuífero no confinado, se estima que el impacto no trasciende más allá del área intervenida, por lo que es puntual. El impacto sobre el agua subterránea persiste fugazmente y su reversibilidad es posible en el corto plazo considerando que los procesos de infiltración y decantación pueden tardar más tiempo en comparación con

el agua superficial, los cuales con medidas de manejo ambiental es posible recuperar a corto plazo las condiciones de calidad del agua subterránea que han sido modificadas; el impacto generado se presenta de manera periódica debido al lapso en que se desarrolla la actividad de arado, no es acumulativo puesto que las alteraciones máximas sobre las características físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea se dan una sola vez mientras se ejecutan las acciones específicas que desencadenan dichos cambios. Estos efectos sobre el agua subterránea se dan de manera indirecta, ya que inicialmente se alteran las propiedades físicas del suelo como estrategia para el alistamiento de suelo para la siembra y posteriormente se genera la alteración en el recurso hídrico subterráneo. Este impacto relacionado a esta actividad no se considera sinérgico.

**Plantaciones forestales:** La actividad relacionada a las plantaciones forestales al igual que las actividades agrícolas provocan una alteración de las características físicas, microbiológicas y químicas del recurso hídrico, este impacto tiene una importancia ambiental **irrelevante**, de carácter negativo, de magnitud baja, en donde el impacto se relacionan directamente al área intervenida siendo de tipo puntual, con persistencia fugaz, reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo, se manifiesta de forma regular e intermitente considerándose periódico, de tendencia simple es indirecto y no se considera sinérgico.

**Actividades pecuarias:** Con las actividades pecuarias se generan deposición de materia fecal del ganado, lo que por medio de la infiltración en el suelo estos llegan a los acuíferos superficiales, generando cambios en las propiedades físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea; se identificó un impacto negativo y de importancia **irrelevante**, de carácter negativo, de magnitud baja, en donde el impacto se relacionan directamente al área intervenida siendo de tipo puntual, con persistencia fugaz, reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo, se manifiesta esporádicamente y de forma imprevisible, por lo tanto se considera irregular, es acumulativo, los efectos sobre el agua subterránea son indirectos y no es sinérgico.

**Disposición de residuos sólidos y residuos líquidos:** Adicionalmente, la generación y manejo de residuos líquidos y sólidos incluyendo la lixiviación por descomposición, tienen un gran potencial de generar una alteración de las características físicas, microbiológicas y químicas del recurso hídrico subterráneo, especialmente el de los acuíferos no confinados o someros o directamente a puntos hidrogeológicos como aljibes y manantiales, dado que la descomposición de estos desechos puede perturbar características como el olor, color y el sabor del agua subterránea desencadenando cambios en la porosidad del acuífero, en el contenido de sólidos y turbidez del agua.

De acuerdo con el análisis realizado este impacto relacionado a la disposición de residuos sólidos y la frecuencia de ocurrencia de este impacto se considera que tiene una importancia ambiental baja. Los efectos se estiman puntuales de duración pertinaz del elemento ambiental, ante una posibilidad de reversibilidad en mediano plazo, con la adopción de medidas se estima que es posible la recuperación en un periodo inferior a un año, se considera que los efectos se manifiestan esporádicamente y están dados de manera indirecta, no sinérgico.

Con relación a la disposición de residuos líquidos, este impacto se considera que tiene una importancia ambiental baja. Los efectos se estiman puntuales de duración fugaz

del elemento ambiental, ante una posibilidad de reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo, se considera que los efectos se manifiestan esporádicamente y están dados de manera indirecta, de tendencia simple, sinérgico.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

5.5.1.1.4.2 Disponibilidad del agua

➤ **Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo**

- ✓ Cambio en la oferta de aguas subterráneas

**Tabla 5.38 Cambio en la oferta de aguas subterráneas– Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	HIDROGEOLOGÍA		
ELEMENTO	DISPONIBILIDAD DEL AGUA		
IMPACTO	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la oferta de aguas subterráneas	ID IMPACTO	ABIO-12
ACTIVIDAD		IMPORTANCIA	
Captación de agua por la comunidad		<b>MODERADO (-25)</b>	
Operación del sector de hidrocarburos		<b>MODERADO (-37)</b>	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Captación de agua por la comunidad:</b> La captación de agua subterránea genera un impacto de naturaleza negativa al ambiente, puesto que se potencia una descarga artificial de los acuíferos donde se realiza la extracción del recurso hídrico, generando así abatimientos en los niveles dinámicos de los acuíferos. Los puntos hidrogeológicos identificados tienen usos principalmente domésticos e industriales de baja escala para el desarrollo de actividades domésticas, agrícolas y pecuarias. Este impacto tiene una importancia ambiental <b>moderada</b>, teniendo en cuenta que los bajos regímenes de captación que registran; el cual, por sus características hidráulicas y las condiciones climáticas de la zona, permite que el flujo horizontal y vertical soporten una recuperación natural rápida del acuífero. Se estima que la intensidad del impacto modifica parcialmente algunas de las características principales del elemento ambiental, por tanto, su magnitud es media, no presenta una trascendencia más significativa al lugar en donde se realiza la actividad, la duración del impacto es fugaz, con reversibilidad y recuperación a corto plazo, se manifiesta de forma regular e intermitente, con tendencia simple, el desarrollo de la actividad genera el cambio de la oferta del recurso hídrico de forma directa y no es sinérgico.</p> <p><b>Operación de hidrocarburos:</b> En lo correspondiente a la operación del sector de hidrocarburos en las licencias establecidas y las condiciones específicas de los permisos obtenidos para la concesión de agua subterránea, estos se dan siempre y cuando se mantengan condiciones hidráulicas adecuadas de los acuíferos de captación, sin generar conflictos de uso para las comunidades, es por esto por lo que se identificó un impacto negativo de importancia <b>moderada</b>.</p>			

Teniendo en cuenta las capacidades hidráulicas de los acuíferos presentes en la zona, se estima que su recuperabilidad le permita darse en un plazo menor a un (1) año, por tanto, es fugaz, se estima que por medio natural se retorne a las condiciones previas en el corto plazo, considerando las características de los acuíferos del área de influencia y su recuperación puede darse en el corto plazo igualmente, se considera continuo ya que se genera durante el desarrollo de la actividad, es de tendencia acumulativo, el impacto sobre el elemento ambiental es de tipo directo y con sinergia.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Incremento o disminución del volumen de las aguas subterráneas

**Tabla 5.39 Incremento o disminución del volumen de las aguas subterráneas– Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	HIDROGEOLOGÍA		
ELEMENTO	DISPONIBILIDAD DEL AGUA		
IMPACTO	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo		
IMPACTO ESPECIFICO	Incremento o disminución del volumen de las aguas subterráneas	ID IMPACTO	ABIO-13
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Captación de agua por la comunidad			<b>IRRELEVANTE (-16)</b>
Operación del sector de hidrocarburos			<b>MODERADO (-37)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>Para este impacto, se identificaron interacciones con <b>Captación de agua por la comunidad</b> y <b>Operación del sector de hidrocarburos</b> que generan el impacto ambiental, este va relacionado con el uso del recurso para abastecimiento doméstico e industrial, lo cuales se consideran negativos.</p> <p>Las actividades relacionadas a este impacto se consideran con una cobertura puntual y fugaces puesto que las condiciones de las captaciones permiten que los acuíferos se recuperen y mantengan los niveles estáticos naturales, esto se relaciona con la característica de reversibilidad a corto plazo, al igual que si recuperación, este impacto se considera de tipo directo, específicamente para la actividad de captación ejecutada por la comunidad se considera que es desarrollada periódicamente y con tendencia simple, en el caso de la operación del sector de hidrocarburos, esta actividad es considerada continua y acumulativa.</p> <p>Teniendo en cuenta esto, se identificaron dos impactos, <b>irrelevante</b> para el de Captación de agua por la comunidad y <b>Moderado</b> para el de Operación del sector de hidrocarburos.</p>			
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO			
Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.			

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.5.1.1.5 Hidrología

Teniendo en cuenta que la hidrología es la ciencia que estudia las aguas superficiales en cuanto a su origen, distribución y movimiento en la tierra; así mismo se relaciona el estudio de sus condiciones físicas, químicas, microbiológicas e hidrobiológicas, con la influencia de las actividades humanas y la posible generación de impactos sobre el recurso hídrico. De acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta que para el Área de Desarrollo VSM-37, se contempla la intervención directa sobre cuerpos de agua, a través de captaciones de aguas superficiales y ocupaciones de cauce y de forma indirecta por actividades como remoción de cobertura natural y descapote, movimientos de tierra como cortes y rellenos, reconfiguración del terreno, pueden causar posibles afectaciones en cada una de las etapas del proyecto al componente hidrológico.

#### 5.5.1.1.5.1 Hidrogeomorfología

#### ➤ Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico

La Hidrogeomorfología de los cuerpos de Agua superficiales se encuentra directamente relacionada con la dinámica fluvial de los ríos que mediante procesos de erosión y sedimentación modifican en alguna medida el relieve.

- ✓ Activación de procesos erosivos

**Tabla 5-40 Activación de procesos erosivos - Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	HIDROLOGÍA		
ELEMENTO	HIDROGEOMORFOLOGÍA		
IMPACTO	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico		
IMPACTO ESPECIFICO	Activación de procesos erosivos	ID IMPACTO	ABIO-14
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Tala y Rocería			<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
Quema			<b>IRRELEVANTE (-15)</b>
Actividades agrícolas			<b>MODERADO (-43)</b>
Relleno sanitario			<b>MODERADO (-31)</b>
Operación del sector de hidrocarburos			<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
Operación del sector de infraestructura vial			<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
Operación del sector minero			<b>IRRELEVANTE (-16)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Tala y rocería:</b> Inicialmente la tala fue considerada como un impacto negativo de importancia <b>irrelevante</b> (-13), principalmente debido a la falta de una capa vegetal, ya que, no actúa como filtro y el agua baja por las laderas de las montañas arrastrando materiales (cenizas, tierra, sedimentos) que han sido encontrados por escorrentía en áreas y aguas adyacentes, por tal motivo se consideró con una magnitud baja debido a que esta condición se presenta en cuerpos de agua específicos, de periodicidad irregular ya que este impacto se ve reflejado en su mayoría en épocas de lluvia, de tipo directo y de una tendencia de tipo simple.</p>			

**Quema:** La quema se consideró como un impacto de tipo **irrelevante** (-15) ya que al igual que la tala y rocería se pierde la cobertura del suelo, en épocas de lluvia si esto se da muy próximo a haber quemado el suelo, no habrá nada que impida que esas cenizas sean lavadas y todos los minerales liberados, se perderán. Además, si la lluvia es muy fuerte provocará que el agua escurra por la superficie del terreno y como el suelo está descubierto, empezará a arrastrarlo ocasionando erosión y con ella la pérdida del suelo, lo cual también puede ocasionar que se modifique la dinámica fluvial de los cuerpos de agua, por lo anterior este impacto fue valorado de carácter negativo, cobertura puntal puesto que se da en las áreas directamente intervenidas por la actividad, de tipo indirecto en consecuencia de la interacción con otra variable, a su vez, afectada por la actividad que se está ejecutando.

**Actividades agrícolas:** Para las actividades agrícolas se considera como un impacto negativo de importancia **moderada** (-43), puesto que las actividades agrícolas generan cambios en las características originales (materia orgánica y estructura) destruyéndolo gradualmente, por el uso intensivo de implementos agrícolas se produce la aparición de una capa compactada que impide la infiltración del agua y la penetración de las raíces. La erosión se vuelve acelerada y el rendimiento de los cultivos se reduce severamente. Se consideró con una magnitud media debido a las grandes extensiones de cultivo y de igual forma por la cercanía a los cuerpos de agua y una tendencia acumulativa, directa y continuo debido a que la utilización de los insecticidas y herbicidas que se acumulan día a día en los cuerpos de agua aledaños.

**Relleno sanitario:** se consideró como un impacto de tipo negativo e importancia **moderada** debido a que en la operación del relleno sanitario se generan movimientos de tierra, los cuales generan alteración de la geomorfología, la pérdida de cobertura vegetal, ocasionan procesos de erosión más rápidos y en ocasiones se pueden generar inestabilidad de los taludes de las terrazas lo que conllevaría a un riesgo de deslizamientos y derrumbes. Por lo anterior se considera que esta interacción presenta una importancia media, con cobertura puntal, con periodicidad irregular de tipo directo y sin sinergia.

**Operación del sector de hidrocarburos, Operación del sector de infraestructura vial y Operación del sector minero:** se consideró como un impacto de tipo negativo e importancia **irrelevante** para los tres sectores evaluados debido a que en las actividades de operación y construcción de esas industrias se generan movimientos de tierra, los cuales generan alteración de la geomorfología, la pérdida de cobertura vegetal, ocasionan procesos de erosión más rápidos y en ocasiones se pueden generar inestabilidad de los taludes lo que conllevaría a un riesgo de deslizamientos y derrumbes, lo cual conlleva una alteración hidrogeológica. Estas interacciones presentan una magnitud baja, de cobertura puntal, puesto que refiere a las áreas intervenidas y de tipo directo.

#### **DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Cambios en la geometría del canal

**Tabla 5-41 Cambios en la geometría del canal- Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	HIDROLOGÍA		
ELEMENTO	HIDROGEOMORFOLOGÍA		
IMPACTO	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambios en la geometría del canal	ID IMPACTO	ABIO-15
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Actividades piscícolas			<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
Actividades agrícolas			<b>MODERADO (-49)</b>
Transporte terrestre			<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
Operación del sector de hidrocarburos			<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
Operación del sector de infraestructura vial			<b>IRRELEVANTE (-15)</b>
Granja solar			<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Actividades piscícolas y Actividades agrícolas:</b> Las actividades agrícolas y piscícolas son actividades que remueven y alteran las características naturales del suelo, cambian los patrones de drenaje y las geometrías de los canales, dichas actividades pueden recuperarse en el tiempo y fueron evaluados con una importancia ambiental <b>irrelevante a moderada</b> de carácter negativo, con una magnitud baja y media, duración temporal y fugaz, recuperabilidad tanto a corto como a mediano plazo, este impacto puede llegar a recuperarse con el paso del tiempo mediante la implementación de medidas que mitiguen la erosión de los suelos que se ocasionan al realizar una actividad de manera reiterativa.</p> <p><b>Transporte terrestre, Operación del sector de hidrocarburos, la Operación del sector de infraestructura vial y Granja solar:</b> La actividades de operación del sector hidrocarburos, de infraestructura y transporte terrestre se consideran como impactos negativos <b>irrelevantes</b>, el impacto es ocasionado en las etapas de construcción de vías, de líneas de transmisión eléctrica y de vías de acceso a las plataformas petroleras, que al remover cobertura vegetal y al incluir nuevos elementos como trazados de vías, pueden alterar las geometrías de los drenajes en una cuenca, la cual con el paso del tiempo busca por medio de escorrentía la forma de drenar estas aguas al cauce principal, estas actividades se consideran de una magnitud baja ya que el impacto lo generan solo durante la etapa de construcción en la cual se realiza la remoción de cobertura vegetal. Estas interacciones presentan una magnitud baja, de cobertura puntual, duración fugaz, con periodicidad irregular, de tipo indirecto y sin sinergia.</p>			
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO			
Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.			

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.5.1.1.5.2 Calidad del agua

A continuación, se relaciona el análisis del componente hidrología relacionado con la calidad de agua en correspondencia a la Modificación en las características físicas del agua superficial, químicas Y microbiológicas del agua superficial (ver **Tabla 5-42** y **Tabla 5-43**).

➤ **Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial**

- ✓ Modificación en las características físicas, químicas y microbiológicas del agua superficial

**Tabla 5-42 Modificación en las características físicas, químicas y microbiológicas del agua superficial - Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	HIDROLOGÍA		
ELEMENTO	CALIDAD DEL AGUA		
IMPACTO	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial		
IMPACTO ESPECIFICO	Modificación en las características físicas, químicas y microbiológicas del agua superficial	ID IMPACTO	ABIO-16
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Tala y rocería			<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
Quema			<b>IRRELEVANTE (-15)</b>
Actividades pecuarias			<b>MODERADO (-48)</b>
Actividades piscícolas			<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
Actividades agrícolas			<b>MODERADO (-43)</b>
Captación de agua por la comunidad			<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
Disposición de residuos sólidos			<b>MODERADO (-36)</b>
Disposición de residuos líquidos			<b>MODERADO (-29)</b>
Relleno sanitario			<b>MODERADO (-49)</b>
Transporte fluvial			<b>MODERADO (-31)</b>
Operación del sector de hidrocarburos			<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
Operación del sector de infraestructura vial			<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
Operación del sector minero			<b>MODERADO (-30)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Tala y rocería</b> : Inicialmente la tala fue considerada como un impacto negativo de importancia <b>irrelevante</b> (-13), debido principalmente que al no haber capa vegetal esta no actúa como filtro y el agua discurre por las laderas arrastrando material (cenizas, tierra, sedimentos) que acaba por efectos de escorrentía en cuerpos hídricos más cercanos, por tal motivo se consideró con una magnitud baja y cobertura puntual debido a que esta condición se presenta en cuerpos de agua específicos, de periodicidad irregular ya que este impacto se ve reflejado en su mayoría en épocas de lluvia y de tipo directo con una tendencia de tipo simple.</p> <p><b>Quema</b>: La actividad de quema se consideró como un impacto de tipo <b>irrelevante</b> (-15) debido a la pérdida de cobertura vegetal que actúa como barrera natural. Al perder esta barrera, los ríos y otros cuerpos de agua superficial se convierten en efluentes que reciben cenizas, lodo y residuos vegetales, además de convertirse en lugares propicios para la erosión. Estas sustancias obstruyen el agua, alteran el ciclo hidrológico, crean una alta turbidez y reducen la capacidad regenerativa del sistema. Los residuos generados por estas actividades se acumulan y aumentan según la intensidad de la actividad, por lo anterior este impacto fue valorado de carácter negativo, cobertura puntual puesto que se realiza en áreas directamente intervenidas por la actividad, de</p>			

tipo indirecto en consecuencia de la interacción con otra variable, a su vez, afectada por la actividad que se está ejecutando.

**Actividades pecuarias:** Se considera un impacto **moderado** negativo para las actividades pecuarias (-48), principalmente por la entrada de estiércol, purines y orina a los sistemas acuáticos puede dar lugar a un enriquecimiento de estos nutrientes, especialmente de fósforo y nitrógeno, que también puede resultar de los fertilizantes fosforados utilizados durante el desarrollo de los sistemas de ganadería intensiva. La presencia constante de animales en el área aumenta la frecuencia de estas sustancias que ingresan al cuerpo de agua y con el tiempo se ve alterado por el estiércol ya que es rico en fósforo, el cual descargado en las aguas superficiales estimula el proceso de eutrofización y afectando el valor del pH. Se consideró con una cobertura local puesto que se desarrolla a lo largo del área de influencia del proyecto, una periodicidad continúa debido a que es una actividad temporal y simple.

**Actividades piscícolas:** La piscicultura modifica el régimen del flujo de agua afectando la circulación del oxígeno, el transporte de los sedimentos y el movimiento del plancton y larvas de los peces, al mismo tiempo que repercute en la estética del lugar. Un incremento repentino en la cantidad de sedimentos disminuye la vida útil del sistema hídrico, afectando la comunidad bentónica y modificando parámetros fisicoquímicos como oxígeno disuelto, temperatura, conductividad eléctrica, pH, dureza, alcalinidad, transparencia, fósforo total, nitritos, nitratos, carbonatos, fosfatos y la materia orgánica total. Esta actividad genera una mayor cantidad de desechos por unidad de producto con relación a la producción de otros animales como vacas, cerdos o pollos. Otra fuente generadora de contaminación derivada de la piscicultura es la aplicación de antibióticos que desencadena un desequilibrio biótico en los cuerpos receptores de dichos químicos. La permanencia de los cultivos piscícolas en los cuerpos durante largos períodos de tiempo genera que los cambios descritos modifiquen de forma definitiva la dinámica del ecosistema acuático y la química del agua. Las secuelas sobre el sistema se incrementan de forma gradual dependiendo del tiempo de permanencia del cultivo. Por lo mencionado anteriormente se consideró como un impacto negativo de tipo **irrelevante** (-22), con una magnitud media y una cobertura puntual.

**Actividades agrícolas:** Para las actividades agrícolas se considera como un impacto negativo de importancia **moderada** (-43) dado que los herbicidas e insecticidas se usan comúnmente en grandes áreas de cultivos que también están cerca de cuerpos de agua, estos herbicidas afectan directamente las propiedades físicas del agua, como el pH, la conductividad, la turbidez y el color. Se consideró con una magnitud media debido a las grandes extensiones de cultivos y de igual forma por la cercanía a los cuerpos de agua; su tendencia es acumulativa y continúa debido a que la utilización de los insecticidas y herbicidas que se acumulan día a día en los cuerpos de agua aledaños.

**Captación de agua por la comunidad:** En cuanto a las actividades de captación de agua superficial esta se considera como un impacto negativo de magnitud baja y cobertura puntual, teniendo en cuenta los métodos de captación evidenciados en la fase de campo, en donde se encuentra que en algunos cuerpos de agua hacen uso de motobombas las cuales pueden generar derrames de combustible u otros compuestos modificando las características naturales de los cuerpos de agua. Su

duración es fugaz, tanto la reversibilidad como la recuperabilidad son de corto plazo, de periodicidad irregular y tendencia simple, se considera directo y sin sinergia, por lo tanto, su importancia resulta **irrelevante**.

**Disposición de residuos sólidos y líquidos:** La disposición de residuos sólidos fue considerado como un impacto negativo de importancia **moderada** en el área de influencia del presente proyecto, debido a que según lo referenciado en campo la comunidad dispone los residuos sólidos en áreas abiertas; durante ese transcurso de tiempo los desechos sólidos pueden generar lixiviados que por producto de escorrentía llegaran a los cuerpos de agua cercanos, e igualmente se evidenció que también se disponen residuos líquidos directamente a cuerpos de agua. De igual forma para la disposición de residuos líquidos provenientes de áreas de lavado, aguas negras y/o grises son depositados en áreas abiertas llegada de estos vertimientos a las fuentes hídricas produce disminución de la concentración de oxígeno disuelto y el incremento de parámetros como sólidos suspendidos, fósforo, nitrógeno, compuestos orgánicos tóxicos, grasas, modificando la estructura de los sistemas acuáticos y su uso potencial. Por lo anteriormente descrito estas interacciones presentan una magnitud media, con cobertura puntual de tipo directo, periódico y acumulativo.

**Relleno sanitario:** La composición de los lixiviados generados en un relleno sanitario varía en función de la clase de residuo dispuesto, el grado de descomposición de los desechos y la cantidad de estos. La fracción líquida que se genera por la degradación de los residuos sólidos en un relleno sanitario contiene cierta concentración de contaminantes orgánicos e inorgánicos como: Materia orgánica diluida (Demanda Química de Oxígeno, Carbono Orgánico Total, Ácidos Grasos Volátiles, ácidos húmicos y fúlvicos, Macro inorgánicos (Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Amonio, hierro, Manganeso; Cloro, Sulfato, Bicarbonatos.) Metales pesados (Cadmio, Cromo, Cobre, Plomo, Mercurio, Níquel, Zinc), Compuestos xenobióticos (hidrocarburos aromáticos, fenoles, alifáticos clorados, pesticidas). Otros componentes presentes en los lixiviados, pero en bajas cargas son los sulfuros, arsenatos, boratos, selenatos, Bario, Litio, Cobalto. Por infiltración o escorrentía se puede alterar las Modificación en las características físicas, químicas y microbiológicas del agua superficial generando un impacto con importancia ambiental moderada de magnitud alta debido a las altas concentraciones de contaminantes que se presentan en los lixiviados, periódico, de tendencia acumulativa, de tipo directo u sin sinergia.

**Transporte fluvial:** El caso del transporte fluvial se consideró como un impacto negativo de importancia **moderado** (-31) debido a que se presenta la resuspensión y asentamiento de sedimentos, además de aportar mayor turbiedad, de esta manera se consideró con una magnitud media debido a que se encuentra periódico además de presentarse para varias actividades como lo son transporte de productos y personas, es local y de tipo directo.

**Operación del sector de hidrocarburos:** La operación de los proyectos del sector de hidrocarburos fue evaluada con importancia ambiental **irrelevante** debido a la operación que se realiza en cada uno de los proyectos que actualmente operan en el área de influencia e igualmente sus permisos ambientales relacionados con ocupaciones de cauce, vertimientos y captaciones de aguas superficiales, donde se puede llegar a presentar cambios en las características físicas, químicas y

microbiológicas de las fuentes hídricas susceptibles de intervención. Por lo anterior la magnitud de esta interacción es media, con cobertura puntual, acumulativo de tipo indirecto y sin sinergia.

**Operación del sector de infraestructura vial:** La infraestructura vial se consideró como un impacto negativo de importancia **irrelevante** debido al mantenimiento y/o construcción de vías se pueden alterar las características físicas de las aguas superficiales cercanas e igualmente por el aporte de sedimentos a causa de la movilización de los diferentes vehículos que transitan y que pueden llegar a los cuerpos de agua aumentando las concentraciones de sólidos suspendidos, sólidos sedimentables, sólidos totales, turbiedad, color y demás parámetros físicos. Por esto, se consideró con una magnitud baja, con cobertura puntual, de tipo indirecto, duración fugaz y reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo.

**Operación del sector minero:** La extracción de material minero (materiales de construcción) se califica como impacto de naturaleza negativa, de cobertura puntual y duración fugaz, teniendo en cuenta los cambios en las características físicas y químicas del agua superficial puesto que se pueden verter sedimentos provenientes de las canteras por deslizamientos que son producidos por la erosión del suelo, provocando también represamientos en las caños presentes en el área de influencia, lo cual aumenta la cantidad de sólidos en suspensión alterando dichas características; su recuperabilidad y reversibilidad son de corto plazo, periodicidad discontinuo, tendencia acumulativa, siendo finalmente un impacto de magnitud media e importancia **moderada**.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

5.5.1.1.5.2.1 Disponibilidad del agua

A continuación, se relacionan el análisis de la situación actual como futura relacionado con la disponibilidad del recurso hídrico, así como los impactos y actividades que pueden llegar a afectar (ver **Tabla 5-43**).

➤ **Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial**

- ✓ Cambio de la oferta hídrica superficial

**Tabla 5-43 Cambio de la oferta hídrica superficial - Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	HIDROLOGÍA		
ELEMENTO	DISPONIBILIDAD DEL AGUA		
IMPACTO	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio de la oferta hídrica superficial	ID IMPACTO	ABIO-17
ACTIVIDAD		IMPORTANCIA	
Tala y rocería		<b>IRRELEVANTE (-13)</b>	
Quema		<b>IRRELEVANTE (-15)</b>	

Actividades pecuarias	<b>MODERADO (-48)</b>
Actividades piscícolas	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
Actividades agrícolas	<b>MODERADO (-43)</b>
Captación de agua por la comunidad	<b>MODERADO (-31)</b>
Operación del sector de hidrocarburos	<b>MODERADO (-28)</b>
Operación del sector minero	<b>IRRELEVANTE (-24)</b>

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO

**Tala y rocería:** Las actividades de tala se consideran como un impacto negativo con una importancia **irrelevante** (-13), con una magnitud baja debido a que esta se realiza con el fin de abrir espacios para la siembra de cultivos y actividades pecuarias, la tala ocasiona que la producción de CO2 producto de las actividades humanas sea aún mayor y con esto el aumento de las temperaturas con lo cual se ocasiona un aumento en la evaporación de agua, disminuyendo la disponibilidad del recurso hídrico. Por lo cual presenta una tendencia simple, recuperabilidad y reversibilidad a corto plazo, periodicidad irregular y de tipo directo.

**Quema:** La quema se considera como un impacto de tipo **irrelevante** (-15), esta actividad genera pérdida de cobertura la cual puede asociarse a que ayuda a la retención de agua y asimismo a evitar procesos erosivos. Por lo tanto, esta actividad genera cambio en la oferta hídrica superficial, razón por lo anterior esta interacción presenta una magnitud baja, de cobertura puntual, es reversible y recuperable a corto plazo de tendencia acumulativa, de tipo indirecto y sin sinergia.

**Actividades pecuarias, Actividades piscícolas y Actividades agrícolas:** Este impacto se considera de importancia **irrelevante** y moderado ya que se modifican algunas de las características del elemento ambiental con una magnitud baja para actividades piscícolas y media para actividades agrícolas y pecuarias, donde sus efectos pueden traer consecuencias, su tendencia es acumulativa y simple, se precisa que las tres actividades son de tipo directo puesto que el cambio de la oferta hídrica superficial es consecuencia de dichas actividades, así mismo se consideran sin sinergia.

Dentro del área se identifica que la intervención de la vegetación ha sido consecuencia de la extensión de las actividades agrícolas y pecuarias que se desarrollan en la zona, lo que ha generado la modificación en el escurrimiento de las aguas propiciando que cada vez más se dificulte el sostenimiento de la humedad en los terrenos especialmente en épocas de bajas precipitaciones aumentando así la evaporación y disminuyendo la disponibilidad del recurso hídrico superficial.

Una de las actividades identificadas en el área de estudio que se realizan con mayor frecuencia es el desarrollo ganadero el cual se considera de carácter negativo puesto que en su mayoría los cuerpos lénticos y lóticos son usados como fuente del recurso hídrico para los animales, en consecuencia y a pesar de la oferta que pueden brindar estos cuerpos de agua con relación al número de reses o de equinos representaría suficiente, se le suma la alteración a las propiedades físicas, químicas y microbiológicas por las excretas de los animales que generan alteraciones en la calidad del recurso propiciando una disminución en la disponibilidad del mismo.

La disponibilidad del recurso hídrico para las actividades agrícolas se encuentra limitada por el régimen hidrológico de la zona la cual es intermitente, esto junto con las alteraciones a la calidad del agua superficial por el uso de fertilizantes y agroquímicos que pueden ser transportados por escorrentía hasta cuerpos lenticos, generando una disminución a la disponibilidad del recurso.

**Captación de agua por la comunidad:** Las actividades de captación realizada sobre los cuerpos de agua para consumo doméstico, agrícola y /o pecuario de acuerdo con la época en la que se encuentren pueden afectar la disponibilidad de agua en la zona. Por lo tanto, es un impacto negativo **irrelevante**, la magnitud es baja, de cobertura puntual y duración fugaz, sin embargo, la reversibilidad y recuperabilidad son de corto plazo, aunque su periodicidad sea continua, de tendencia simple, de tipo directo y sin sinergia.

**Operación del sector de hidrocarburos:** En el área de influencia del proyecto se encuentran en la actualidad licencias autorizadas para el sector de hidrocarburos que se consideran como impactos negativos de importancia moderada dado que para el desarrollo de estos se realiza captación de aguas, no obstante, esta actividad es puntual y los volúmenes autorizados afectan la oferta hídrica que suministra la fuente de manera mínima, por lo anterior tiene una duración temporal, es recuperable y reversible a corto plazo, periódico y de tipo directo sobre las fuentes hídricas donde se realiza la captación. .

**Operación del sector minero:** Teniendo en cuenta que para las actividades mineras se requiere del uso de agua tanto para usos domésticos e industrial, se considera como un impacto negativo en el cual se hace captación de agua sin embargo esta no es de gran magnitud que pueda ocasionar impactos significativos en las fuentes hídricas del área de influencia, no obstante, esta actividad es puntual y los volúmenes autorizados afectan la oferta hídrica que suministra la fuente de manera mínima.

#### **DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

#### **5.5.1.1.6 Suelo**

El suelo constituye la esencia del estudio de la edafología. Se le considera entonces como la formación superficial del territorio, de estructura móvil y espesor variable que se forma por alteración de la roca madre subyacente y por la degradación de la materia orgánica presente. Dentro de los factores que interactúan para formar el suelo se encuentran el clima, relieve, material parental, organismos y el tiempo, que en conjunto determinan las cualidades y características especiales que permiten su diferenciación y clasificación<sup>2</sup>.

Para lograr comprender el suelo a manera de factor integrador de la tierra, se hace necesario asumirlo como un sistema que trasciende el sustrato geológico constituyente de la parte sólida del planeta, empero, soporta organismos y dinámicas con interacciones complejas de vida, así como desempeña funciones productivas, receptoras de efluentes y conservadora de la biodiversidad (Gómez, 2002).

<sup>2</sup> Chavarría, F. 2009. Curso de Suelos I. UNAN Managua. 156p

El integrar un concepto más amplio busca ayudar a identificar los impactos ambientales que pueden generarse sobre el recurso suelo a través del tiempo, es decir, antes, durante y después de la ejecución en el Área de Desarrollo VSM37, para posteriormente evaluar y proponer acciones que minimicen los impactos negativos y maximizando los positivos. A continuación, se presenta la evaluación y análisis de los impactos ambientales que comprenden el componente edafológico.

#### 5.5.1.1.6.1 Calidad del suelo

Comprende la identificación de los impactos que actualmente se presentan en el Área de Influencia del proyecto, los cuales se manifiestan a partir de las condiciones físicas y bióticas del territorio, así como de las actividades socioeconómicas que actualmente se dan en el área.

Incluye los cambios drásticos en las propiedades físicas como textura, estructura, porosidad, densidad aparente, movimiento del agua y del aire, retención de humedad y pérdida de horizontes. En las propiedades químicas como pH, deficiencia de nutrientes (Ca, Mg, K, Na y P), bajo contenido de carbono y materia orgánica, baja fertilidad actual y potencial. En cuanto a las biológicas contenido de raíces, presencia de meso y macroorganismos (lombrices de tierra).

#### ➤ Alteración a la calidad del suelo

- ✓ Cambio en las características biológicas, físicas y químicas del suelo

**Tabla 5.44 Cambio en las características biológicas, físicas y químicas del suelo- Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	SUELO		
ELEMENTO	CALIDAD DEL SUELO		
IMPACTO	Alteración a la calidad del suelo		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en las características biológicas, físicas y químicas del suelo	ID IMPACTO	ABIO-18
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Tala y rocería			<b>IRRELEVANTE (-19)</b>
Actividades pecuarias			<b>IRRELEVANTE (-19)</b>
Actividades agrícolas			<b>MODERADO (-28)</b>
Plantaciones forestales			<b>IRRELEVANTE (-19)</b>
Disposición de residuos sólidos			<b>MODERADO (-31)</b>
Disposición de residuos líquidos			<b>MODERADO (-31)</b>
Relleno sanitario			<b>SEVERO (-66)</b>
Operación del sector de hidrocarburos			<b>MODERADO (-31)</b>
Granja solar			<b>MODERADO (-27)</b>
Operación del sector minero			<b>CRITICO (-78)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			

**Tala y rocería:** La tala es una práctica muy común relacionada con la producción agropecuaria y la ampliación de la frontera agrícola. Al talar árboles y eliminar arbustos, el suelo queda expuesto al tener menor cobertura vegetal, razón por la cual es más susceptible a perder agua por evaporación y también corre el riesgo de sufrir pérdidas de partículas de suelo por erosión eólica o hídrica. En términos biológicos la tala y rocería tiene como consecuencia una disminución de las poblaciones de microorganismos presentes en el suelo. Por lo tanto, este impacto se considera de carácter negativo de magnitud baja, de importancia irrelevante (-19) debido a que presenta una cobertura puntual asociada a áreas delimitadas y específicas para actividades de carácter productivo, por esta misma razón es una actividad de duración temporal ya que las afectaciones físicas y biológicas del suelo pueden ser mitigadas de acuerdo a las medidas de manejo del mismo, estas medidas de manejo contribuyen en gran medida para que el impacto presente una reversibilidad a mediano plazo y una recuperabilidad a corto plazo, dependiendo de los reemplazos en la vegetación del área intervenida y aumentando así mismo la cobertura vegetal para el proceso de recuperación del suelo. Teniendo en cuenta que la actividad se realiza principalmente para la realización de actividades agropecuarias de forma intermitente, se considera como un impacto de periodicidad irregular, tendencia simple y tipo directo sobre el suelo, el impacto no presenta interacción con otros y por lo tanto se considera sin sinergia.

**Actividades pecuarias:** La ganadería extensiva genera compactación en el suelo deteriorando la estructura y la porosidad natural del suelo, debido al constante pisoteo del ganado. Otro de los principales impactos generados por actividades pecuarias se da sobre el cambio de los pastos nativos y de la vegetación nativa por pastos introducidos lo cual, origina cambios en la cobertura original, elimina malezas benéficas, genera cambios en el uso del suelo y hace que el suelo tenga una mayor susceptibilidad a ser degradado de tal manera que el impacto es de carácter negativo de baja magnitud, tiene cobertura puntual ya que se localiza en áreas delimitadas para la actividad pecuaria. Por lo general las actividades pecuarias contemplan rotación de ganado en distintas áreas dando tiempo a los pastos de volver a crecer y recuperarse para el siguiente ciclo, por tanto, se considera de duración fugaz, con recuperabilidad corto plazo. El impacto que las actividades pecuarias ejercen sobre el suelo es de tipo directo y debido a que la actividad pecuaria se ejecuta de manera periódica es importante resaltar que en términos de reversibilidad es a mediano plazo, llegando a requerir de 2 a 6 años dependiendo las medidas de manejo para recuperar principalmente las actividades físicas y biológicas. Las actividades agropecuarias generalmente no presentan sinergia con otros impactos factor que contribuye a que se considere como un impacto de importancia irrelevante (-19).

**Actividades agrícolas:** Las actividades agrícolas implican el uso de herramientas para la etapa de siembra, ya sean mecánicas o manuales. Durante la preparación del terreno el empleo de tractor o arados incide directamente sobre la fase gaseosa del suelo, pues se disgregan las partículas, generando una mayor susceptibilidad a la compactación cuando se aplica el riego o llueve de forma natural, en donde además también se genera la pérdida de suelo por erosión hídrica o eólica durante las actividades de preparación del terreno. En términos biológicos, se genera un cambio sobre las poblaciones de microorganismos debido a las pérdidas en la materia orgánica del suelo. Dependiendo de las medidas de manejo que se empleen también se puede generar un cambio en la disponibilidad de elementos menores, ocasionada principalmente por el uso de fertilizantes de origen químico. Dadas estas condiciones de carácter negativo y de

magnitud media, el impacto tiene una importancia ambiental moderada (-28). Sin embargo, la cobertura del impacto es puntual, limitándose a unidades de producción agropecuaria, en donde la duración es temporal ya que depende de los ciclos de cultivos, en donde las medidas de manejo de estos tienen como consecuencia una reversibilidad a mediano plazo y una recuperabilidad a corto plazo.

Las actividades se realizan de manera irregular ya que dependen del tipo de cultivo y el cronograma de las medidas de manejo cultural, químico y biológico razón por la cual el impacto generado es de tipo directo sobre el recurso suelo. Debido a que no tiene interacción con otros impactos es un impacto de tendencia simple y sin sinergia.

**Plantaciones forestales:** Las actividades relacionadas con plantaciones forestales requieren la implementación de prácticas ligeras de manejo para el desarrollo de las especies vegetales propias de la plantación. En este sentido, se requieren actividades como el plateo que implican la alteración de las propiedades físicas del suelo, exponiendo las zonas cercanas a los árboles. El impacto se considera de importancia ambiental irrelevante (-19) debido a que las perturbaciones en el suelo se realizan principalmente en la zona de influencia radicular de cada árbol, por lo tanto, es negativo, aunque de baja magnitud. Las plantaciones tienen una cobertura puntual asignada a zonas destinadas únicamente a la actividad forestal en donde los principales efectos se producen únicamente en el plato de los árboles, debido a que las especies usadas en plantaciones forestales son de porte arbóreo, se requiere un mayor tiempo para el crecimiento y desarrollo fisiológico de la plantación por tanto el impacto generado es de duración temporal con reversibilidad y recuperabilidad a mediano y corto plazo respectivamente. Los manejos requeridos dependen de las condiciones fisiológicas de la plantación por lo tanto el impacto generado sobre el suelo es de periodicidad irregular ya que se presenta de manera esporádica, aunque es un impacto de tipo directo, es un impacto sin interacción con otros y por lo tanto de tendencia simple y sin sinergia. , tienen una periodicidad irregular, sin sinergia, por tanto, tienen una importancia irrelevante.

**Disposición de residuos sólidos:** La disposición de residuos sólidos puede generar focos de infecciones, contaminación de fuentes cercanas de aguas, contaminación por infiltración del líquido percolado proveniente de los residuos, deterioro del paisaje y acumulación de las basuras sólidas. Este impacto es de carácter negativo de magnitud media debido a que en la disposición de residuos sólidos predomina la acumulación de residuos no biodegradables lo cual no contribuye en la recuperación física, biológica o química del suelo. Es de cobertura puntual asociada a los puntos específicos donde se disponen los residuos, si se toman acciones de manejo adecuadas la actividad tiene una reversibilidad a mediano plazo y una recuperabilidad a corto plazo, estos factores dependen del retiro o eliminación de los residuos sólidos presentes. La importancia ambiental es moderada (-31) debido a que es una actividad que se realiza de forma periódica que puede llegar a generar restricciones físicas que impidan los procesos normales de la formación del suelo, por tanto, es de tipo directo, tendencia simple y sin sinergia.

**Disposición de residuos líquidos:** La disposición de residuos líquidos puede generar focos de infecciones, contaminación de fuentes cercanas de aguas, contaminación por infiltración del líquido percolado proveniente de los residuos, deterioro del paisaje y posible afectación de los elementos menores presentes en el suelo, haciendo más difícil una adecuada nutrición por parte de las plantas causando una desestabilización en los

nichos de organismos y microorganismos. Debido a que se pueden generar alteraciones en la matriz del suelo por filtración de sustancias que alteren la calidad del mismo, el impacto tiene una importancia ambiental moderada (-31). Este impacto es de carácter negativo con magnitud media, es de cobertura puntual y de duración temporal al generarse en áreas de pequeña extensión y donde el impacto puede llegar a presentarse por periodos de tiempo de 1 a 3 años, si se toman acciones adecuadas para la disposición de residuos líquidos tiene una reversibilidad a mediano plazo y una recuperabilidad a corto plazo. El impacto se manifiesta de forma irregular por tanto es periódico, de tendencia simple y sin sinergia.

**Relleno sanitario:** Tienen implicaciones negativas ya que su presencia puede traer problemas asociados a plagas y/o enfermedades además de ser fuente de focos de microorganismos. Su presencia también puede alterar la percepción estética de un determinado paisaje o entorno. Se considera un impacto de carácter negativo de alta magnitud con importancia severa (-66) debido a que se crea una capa superficial de desechos sólidos no aprovechables y que no contribuyen a la formación del suelo, creando también limitaciones para el crecimiento de las poblaciones de microorganismos y especies vegetales. El relleno sanitario es de cobertura puntual y tiene una duración permanente ya que es un lugar definitivo para la deposición de residuos, tiene una reversibilidad a largo plazo debido la carga ambiental en las propiedades físicas, cambio en la presencia y cantidad de cationes, generando alteraciones en el pH y la capacidad de mantener especies vegetales, entre otras y recuperabilidad a mediano plazo dadas las eventuales condiciones de la reconfiguración del terreno y cambio de uso, acompañado de medidas de manejo que contribuyan a la recuperación del espacio, las afectaciones que se generan son de periodicidad continua y de tipo directo sobre la calidad del suelo, sin embargo, es de tendencia simple y no presenta sinergia con otros impactos.

**Operación del sector de hidrocarburos:** La operación del sector de hidrocarburos trae asociado el movimiento parcial de capas de suelo, movimiento de personal y maquinaria, razón por la cual se crean alteraciones principalmente en las propiedades físicas del suelo, ya que aumenta la erosión hídrica, eólica y por acción antrópica. Así mismo también se alteran las propiedades biológicas del suelo ya que con las perturbaciones antrópicas se desplazan los microorganismos y macroorganismos que hacen parte del ecosistema del suelo. El impacto se considera de importancia ambiental moderada (-31) de carácter negativo y magnitud media, al ser un impacto que se ejerce directamente sobre el suelo, al tener que hacer cortes, perforaciones, zanjas entre otras se crean condiciones de movimiento de suelo que por regla general conlleva a la erosión del suelo. Sin embargo, debe considerarse de cobertura puntual siendo una actividad asignada a las zonas definidas para la realización de las operaciones y limitadas a una ejecución en el tiempo de duración temporal, siendo un impacto que se presenta únicamente durante las intervenciones al suelo durante la ejecución de los proyectos asociados al sector de hidrocarburos. Tiene una reversibilidad y recuperabilidad a mediano y corto plazo respectivamente, que depende de las medidas de manejo implementadas durante la ejecución y abandono de los proyectos. Para la ejecución de estas actividades realizan acciones de forma periódica, de tendencia simple y sin sinergia

**Granja solar:** La granja solar trae asociada la alteración parcial de los horizontes del suelo, movimiento de personal y maquinaria, razón por la cual se crean alteraciones

principalmente en las propiedades físicas del suelo, ya que aumenta la erosión hídrica, eólica y por acción antrópica. Así mismo también se alteran las propiedades biológicas del suelo ya que con las perturbaciones) antrópicas se desplazan los microorganismos y macroorganismos que hacen parte del ecosistema del suelo. Se considera como un impacto de carácter negativo y baja magnitud, con importancia ambiental moderada (-27). Debido a que los impactos se generan únicamente en el área intervenida para la actividad tiene una cobertura puntual, de duración fugaz ya que el impacto persiste por un año, donde posteriormente el suelo empieza a recuperar sus propiedades físicas y biológicas, al no ocasionarse perturbaciones a profundidad en el suelo luego de este periodo. Tiene

una reversibilidad y recuperabilidad a mediano y corto plazo respectivamente en donde el horizonte A del suelo es el que mayor tiempo de recuperación requiere, es de duración continua, tipo directo y sin sinergia

**Operación del sector minero:** La operación del sector minero trae asociado el movimiento de tierras, movimiento de personal y maquinaria, razón por la cual se crean alteraciones principalmente en las propiedades físicas del suelo, ya que aumenta la erosión hídrica, eólica y por acción antrópica. Así mismo también se alteran las propiedades biológicas del suelo ya que con las perturbaciones antrópicas se desplazan los microorganismos y macroorganismos que hacen parte del ecosistema del suelo. Este impacto es de carácter negativo, tiene una magnitud alta, por lo tanto, se considera con una importancia ambiental crítica (-78) es de cobertura puntual donde se realiza la actividad de extracción minera, de duración permanente, es irreversible e irrecuperable al ocasionarse pérdidas de estructura, porosidad y debido al constante movimiento del suelo y eliminación del mismo, es un impacto que se presenta con periodicidad continua ya que la pérdida de suelo se manifiesta permanentemente durante la duración de la actividad, es de tipo directo y no presenta sinergia con otros impactos.

#### **DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del proyecto VSM37.

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

### **5.5.1.2 Medio Biótico**

La evaluación ambiental del componente biótico se realizará considerando los elementos ambientales de Flora, Fauna, Hábitat y el Recurso hidrobiológico. El objetivo de la evaluación ambiental para el proyecto permitirá conocer el estado de conservación inicial del medio biótico (Escenario sin proyecto) entendiendo que existen niveles de intervención producto de la interacción entre las comunidades asentadas en el área de influencia del Área de Desarrollo VSM37, el desarrollo de las actividades económicas y la presión que estas ejercen sobre el medio.

#### **5.5.1.2.1 Ecosistemas terrestres**

Los ecosistemas son una biocenosis homogénea que se desarrolla en un medio ambiente similar. De acuerdo con Burel y Baudry<sup>1</sup>, el término biogeocenosis se refiere a todo espacio de la superficie terrestre donde, para una cierta extensión, permanece uniforme, así como las porciones de atmósfera, litósfera, hidrósfera y pedosfera que le corresponden, siendo también, en consecuencia, uniforme la interacción entre todas las partes que forman un

complejo único. Dicho de otra forma, Lincoln et al. y O'Neill<sup>2</sup> definen el ecosistema como una unidad (biosistema) que incluye todos los organismos en un área dada, que obran recíprocamente con el ambiente físico, de modo que existe un flujo de energía entre sus componentes, es decir, se comportan como una unidad ecológica.

#### 5.5.1.2.1.1 Ecosistemas

#### ➤ Alteración a ecosistemas terrestres

Cambio en los ecosistemas terrestres como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Cambios en estructura y composición, ii) Modificación de la conectividad ecológica funcional, entre otras.

- ✓ Pérdida del hábitat

**Tabla 5.45 Pérdida del hábitat - Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ECOSISTEMAS TERRESTRES		
ELEMENTO	ECOSISTEMAS		
IMPACTO	Alteración a ecosistemas terrestres		
IMPACTO ESPECIFICO	Pérdida del hábitat	ID IMPACTO	BIO-1
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Tala y rocería			SEVERO (-50)
Quema			SEVERO (-54)
Actividades pecuarias			SEVERO (-54)
Actividades piscícolas			IRRELEVANTE (-17)
Actividades agrícolas			SEVERO (-56)
Plantaciones forestales			MODERADO (-42)
Relleno sanitario			MODERADO (-42)
Operación del sector de hidrocarburos			MODERADO (-35)
Operación del sector minero			MODERADO (-35)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Tala y rocería:</b> La tala tiene un carácter negativo en relación directa sobre la pérdida del hábitat con una magnitud alta y una importancia <b>Severa</b>. Al ser selectiva elimina los individuos con características especiales de especies y dimensiones generando vacíos en la cobertura, induciendo cambios en la conectividad ecológica funcional y en consecuencia a la fragmentación de los hábitats.</p> <p>La actividad se desarrolla dentro de las coberturas de cultivos transitorios, permanentes y pastos generalmente y en sitios específicos donde se han identificado los individuos que cumplen las características adecuadas, por lo que se considera que la cobertura del impacto es puntual.</p> <p>En términos de la duración se determina que el efecto relacionado con la pérdida del hábitat por efecto de la tala es temporal. Posterior a la caída de los árboles se generan espacios que constituyen o forman el fragmento</p>			

La reversibilidad del impacto se da en el mediano plazo, teniendo en cuenta que el desarrollo de especies pioneras de rápido crecimiento pueden recuperar paulatinamente y reducir la fragmentación; mientras que con las medidas de manejo adecuadas de las coberturas se considera que la recuperabilidad se da en el mediano plazo.

El impacto es periódico ya que obedece a las necesidades productivas o de madera en la región, teniendo en cuenta que donde se han eliminado los árboles seleccionados, la tala se traslada a otros sitios.

En este sentido, se considera que el impacto tiene una tendencia acumulativa toda vez que la actividad incrementa progresivamente la pérdida del hábitat con la extracción de árboles de grandes dimensiones, bien sea para aprovechar el recurso madera o para la apertura de espacios en la producción agrícola y ganadera.

Toda vez que se generan talas selectivas se presenta el impacto de tipo directo en relación con la pérdida del hábitat y con sinergia porque se propicia el desarrollo de otras actividades donde se han generado los espacios aumentando la fragmentación.

**Quema:** Las quemas como actividad que permite la preparación de terrenos para el desarrollo de otras actividades productivas se considera que generan un impacto con carácter negativo de una magnitud alta y una importancia **Severa**.

Si bien, el impacto tiene una cobertura puntual, la duración de este es pertinaz teniendo en cuenta que se desarrolla de manera periódica con efecto sobre la pérdida del hábitat. Se determina que la reversibilidad de los efectos ocasionados por las quemas, así como la recuperabilidad de los hábitats se puede dar en el mediano plazo.

El impacto es sinérgico y acumulativo, toda vez que actúa con otros factores que alteran el medio incrementando los efectos de la pérdida del hábitat. Las actividades predominantes en el área corresponden a la pecuaria y agrícola.

**Actividades pecuarias:** En relación con la pérdida del hábitat, las actividades pecuarias generan efectos de carácter negativo, con una magnitud alta y una importancia **Severa**. El desarrollo de la actividad se da principalmente sobre las coberturas de pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados permitiendo afirmar que la cobertura es puntual; la fragmentación se origina en puntos específicos por el paso de ganado.

La duración del impacto es pertinaz, 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.

Se considera que la reversibilidad y la recuperabilidad se da en el mediano plazo, respectivamente, considerando la posibilidad de que las alteraciones generadas en la pérdida del hábitat se puedan eliminar como acción natural o por medio de la aplicación de medidas de manejo. La pérdida del hábitat 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 relacionado con la pérdida del hábitat se considera directo con una tendencia acumulativa y con sinergia toda vez que el desarrollo pecuario implica una acción que incrementa el impacto e impidiendo el desarrollo de la regeneración natural y a su vez el crecimiento de especies nativas dentro de la cobertura. Así mismo, es acumulativo, ya que 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 pérdida del hábitat.

**Actividades piscícolas:** La piscicultura se estableció como una actividad de impacto **Irrelevante**, ya que, a pesar de no ser una actividad tan extensiva, es decir, puntual, a lo largo del área de influencia registra cambios en los hábitats, dado que en esta actividad es necesario hacer extracción del suelo, o se usa las llanuras de inundación de los cuerpos de agua, provocando Pérdida del hábitat. Por lo tanto, es un impacto acumulativo y temporal, por lo que se considera negativo, adicionalmente, la reversibilidad y recuperabilidad se puede dar en el corto plazo, siendo una actividad sin sinergia.

**Actividades agrícolas:** En términos de Pérdida del hábitat relacionado con las actividades agrícolas se considera que el impacto tiene carácter negativo con una magnitud media y una importancia **Severa**.

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. De esta manera, se considera que el impacto es regional con una duración pertinaz en el sentido que el desarrollo de los cultivos agrícolas persiste por un tiempo indefinido haciendo que la reversibilidad del impacto se de en el mediano plazo.

Igualmente, con las medidas de manejo adecuadas en las áreas intervenidas se considera que la recuperabilidad de los hábitats se puede dar en el mediano plazo, dado que el uso de fertilizantes en el terreno propicia el desarrollo de especies vegetales nativas. Sin embargo, 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 limpiezas que evitan el desarrollo de otras especies eliminando de manera pertinaz la posibilidad de recuperar los hábitats.

En este sentido, también es sinérgico, en términos que los hábitats han sido afectados desde la eliminación de la cobertura, mediante la tala o la quema, con afectación a la estructura y abundancia de las especies y de las coberturas perdiéndose o limitando la posibilidad de revertir los efectos durante el desarrollo de la agricultura asociado a la ejecución de otras actividades productivas.

**Plantaciones forestales:** Las plantaciones forestales afectan directamente los hábitats, pues se requiere la transformación completa de cualquier ecosistema existente (natural o antrópico). Cuando la plantación se ha establecido se detiene la sucesión ecológica al limitar la llegada y el establecimiento espontáneo de plántulas de especies herbáceas y leñosas provenientes de ecosistemas poco o nada manejados (bosques,

vegetación secundaria, pastos enmalezados, humedales, etc.). Por lo tanto, se considera una actividad con un impacto de importancia **Moderada**, media magnitud, cobertura puntual, duración pertinaz, reversibilidad y recuperabilidad a mediano plazo, periódico, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia.

**Relleno sanitario:** Las actividades antrópicas como el manejo de residuos sólidos y residuos líquidos por parte de la comunidad tienen efectos de forma directa e indirecta sobre los ecosistemas terrestres, ocasionando la fragmentación del hábitat y una irrupción en la conectividad ecológica de las especies, siendo catalogada como negativa, por lo tanto, su importancia ambiental para la pérdida del hábitat está considerada como un impacto **moderado**, ya que se desarrolla como un impacto directo con magnitud media, de cobertura puntual, duración pertinaz, periódico, reversibilidad y recuperabilidad en el mediano plazo y con sinergia con las demás actividades que impactan negativamente a los hábitats.

**Operación del sector hidrocarburos:** Los cambios ocasionados en términos de pérdida del hábitat por el impacto relacionado con las operaciones del sector de hidrocarburos tienen un carácter negativo con una importancia **Moderada**, con una magnitud media 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.

En general, la probabilidad de que la actividad de hidrocarburos genere pérdida del hábitat es media y de acuerdo con las estrategias de desarrollo 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 duración es temporal y se considera que, sin la aplicación de medidas de manejo, dadas las dimensiones y disposición de las áreas intervenidas la reversibilidad y recuperabilidad del impacto relacionado con la pérdida del hábitat se puede dar en el mediano y corto plazo, respectivamente, incluso con la aplicación de medidas de manejo adecuadas.

De la misma forma, se considera que el impacto ocasionado por las operaciones del sector hidrocarburos sobre la pérdida del hábitat es periódico 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 operación del sector hidrocarburos es directo, acumulativo y sinérgico ya que actúa con los impactos de otras actividades afectando los hábitats.

**Operación del sector minero:** El impacto generado por la infraestructura minera sobre la pérdida del hábitat se considera negativo con una importancia **Moderada** y magnitud media, ya que esta se desarrolla de manera general en áreas con poca vegetación, en áreas adyacentes y/o coberturas de baja complejidad en términos de conectividad ecológica funcional.

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 hábitats.

Se considera que los efectos relacionados con la pérdida del hábitat correspondientes con la actividad de la infraestructura minera son reversibles y recuperables en el mediano y corto plazo respectivamente, es decir que la ejecución de medidas de manejo favorece la recuperación de los hábitats.

El impacto de la actividad, de acuerdo con sus características, se presenta de manera periódica, temporal 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.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Coberturas vegetales del Área de Influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

5.5.1.2.1.2 Cobertura

➤ **Alteración a cobertura vegetal**

Cambio en la extensión (área), forma (geometría) y distribución de las coberturas vegetales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Disminución de coberturas, ii) Efectos de borde, iii) Fragmentación de coberturas, entre otros.

✓ Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal

**Tabla 5.46 Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal - Escenario sin proyecto**

COMPONENTE		ECOSISTEMAS TERRESTRES	
ELEMENTO		COBERTURA	
IMPACTO		Alteración a cobertura vegetal	
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	ID IMPACTO	BIO-2
ACTIVIDAD		IMPORTANCIA	
Tala y rocería		SEVERO (-50)	
Quema		SEVERO (-54)	
Actividades pecuarias		SEVERO (-54)	
Actividades piscícolas		IRRELEVANTE (-17)	
Actividades agrícolas		SEVERO (-56)	
Plantaciones forestales		MODERADO (-38)	
Relleno sanitario		MODERADO (-42)	
Operación del sector de hidrocarburos		MODERADO (-35)	
Granja solar		MODERADO (-28)	
Operación sector minero		MODERADO (-35)	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			

**Tala y rocería:** La tala tiene un carácter negativo de tipo directo sobre el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal con una magnitud alta y una importancia **Severa**. Al ser selectiva elimina los individuos con características especiales de especies y dimensiones generando vacíos en la cobertura, induciendo a la fragmentación de los hábitats.

La actividad se desarrolla dentro de las coberturas de cultivos transitorios, permanentes y pastos generalmente y en sitios específicos donde se han identificado los individuos que cumplen las características adecuadas, por lo que se considera que la cobertura del impacto es puntual.

En términos de duración se determina que el efecto relacionado con el cambio de la cobertura vegetal por efecto de la tala es temporal. Posterior a la caída de los árboles se generan espacios que constituyen o forman el fragmento.

La reversibilidad y la recuperabilidad del impacto se considera que se da en mediano plazo, teniendo en cuenta que el desarrollo de especies pioneras puede recuperar paulatinamente y reducir la fragmentación.

El impacto es periódico ya que obedece a las necesidades productivas o de madera en la región, teniendo en cuenta que donde se han eliminado los árboles seleccionados, la tala se traslada a otros sitios. En este sentido, se considera que el impacto tiene una tendencia acumulativa, debido a que la actividad incrementa progresivamente la disminución del hábitat con la extracción de árboles de grandes dimensiones, bien sea para aprovechar el recurso madera o para la apertura de espacios en la producción agrícola y ganadera.

Así mismo, en esta actividad cada vez que se generan talas selectivas se presenta el impacto de tipo directo en relación con el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal y con sinergia porque se propicia el desarrollo de otras actividades donde se han generado los espacios aumentando la disminución de la cobertura.

**Quema:** Las quemas como actividad que permite la preparación de terrenos para el desarrollo de otras actividades productivas se considera que generan un impacto de cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal con carácter negativo de una magnitud alta y una importancia **Severa**.

Si bien, el impacto tiene una cobertura puntual la duración de este es pertinaz teniendo en cuenta que se desarrolla de manera periódica y regular por amplios periodos de tiempo con efecto sobre el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal. Es así como se determina que la reversibilidad de los efectos ocasionados por las quemas, así como la recuperabilidad del hábitat se puede dar en el mediano plazo.

El impacto es sinérgico y acumulativo, debido a que interactúa con otros factores que alteran el medio, incrementando los efectos de la disminución de la cobertura vegetal.

**Actividades pecuarias:** En relación con el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal, las actividades pecuarias generan efectos de carácter negativo, con una magnitud alta y una importancia **Severa**.

El desarrollo de la actividad se da principalmente sobre las coberturas de pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados permitiendo afirmar que la cobertura es puntual; el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal se origina en puntos específicos por el paso de ganado.

La duración del impacto es pertinaz, debido al incremento paulatino 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.

Se considera que la reversibilidad y la recuperabilidad se dan a un mediano plazo, dada la posibilidad de que las alteraciones generadas en la cobertura vegetal se puedan eliminar de manera progresiva como acción natural o por medio de la aplicación de medidas de manejo, así como también es periódico, acumulativo y sinérgico con las demás actividades productivas de la zona.

**Actividades piscícolas:** El impacto considerado de las actividades piscícolas sobre el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal se considera con un carácter negativo y una magnitud baja. Los cambios generados para el establecimiento de estanques de menor tamaño manifiestan una cobertura puntual debido a que generalmente la actividad se desarrolla principalmente en coberturas de baja complejidad, y sus efectos no trascienden los límites del área de influencia con una duración temporal, en términos del cambio en el área de la cobertura vegetal.

Por lo anterior, se considera que la importancia del impacto es **irrelevante**. Es por ello, que la reversibilidad y la recuperabilidad tomando la posibilidad de que las alteraciones generadas a la extensión (área) de la cobertura vegetal se puedan eliminar como acción natural o por medio de la aplicación de medidas de manejo, se pueden generar en corto plazo.

Por otra parte, el impacto en el área de la cobertura vegetal se puede considerar irregular en relación con la periodicidad, dado que la extensión de las coberturas permite cierto grado de reversibilidad de los efectos, la tendencia es acumulativa, teniendo en cuenta que la acción es continuada. De la misma forma, el impacto no es sinérgico ya que escasamente confluye con elementos multiplicadores que afecten en conjunto.

**Actividades agrícolas:** En términos del cambio en la extensión de la cobertura vegetal relacionado con las actividades agrícolas se considera que el impacto tiene carácter negativo con una magnitud media y una importancia **Severa**.

Una vez se elimina la cobertura vegetal mediante la tala o las quemadas 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. De esta manera, se considera que el impacto es regional con una duración pertinaz en el sentido que el desarrollo de los cultivos agrícolas persiste por un tiempo indefinido y los efectos sobrepasan el área de la actividad, haciendo que la reversibilidad del impacto se de en mediano plazo.

Igualmente, con algunas acciones que la comunidad realiza (implementación de tecnología y revegetalización y/o reforestación de áreas intervenidas) se considera que la recuperabilidad de los hábitats se puede dar en el mediano plazo, dado que el uso de fertilizantes en el terreno propicia el desarrollo de especies vegetales nativas. Sin embargo, el impacto es directo, ya que en el manejo de la actividad se impide el desarrollo de la vegetación natural.

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 los hábitats.

En este sentido, también es sinérgico, en términos que el hábitat ha sido afectado desde la eliminación de la cobertura, mediante la tala o la quema, con afectación a la estructura y abundancia de las especies y periódico, perdiendo o limitando la posibilidad de revertir los efectos durante el desarrollo de la agricultura asociado a la ejecución de otras actividades productivas.

**Plantaciones forestales:** Las plantaciones forestales se considera que generan un impacto de cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal con carácter negativo, de una magnitud media y una importancia **Moderada**. Cuenta con una extensión puntual puesto que refiere a las áreas plantadas únicamente para su comercialización y una duración temporal ya que la actividad requiere de unos tiempos definidos. De la misma manera, la actividad es periódica ya que es esporádica en el área de influencia.

Debido a que este tipo aprovechamiento es considerable, el medio tiene la capacidad paulatina de asimilar naturalmente la perturbación ejercida, por lo cual se presenta una reversibilidad a mediano plazo. Así mismo, la recuperabilidad dadas las escasas medidas de manejo presentes en la zona se daría en un mediano plazo.

De la misma manera, las plantaciones forestales constituyen un impacto sinérgico que se relaciona con los impactos asociados con el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal, y es acumulativo, teniendo en cuenta que la acción es continuada.

**Relleno sanitario:** El cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal por la presencia de relleno sanitario tiene un carácter negativo con una importancia **Moderada**, con una magnitud media y una extensión puntual. La afectación y las alteraciones sobre la cobertura vegetal tiene una duración pertinaz y se considera que, sin la aplicación de medidas de manejo, dadas las dimensiones y disposición de las áreas intervenidas la reversibilidad del impacto sobre el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal se puede dar en el mediano plazo, incluso con la aplicación de medidas de manejo adecuadas sobre las coberturas.

Así mismo, el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal por esta actividad posee un efecto puntual dado que se genera en el lugar designado para la actividad, y exhibe una tendencia acumulativa dado que se incrementa el impacto debido a que pueden aparecer nuevos rellenos sanitarios o puede presentarse una extensión de estos y se transmita la afectación a lotes de otros predios.

Finalmente, el impacto es sinérgico ya que actúa con los impactos de otras actividades afectando la extensión de la cobertura vegetal.

**Operación del sector de hidrocarburos:** Los cambios ocasionados en términos del cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal por el impacto relacionado con las operaciones del sector hidrocarburos tiene un carácter negativo con una importancia **Moderada**, con una magnitud media y una extensión puntual dado que se intervienen coberturas de muy baja complejidad.

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 duración es temporal y se considera que, sin la aplicación de medidas de manejo, dadas las dimensiones y disposición de las áreas intervenidas la reversibilidad del impacto sobre la extensión (área) de la cobertura vegetal se puede dar en el mediano plazo. No obstante, se puede presentar una recuperabilidad a corto plazo con la aplicación de medidas de manejo adecuadas. De la misma forma, se considera que el impacto ocasionado por las operaciones del sector hidrocarburos es periódico 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 operación del sector hidrocarburos afecta directamente la extensión de la cobertura vegetal y es sinérgico ya que actúa con los impactos de otras actividades afectando la biomasa de las coberturas vegetales.

**Granja solar:** Este impacto se considera negativo porque incide sobre las condiciones actuales o futuras del medio. La infraestructura de una granja solar, de manera puntual y permanente, genera afectación en términos del Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal con una importancia **Moderada**, ya que esta se desarrolla de manera general en áreas con poca vegetación en áreas adyacentes y/o coberturas de baja complejidad vegetal.

La cobertura del impacto se considera puntual ya que se presenta en sectores seleccionados y delimitados. Se considera que los efectos relacionados con el Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal por la actividad de una granja solar son reversibles y recuperables en el corto plazo, es decir que de manera natural se puede reestablecer paulatinamente la cobertura y con la ejecución de mínimas medidas de manejo se favorece la recuperación de la cobertura vegetal.

El impacto de la actividad, de acuerdo con sus características, se presenta de manera irregular. El impacto 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 el establecimiento de paneles e infraestructura relacionada. Así mismo, es sinérgico dado que actúa en conjunto con los impactos de otras actividades.

**Operación del sector minero:** El impacto generado por la infraestructura minera principalmente donde se extrae material a cielo abierto sobre el cambio en la extensión

(área) de la cobertura vegetal se considera negativo con una importancia **Moderada**, ya que esta se desarrolla de manera general en áreas con poca vegetación en áreas adyacentes y/o coberturas de baja complejidad en términos de biomasa.

La cobertura 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 el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal por la actividad de la infraestructura minera son reversibles y recuperables en el mediano y corto plazo respectivamente, es decir que la ejecución de medidas de manejo favorece la recuperación de la biomasa vegetal.

El impacto de esta actividad es directo, localizadas 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 (tala, quema y otras actividades productivas).

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Coberturas presentes en el Área de Influencia del proyecto VSM-37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

5.5.1.2.1.3 Flora

Para la Flora se realiza la evaluación del impacto Alteración a comunidades de flora a través del impacto específico Cambio en la composición y estructura de las especies de flora.

➤ **Alteración a comunidades de flora**

- ✓ Cambio en la composición y estructura de las especies

Cambio en las comunidades de flora como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generen: i) Disminución de individuos o ejemplares de una o más especies, ii) Modificación de poblaciones, iii) Cambio en su composición, estructura y función, iv) Fragmentación de ecosistemas, entre otros.

**Tabla 5.47 Cambio en la composición y estructura de las especies - Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ECOSISTEMAS TERRESTRES		
ELEMENTO	FLORA		
IMPACTO	Alteración a comunidades de flora		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la composición y estructura de las especies	ID IMPACTO	BIO-3
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Tala y rocería			<b>SEVERO (-50)</b>
Quema			<b>SEVERO (-50)</b>
Actividades pecuarias			<b>SEVERO (-54)</b>
Actividades piscícolas			<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
Actividades agrícolas			<b>SEVERO (-56)</b>
Plantaciones forestales			<b>MODERADO (-38)</b>

Relleno sanitario	<b>MODERADO (-42)</b>
Operación del sector de hidrocarburos	<b>MODERADO (-35)</b>
Operación del sector minero	<b>MODERADO (-35)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Tala y rocería:** La tala tiene un carácter negativo en relación directa sobre el cambio en la composición y estructura de las especies con una magnitud alta y una importancia **Severa**. Al ser selectiva elimina los individuos con mayores dimensiones provocando un cambio en la composición y estructura de las especies de flora.

La actividad se desarrolla dentro de los límites del área de influencia por lo que se considera que la cobertura del impacto es puntual y en términos de la duración se determina que el efecto sobre la composición y estructura de las especies por efecto de la tala y rocería es temporal, dado que después del apeo de los árboles se generan paulatinamente las condiciones ecológicas para el desarrollo de especies pioneras. En este sentido, la reversibilidad del impacto se da en mediano plazo al igual que la recuperabilidad, al aplicar medidas de manejo adecuadas como aislamientos, conservación y prohibiciones.

La periodicidad del impacto sobre la composición y estructura de las especies es periódica y en general no se permite que el mismo medio asimile los efectos y pueda revertir los cambios en las especies de flora. En este sentido, se considera que el impacto tiene una tendencia acumulativa ya que el cambio en la composición y estructura de las especies incrementa progresivamente con la extracción de árboles de grandes dimensiones, bien sea para aprovechar el recurso madera o para la apertura de espacios en la producción agrícola y ganadera.

Así mismo, la tala presenta un impacto de tipo directo en relación con el cambio en la composición y estructura de las especies, con sinergia ya que generalmente se presenta como una actividad previa al desarrollo de otras, principalmente producción agrícola y pecuaria.

**Quema:** Las quemas como actividad que permite la preparación de terrenos para el desarrollo de cultivos agrícolas o para el establecimiento de pastos en la producción pecuaria generan un impacto con carácter negativo de una magnitud alta y una importancia **Severa**, en cuanto al cambio en la composición y estructura de las especies de flora intervenidas, que en general tienen una alta complejidad.

Si bien, el impacto tiene una cobertura puntual la duración de este es temporal teniendo en cuenta que se desarrolla de acuerdo con la ejecución de otras actividades productivas. La tendencia del impacto es acumulativa; es decir, que provoca que se incremente la magnitud de los daños relacionados con el cambio en la composición y estructura de las especies.

Se determina que la reversibilidad de los efectos ocasionados por las quemas, así como la recuperabilidad de la composición y estructura de las especies se puede dar en el mediano plazo en términos de una asimilación natural de los efectos y el desarrollo de especies pioneras de rápido crecimiento, así como también por la aplicación de medidas de manejo que permitan recuperar la composición y estructura de las especies

de flora. Finalmente, el impacto es sinérgico, toda vez que actúa con otros factores que alteran el medio disminuyendo la composición y estructura de las especies, tales como la actividad pecuaria y agrícola.

**Actividades pecuarias:** El impacto considerado de las actividades pecuarias sobre el cambio en la composición y estructura de las especies de flora se considera con un carácter negativo y una magnitud alta. Los cambios generados en las especies de flora que conforman la cobertura y su funcionalidad por efecto de la actividad ganadera impiden la reacomodación biológica de las especies y la integración adecuada de cada uno de los elementos. Sin embargo, esta actividad se desarrolla en coberturas de baja complejidad, principalmente.

La importancia del impacto es **Severa** y su cobertura se considera puntual ya que los efectos no trascienden los límites del área de influencia con una duración pertinaz, en términos del cambio en la composición y estructura de las especies.

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. De esta manera, los cambios suscitados en las coberturas y de cada uno de sus elementos reducen la capacidad resiliente de la vegetación, afectando la composición y estructura de las especies de flora representativas de las unidades naturales. La misma dinámica productiva se extiende en los municipios del área de influencia en el departamento de manera generalizada.

Se considera que la reversibilidad y la recuperabilidad tomando la posibilidad de que las alteraciones generadas a las especies de flora se puedan eliminar como acción natural o por medio de la aplicación de medidas de manejo, se pueden generar en el mediano plazo. Los efectos sobre la composición y estructura de las especies están asociados con la defoliación por ramoneo. Así mismo, el impacto se puede considerar periódico, teniendo en cuenta que la acción es continuada sobre las especies de flora y se da principalmente sobre la regeneración natural de las mismas.

El impacto es directo y acumulativo teniendo en cuenta que el funcionamiento de un ecosistema está relacionado con la composición y estructura de las especies, jugando un papel importante en la fisionomía de la cobertura en tanto que el impacto impide que se reestablezca dicho recurso. De la misma forma es sinérgico toda vez el impacto recibe elementos multiplicadores que afectan en conjunto la composición y estructura de las especies.

**Actividades piscícolas:** El impacto considerado de las actividades piscícolas sobre el cambio en la composición y estructura de las especies se considera con un carácter negativo y una magnitud baja. Los cambios generados para el establecimiento de estanques de menor tamaño manifiestan una cobertura puntual debido a que generalmente la actividad de desarrolla principalmente en coberturas de baja complejidad, y sus efectos no trascienden los límites del área de influencia con una duración temporal, en términos del cambio en la composición y estructura de las especies.

Por lo anterior, se considera que la importancia del impacto es **Irrelevante**. Es por ello, que la reversibilidad y la recuperabilidad tomando la posibilidad de que las alteraciones

generadas a la composición y estructura de las especies se puedan eliminar como acción natural o por medio de la aplicación de medidas de manejo, se pueden generar en el mediano y corto plazo, respectivamente.

Por otra parte, el impacto en el cambio en la composición y estructura de las especies se puede considerar irregular en relación con la periodicidad, dado que la extensión de las coberturas permite cierto grado de reversibilidad de los efectos, la tendencia es acumulativa, teniendo en cuenta que la acción es continuada. De la misma forma, el impacto no es sinérgico ya que escasamente confluye con elementos multiplicadores que afecten en conjunto.

**Actividades agrícolas:** El impacto ocasionado por las actividades agrícolas sobre el cambio en la composición y estructura de las especies tiene un carácter negativo con una importancia **Severa**. La afectación a las comunidades florísticas 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 media ya que los cultivos se desarrollan en su mayoría sobre coberturas ya transformadas y de baja complejidad.

La cobertura del impacto es regional ya que, aunque se desarrolla sobre sitios específicos adaptados a la producción, los efectos atribuidos a químicos y fertilizantes sobre la flora adyacente trascienden, y, además, una de las características de esta actividad es que la superficie debe ser cada vez más amplia. La duración del impacto es pertinaz ya que puede afectar la composición y estructura de las especies de flora de 4 a 10 años.

En términos de reversibilidad y recuperabilidad del impacto de cambio en la composición y estructura de las especies de flora se considera que se puede dar en el mediano plazo, debido a que la transformación de los espacios naturales para usos de producción se ha desarrollado de manera periódica con una tendencia acumulativa, por lo que se están abriendo espacios para esta actividad en zonas no aptas para la agricultura.

Existen zonas fuertemente modificadas en términos de la composición y estructura de las especies, donde la funcionalidad de los elementos que componen la cobertura genera transformaciones de los microclimas y el micro relieve. Por lo anterior, se considera que la tendencia del impacto es acumulativa.

**Plantaciones forestales:** Las plantaciones forestales se considera que generan un impacto de cambio en la composición y estructura de las especies con carácter negativo de una magnitud media y una importancia **Moderada**. La afectación a las comunidades florísticas 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 media ya que los cultivos se desarrollan en su mayoría sobre coberturas ya transformadas y de baja complejidad. Cuenta con una extensión puntual puesto que refiere a las áreas plantadas únicamente para su comercialización y una duración temporal ya que la actividad requiere de unos tiempos definidos. De la misma manera, la actividad es periódica ya que es regular en el área de influencia.

Debido a que este tipo aprovechamiento es considerable, el medio tiene la capacidad paulatina de asimilar naturalmente la perturbación ejercida, por lo cual se presenta una reversibilidad a mediano plazo. Así mismo, la recuperabilidad dadas las escasas medidas de manejo presentes en la zona se daría en un mediano plazo.

De la misma manera, las plantaciones forestales constituyen un impacto sinérgico que se relaciona con los impactos asociados con el cambio en la composición y estructura de las especies, y es acumulativo, teniendo en cuenta que la acción continuada.

**Relleno sanitario:** El cambio en la composición y estructura de las especies de flora por la presencia de rellenos sanitarios tiene un carácter negativo con una importancia **Moderada**, con una magnitud media y una extensión puntual. La afectación y las alteraciones sobre la composición y estructura de las especies tiene una duración pertinaz y se considera que, sin la aplicación de medidas de manejo, dadas las dimensiones y disposición de las áreas intervenidas la reversibilidad del impacto se puede dar en el mediano plazo, incluso con la aplicación de medidas de manejo adecuadas sobre las coberturas.

Así mismo, el cambio en la composición y estructura de las especies de flora por esta actividad posee un efecto puntual dado que se genera en el lugar designado para la actividad, y exhibe una tendencia acumulativa dado que se incrementa el impacto debido a que pueden aparecer nuevos rellenos sanitarios o puede presentarse una extensión de estos y se transmita la afectación a lotes de otros predios.

Finalmente, el impacto es sinérgico ya que actúa con los impactos de otras actividades afectando la composición y estructura de las especies.

**Operación del sector de hidrocarburos:** Los cambios ocasionados en términos del cambio en la composición y estructura de las especies por el impacto relacionado con las operaciones del sector hidrocarburos tiene un carácter negativo con una importancia **Moderada**, con una magnitud media y una extensión puntual dado que se intervienen coberturas de baja y mediana complejidad.

El impacto se considera puntual ya que afecta espacios específicos cuya selección obedece a la zonificación de manejo ambiental en coberturas de baja y mediana composición vegetal.

La duración es temporal y se considera que, sin la aplicación de medidas de manejo, dadas las dimensiones y disposición de las áreas intervenidas la reversibilidad del impacto sobre el cambio en la composición y estructura de las especies se puede dar en el mediano plazo, y con la aplicación de medidas de manejo adecuadas se puede llegar a obtener una recuperabilidad a corto plazo. De la misma forma, se considera que el impacto ocasionado por las operaciones del sector hidrocarburos sobre el cambio en la composición y estructura de las especies es periódico ya que se puede presentar de manera regular, 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 operación del sector hidrocarburos afecta directamente la composición y estructura de las especies de flora y es sinérgico ya que actúa con los impactos de otras actividades afectando las especies de flora.

**Operación del sector minero:** El impacto generado por la infraestructura minera que se presenta en el área de influencia del área de Desarrollo VSM-37 principalmente a cielo abierto sobre el cambio en la composición y estructura de las especies de flora se considera negativo con una importancia **Moderada**, ya que esta se desarrolla de manera general en áreas con poca vegetación en áreas adyacentes y/o coberturas de baja complejidad.

La cobertura 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 el cambio en la composición y estructura de las especies por la actividad de la infraestructura minera son reversibles y recuperables en el mediano y corto plazo respectivamente, es decir que la ejecución de medidas de manejo favorece la recuperación en la flora.

El impacto de la actividad, de acuerdo con sus características, se presenta de manera directa, ya que afecta las coberturas de baja complejidad 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 (tala, quema y otras actividades productivas).

#### **DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Coberturas vegetales presentes en el Área de Influencia Físico -Biótica del Área de Desarrollo VSM-37.

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

#### 5.5.1.2.1.4 Fauna

Para el componente de Fauna terrestre se identifican dos impactos correspondientes a: Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna y Fragmentación del hábitat de fauna, los cuales se evidencian actualmente en la zona por la incidencia de las actividades propias de las comunidades locales.

Debido a las actividades antrópicas, la fauna terrestre ha sufrido diferentes presiones que han conllevado a la disminución de las poblaciones de diversas especies a tal punto de comprometer su existencia. La región andina colombiana históricamente desde la época de la conquista ha sufrido procesos de transformación de los ecosistemas naturales y en la actualidad al ser una de las áreas más pobladas de Colombia, lleva consigo una alta demanda de recursos naturales que alteran los ciclos y procesos ecológicos de los ecosistemas, entre ellos, la fauna terrestre. La quema, disposición de los residuos, minería y ampliación de la frontera pecuaria, entre otras actividades se identifican como las actividades más impactantes sobre la fauna terrestre.

#### ➤ **Alteración a comunidades de fauna terrestre**

Cambio en las comunidades de fauna como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generen: i) Cambio en la composición, estructura y función, ii) Desplazamiento de fauna, iv) Cambio en las cadenas tróficas, entre otras.

✓ Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna

Cambio en las comunidades de fauna como consecuencia de las actividades sin y con proyecto, tras la transformación de los ecosistemas naturales, ocasionando Desplazamiento de fauna, cambio en las cadenas tróficas, reducción en el número de especies o reemplazo por especies invasoras, entre otros.

**Tabla 5.48 Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna - Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ECOSISTEMAS TERRESTRES		
ELEMENTO	FAUNA		
IMPACTO	Alteración a comunidades de fauna terrestre		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	ID IMPACTO	BIO-4
ACTIVIDAD		IMPORTANCIA	
Tala y rocería		SEVERO (-50)	
Quema		SEVERO (-50)	
Actividades pecuarias		SEVERO (-54)	
Actividades piscícolas		IRRELEVANTE (-20)	
Actividades agrícolas		MODERADO (-42)	
Plantaciones forestales		MODERADO (-38)	
Caza, domesticación y comercialización de fauna silvestre		MODERADO (-47)	
Relleno sanitario		MODERADO (-42)	
Transporte terrestre		SEVERO (-53)	
Operación del sector de hidrocarburos		MODERADO (-35)	
Granja solar		MODERADO (-28)	
Operación del sector de infraestructura vial		MODERADO (-38)	
Operación del sector minero		MODERADO (-35)	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Tala y rocería:</b> La actividad de tala selectiva, la cual se realiza para la extracción de madera y adecuación de terrenos, ocasiona de manera directa desplazamiento, ahuyentamiento y mortalidad de fauna silvestre principalmente en estados iniciales de vida (Ej.: huevos y polluelos en nidos) y adultos en caso del grupo de reptiles, lo cual ocasiona un Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna. La extensión se considera puntual, pues las áreas destinadas para esta actividad en la zona son consideradas pequeñas.</p> <p>La tala selectiva se realiza principalmente para la extracción de madera y adecuación de terrenos para la ganadería y la agricultura, los cuales 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 de este, generando desplazamiento y ahuyentamiento de fauna. De allí que el impacto se considere con una importancia <b>Severa</b> (negativo, de alta magnitud, puntual, temporal, reversible a mediano plazo, recuperable a mediano plazo, periódico, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).</p>			

**Quema:** La actividad de quema, la cual se realiza para la eliminación de la vegetación para el establecimiento de la agricultura o la ganadería, ocasiona de manera directa desplazamiento, ahuyentamiento y mortalidad de fauna principalmente en estados iniciales de vida (Ej.: huevos y polluelos en nidos) y adultos en caso del grupo de reptiles, lo cual ocasiona Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna. La cobertura se considera puntual, pues las áreas destinadas para esta actividad en la zona son consideradas pequeñas.

Esta actividad genera 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 de este. De allí que el impacto se considere con una importancia **Severa** (negativo, de alta magnitud, puntual, temporal, reversible a mediano plazo, recuperable a mediano plazo, periódico, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).

**Actividades pecuarias:** La adecuación de terrenos para las actividades pecuarias es el principal factor del desplazamiento de las poblaciones de fauna silvestre pues afectan de manera directa e inmediata una vez se transforma sus ecosistemas. 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 especies de fauna. Esta actividad viene acompañada de tala y quema, la cual se realiza para la adecuación de terrenos y ocasiona de manera directa ahuyentamiento y desplazamiento de las especies. De allí que el impacto se considere con una importancia **Severa** (negativo, de alta magnitud, puntual, pertinaz, reversible a mediano plazo, recuperable a mediano plazo, periódico, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).

**Actividades piscícolas:** La piscicultura se establece como una actividad con un impacto **Irrelevante** sobre la fauna silvestre, dado que la presencia de peces introducidos en los cuerpos de agua lénticos ocasiona la depredación de renacuajos de anfibios, provocando disminución poblacional de este grupo. No obstante, los peces también son alimento de otros grupos como aves, reptiles y/o mamíferos, por lo cual, se considera como una actividad de baja magnitud, cobertura puntual, duración temporal, reversibilidad en el mediano plazo, recuperabilidad a corto plazo, periodicidad irregular, tendencia acumulativa, efecto directo y sin sinergia.

**Actividades agrícolas:** 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 puntual, pues las áreas destinadas para esta actividad en la zona son consideradas pequeñas.

Los monocultivos (papaya, mango, cítricos, maíz, entre otros) ubicados en el área de influencia del área de Desarrollo VSM-37 generan un efecto de deforestación que reducen los tamaños de las áreas naturales y los fragmenta, lo que produce un impacto negativo en la fauna silvestre al haber pérdida del hábitat y de la calidad de este. De allí que el impacto se considere con una importancia **Moderada** (negativo, de mediana

magnitud, puntual, pertinaz, reversible a mediano plazo, recuperable a mediano plazo, periódico, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).

**Plantaciones forestales:** La adecuación de terrenos para las plantaciones forestales es una actividad que impacta negativamente a las especies de fauna silvestre pues afectan de manera directa e inmediata por largos periodos de tiempo la composición y estructura de las comunidades que allí residen. La magnitud del impacto es media, 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, provocando cambios en la abundancia de las poblaciones de fauna, así como el desplazamiento y ahuyentamiento de fauna, con la consecuente manifestación del impacto Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna.

La extensión se considera puntual, pues las áreas destinadas para esta actividad son específicas, la duración de la actividad es temporal, debido a que estas plantaciones son proyectos a largo plazo, la periodicidad es periódico y el riesgo es muy probable de presentarse, se considera un impacto con sinergia, reversible a mediano plazo, con una recuperabilidad a mediano plazo, tendencia acumulativa y con sinergia.

Las plantaciones forestales han llevado a la modificación de los ecosistemas, relegando la cobertura vegetal nativa a fragmentos espaciados. De la misma manera, esta actividad hace que las especies de fauna se desplacen hacia zonas menos intervenidas, provocando cambios en su composición y estructura, al haber pérdida del hábitat y calidad de este, Por lo tanto, se considera como una actividad con importancia **Moderada**.

**Caza, domesticación y comercialización de fauna silvestre:** La caza de especies de fauna silvestre es una actividad que impacta negativamente la composición y estructura de las especies de fauna, pues afectan de manera directa e inmediata por largos periodos de tiempo las comunidades que allí residen, ocasionando que las poblaciones de algunas especies en la zona sean muy presionadas, ya que la pérdida de individuos debido a esta actividad no permite que el crecimiento poblacional sea equilibrado (Mancera & Reyes 2008). De allí que el impacto se considere con una importancia **Moderada** (negativo, de alta magnitud, puntual, temporal, reversible a mediano plazo, recuperable a mediano plazo, periodicidad irregular, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).

**Relleno sanitario:** La contaminación por la disposición de residuos sólidos son una de las principales problemáticas presentes en el área de influencia del proyecto, lo cual ocasiona un cambio en la composición y estructura de las especies de fauna, tras la muerte de organismos por intoxicación, estableciéndose como una actividad de impacto **Moderado** (negativo, de mediana magnitud, puntual, pertinaz, reversible a mediano plazo, sinérgico, acumulativo, de efecto directo, periódico y recuperable a mediano plazo).

**Transporte terrestre:** El transporte y movilización terrestre impacta negativamente la composición y estructura de las especies de fauna silvestre debido a la modificación del

hábitat, efecto de la fragmentación 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 **Severo** dado que se pueden producir desplazamientos temporales y/o afectaciones directas a las especies de fauna. De allí que el impacto se considere negativo, de mediana magnitud, local, reversible a corto plazo, recuperable a mediano plazo, periodicidad discontinua, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).

**Operación del sector de hidrocarburos:** Las actividades de la industria petrolera impactan moderadamente y de manera negativa las poblaciones de fauna silvestre, pues afectan de manera directa e inmediata la composición y estructura de las especies de fauna, ya que genera cambios en el paisaje y el ruido producto de los equipos ocasionan cambios en la abundancia de las poblaciones de fauna. No obstante, y dado el grado de intervención del área de interés, se considera que el impacto presenta una importancia **Moderada** (negativo, de mediana magnitud, puntual, temporal, reversible a mediano plazo, recuperable a corto plazo, periódico, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).

**Granja solar:** La granja solar es una actividad que impacta negativamente las especies 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 baja, pues esta actividad viene acompañada de tala y modificación del hábitat, la cual se realiza para la construcción de la granja solar 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 un Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna.

La extensión se considera puntual, pues las áreas destinadas para esta actividad en la zona son pequeñas, la duración de la actividad es permanente, debido a que son proyectos de largo plazo, la periodicidad es irregular y el riesgo es probable de presentarse, se considera un impacto con sinergia y acumulativo, se considera reversible, con una recuperabilidad a corto plazo.

La construcción de la granja solar 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 composición y estructura de las comunidades, al haber pérdida del hábitat y de la calidad de este. De allí que el impacto se considere con una importancia **Moderada** (negativo, de baja magnitud, puntual, permanente, reversible a corto plazo, recuperable a corto plazo, periodicidad irregular, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).

**Operación del sector de infraestructura vial:** El uso y mantenimiento de la infraestructura vial 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 intervención del proyecto se ha venido generando un impacto negativo **Moderado** dado que se pueden producir desplazamientos temporales y/o afectaciones directas en el hábitat de las especies de fauna, bien sea por el atropellamiento (colisión) de individuos de fauna o el ruido generado por el tráfico vial. De allí que el impacto se

considere negativo, de mediana magnitud, local, temporal, reversible y recuperable a mediano y corto plazo, irregular, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).

**Operación del sector minero:** La infraestructura minera impacta negativamente las especies de fauna silvestre, pues afectan de manera directa e inmediata la composición y estructura de las especies de fauna, generando desplazamiento y ahuyentamiento, ya que ocasiona cambios en el paisaje y el ruido que emite los equipos provocan cambios en la abundancia de las poblaciones de fauna. De allí que el impacto se considere con una importancia **Moderada** (negativo, de mediana magnitud, puntual, temporal, reversible a mediano plazo, recuperable a corto plazo, periódico, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del Área de Desarrollo VSM-37, específicamente en todas las coberturas naturales, seminaturales y transformadas.

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

- ✓ Fragmentación del hábitat de fauna

Cambio en los ecosistemas terrestres como consecuencia de las actividades productivas desarrolladas por los habitantes del área de influencia y las actividades propias del proyecto, que da lugar a cambios continuos en la estructura del territorio, con la consecuente alteración del tamaño de las poblaciones de fauna silvestre. Por ejemplo, la ganadería extensiva modifica negativamente los hábitats y corredores de la fauna silvestre al generar una variación en la oferta de recursos alimenticios, disponibilidad de refugios y en las condiciones propicias para la reproducción y desarrollo de crías.

**Tabla 5.49 Fragmentación del hábitat de fauna- Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ECOSISTEMAS TERRESTRES		
ELEMENTO	FAUNA		
IMPACTO	Alteración a comunidades de fauna terrestre		
IMPACTO ESPECIFICO	Fragmentación del hábitat de fauna	ID IMPACTO	BIO-5
ACTIVIDAD		IMPORTANCIA	
Tala y rocería		<b>SEVERO (-50)</b>	
Quema		<b>SEVERO (-50)</b>	
Actividades pecuarias		<b>SEVERO (-54)</b>	
Actividades piscícolas		<b>IRRELEVANTE (-23)</b>	
Actividades agrícolas		<b>MODERADO (-42)</b>	
Plantaciones forestales		<b>MODERADO (-38)</b>	
Relleno sanitario		<b>MODERADO (-42)</b>	
Operación del sector de hidrocarburos		<b>IRRELEVANTE (-23)</b>	
Operación del sector minero		<b>MODERADO (-35)</b>	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<b>Tala y rocería:</b> La tala selectiva tiene un carácter negativo en relación directa sobre la Fragmentación del hábitat de la fauna con una magnitud alta y una importancia <b>Severa</b> . Al ser selectiva elimina los individuos con características especiales de especies			

y dimensiones generando vacíos en la cobertura induciendo la pérdida de conectividad y en consecuencia a la fragmentación de los hábitats.

La actividad se desarrolla dentro de las coberturas y en sitios específicos donde se han identificado los individuos que cumplen las características adecuadas, por lo que se considera que la cobertura del impacto es puntual.

En términos de la duración se determina que el efecto relacionado con la Fragmentación del hábitat de la fauna por efecto de la tala selectiva es temporal. Posterior a la caída de los árboles se generan espacios que constituyen o forman el fragmento.

La reversibilidad del impacto se da en el mediano plazo, teniendo en cuenta que el desarrollo de especies pioneras de rápido crecimiento pueden recuperar paulatinamente y reducir la fragmentación; al igual que con las medidas de manejo adecuadas de manejo de las coberturas se considera que la recuperabilidad se da en el mediano plazo.

El impacto es periódico ya que obedece a las necesidades productivas o de madera en la región, toda vez que donde se han eliminado los árboles seleccionados, la tala se traslada a otros sitios. En este sentido, se considera que el impacto tiene una tendencia acumulativa toda vez que la actividad incrementa progresivamente la fragmentación de los hábitats de la fauna con la extracción de árboles de grandes dimensiones, bien sea para aprovechar el recurso madera o para la apertura de espacios en la producción agrícola y ganadera.

Toda vez que se generan talas selectivas se presenta el impacto de tipo directo en relación con la Fragmentación del hábitat de la fauna terrestre y con sinergia porque se propicia el desarrollo de otras actividades donde se han generado los espacios aumentando la fragmentación.

**Quema:** Las quemadas como actividad que permite la eliminación de los residuos sólidos y la apertura de espacios para ganadería o agricultura se considera que generan un impacto con carácter negativo de una magnitud alta y una importancia **Severa**.

Si bien, el impacto tiene una cobertura puntual la duración de este es temporal teniendo en cuenta que se desarrolla de manera periódica con efecto sobre la disponibilidad y calidad del hábitat de la fauna terrestre.

Se determina que la reversibilidad de los efectos ocasionados por las quemadas, así como la recuperabilidad de la conectividad de los hábitats se puede dar en el mediano plazo, respectivamente.

El impacto es sinérgico y periódico, toda vez que actúa con otros factores que alteran el medio incrementando los efectos de la Fragmentación del hábitat de la fauna.

**Actividades pecuarias:** En relación con la Fragmentación del hábitat de la fauna, las actividades pecuarias generan efectos de carácter negativo, con una gran magnitud y una importancia **Severa**.

El desarrollo de la actividad se da principalmente sobre las coberturas de pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados permitiendo afirmar que la cobertura es puntual; la fragmentación se origina en puntos específicos por el paso de ganado.

La duración del impacto es pertinaz, 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.

Se considera que la reversibilidad y la recuperabilidad se da en el mediano plazo, respectivamente, considerando la posibilidad de que las alteraciones generadas en la fragmentación de los hábitats de la fauna se puedan eliminar como acción natural o por medio de la aplicación de medidas de manejo.

La fragmentación del hábitat de la fauna 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 relacionado con la Fragmentación del hábitat de la fauna se considera directo con una tendencia acumulativa y con sinergia toda vez que el desarrollo pecuario implica una acción que incrementa el impacto e 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 fragmentación.

**Actividades piscícolas:** La piscicultura se estableció como una actividad de impacto **Irrelevante**, ya que, a pesar de no ser una actividad tan extensiva, a lo largo del área de influencia registra cambios en los hábitats de la fauna, dado que en esta actividad es necesario hacer extracción del suelo, o se usa las llanuras de inundación de los cuerpos de agua, provocando la Fragmentación del hábitat de la fauna. Es un impacto acumulativo y temporal, por lo que se considera negativo, adicionalmente, presenta una magnitud baja, cobertura local, reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo, periodicidad irregular, efecto directo y sin sinergia.

**Actividades agrícolas:** En términos de Fragmentación del hábitat de la fauna relacionado con las actividades agrícolas se considera que el impacto tiene carácter negativo con una magnitud media y una importancia **Moderada**.

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. De esta manera, se considera que el impacto es puntual con una duración pertinaz en el sentido que el desarrollo de los cultivos agrícolas persiste por un tiempo indefinido haciendo que la reversibilidad del impacto se da en el mediano plazo.

Igualmente, con las medidas de manejo adecuadas en las áreas intervenidas se considera que la recuperabilidad de la conectividad se puede dar en el mediano plazo, dado que el uso de fertilizantes en el terreno propicia el desarrollo también de especies vegetales nativas. Sin embargo, 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 y con ello, la disponibilidad y calidad del hábitat de la fauna terrestre.

En este sentido, también es sinérgico, en términos que la disponibilidad y calidad del hábitat de la fauna terrestre 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 periódica de las coberturas perdiéndose o limitando la posibilidad de revertir los efectos durante el desarrollo de la agricultura asociado a la ejecución de otras actividades productivas.

**Plantaciones forestales:** La adecuación de terrenos para las plantaciones forestales es una actividad que impacta negativamente al hábitat a la fauna silvestre pues afectan de manera directa e inmediata por largos periodos de tiempo la disponibilidad y calidad del hábitat de la fauna terrestre. La magnitud del impacto es media, 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, provocando cambios en la abundancia de las poblaciones de fauna, así como el desplazamiento y ahuyentamiento de fauna, con la consecuente manifestación del impacto Fragmentación del hábitat de la fauna.

La extensión se considera puntual, pues las áreas destinadas para esta actividad son específicas, la duración de la actividad es temporal, debido a que estas plantaciones son proyectos a largo plazo, la periodicidad es periódica y el riesgo es muy probable de presentarse, se considera un impacto con sinergia, reversible a mediano plazo, con una recuperabilidad a mediano plazo y tendencia acumulativa.

Las plantaciones forestales han llevado a la modificación de los ecosistemas, relegando la cobertura vegetal nativa a fragmentos espaciados. De la misma manera, esta actividad hace que las especies de fauna se desplacen hacia zonas menos intervenidas, provocando cambios en su composición y estructura, al haber pérdida del hábitat y calidad de este, teniendo una duración temporal y una importancia **Moderada**.

**Relleno sanitario:** La contaminación por la disposición de residuos sólidos es una de las principales problemáticas presentes en el área de influencia del proyecto, lo cual ocasiona la Fragmentación del hábitat de la fauna a través de la muerte de las especies vegetales, estableciéndose como una actividad de impacto **Moderado**, de mediana magnitud, cobertura puntual, duración pertinaz, reversibilidad y recuperabilidad a mediano plazo, periódico, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia.

**Operación del sector de hidrocarburos:** Los cambios ocasionados en términos de Fragmentación del hábitat de la fauna por el impacto relacionado con las operaciones

del sector hidrocarburos tiene un carácter negativo con una importancia **Irrelevante**, magnitud baja 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.

En general, la probabilidad que la actividad del sector de hidrocarburos genere interrupciones en la disponibilidad y calidad del hábitat de la fauna terrestre es baja y de acuerdo con las estrategias de desarrollo 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 duración es temporal y se considera que, sin la aplicación de medidas de manejo, dadas las dimensiones y disposición de las áreas intervenidas, la reversibilidad del impacto relacionado con la Fragmentación del hábitat de la fauna se puede dar en el mediano plazo, incluso con la aplicación de medidas de manejo adecuadas.

De la misma forma, se considera que el impacto ocasionado por las operaciones del sector hidrocarburos sobre la disponibilidad y calidad del hábitat de la fauna terrestre es irregular ya que se puede presentar de manera irregular, 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 operación del sector de hidrocarburos es directo y sinérgico, ya que actúa con los impactos de otras actividades afectando la disponibilidad y calidad del hábitat de la fauna terrestre.

**Operación del sector minero:** El impacto generado por la infraestructura minera sobre la Fragmentación del hábitat de la fauna se considera negativo con una importancia **Moderada**. Sin embargo, se desarrolla de manera general en áreas con poca vegetación en zonas adyacentes y/o coberturas de baja complejidad.

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 la disponibilidad y calidad del hábitat.

Se considera que los efectos relacionados con la Fragmentación del hábitat de la fauna por la actividad de la infraestructura minera son reversibles y recuperables a mediano y corto plazo, es decir que la ejecución de medidas de manejo favorece la recuperación de la conectividad.

El impacto de la actividad, de acuerdo con sus características, se presenta de manera temporal 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.

#### **DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Coberturas vegetales del Área de Influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.5.1.2.2 Ecosistemas acuáticos

A continuación, se relacionan el análisis de la situación actual como futura del componente relacionado con los recursos hidrobiológicos, teniendo en cuenta que las actividades actuales que se realizan en la zona, así como las futuras con relación a la afectación de los procesos básicos del ciclo de vida de las comunidades acuáticas.

#### 5.5.1.2.2.1 Ecosistemas

#### ➤ Alteración a ecosistemas acuáticos

- ✓ Cambio en la composición y estructura de las especies

**Tabla 5-50 Cambio en la composición y estructura de las especies- Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ECOSITEMAS ACUATICOS		
ELEMENTO	ECOSISTEMAS		
IMPACTO	Alteración a ecosistemas acuáticos		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la composición y estructura de las especies	ID IMPACTO	BIO-6
ACTIVIDAD		IMPORTANCIA	
Actividades pecuarias		MODERADO (-48)	
Actividades agrícolas		MODERADO (-43)	
Pesca artesanal		IRRELEVANTE (-15)	
Operación del sector de hidrocarburos		MODERADO (-28)	
Operación del sector minero		IRRELEVANTE (-16)	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Actividades pecuarias y agrícolas:</b> La alteración de los ecosistemas acuáticos está relacionados directamente con la calidad del agua superficial, razón por la cual se determinó que las Actividades pecuarias y las Actividades Agrícolas generan un impacto negativo moderado, y con una tendencia acumulativa.</p> <p><b>Pesca artesanal:</b> Se encuentra que esta actividad debido al ingreso de sustancias químicas y a los cuerpos de agua proveniente principalmente de descargas de aguas residuales receptoras y/o agroquímicos, producto de las actividades ganaderas y agrícolas de la zona, su importancia es irrelevante.</p> <p>La actividad de pesca se considera con una magnitud baja, de cobertura puntual con una durabilidad fugaz ya que los organismos pueden reproducirse de manera natural recuperando el impacto ocasionado con la pesca, así como una recuperabilidad de corto plazo.</p> <p><b>Operación del sector de hidrocarburos y del sector minero:</b> La Operación del sector Hidrocarburos y la del sector minero, donde el impacto es de naturaleza negativa moderada e irrelevante para la minería, de magnitud baja, con cobertura puntual, durabilidad fugaz, con una reversibilidad a corto plazo y una periodicidad periódica,</p>			

esto debido a que el sector minero se encuentra en un porcentaje bajo en la zona, sin embargo, las fuentes receptoras a los cuerpos de agua superficiales provocan cambio en las propiedades fisicoquímicas y nutrientes en las fuentes.

#### **DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia físico-biótica del Área de Desarrollo VSM-37-

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### **5.5.1.3 Medio Socioeconómico**

La evaluación ambiental del medio Socioeconómico atiende a las variables que estructuran la dinámica social, económica y cultural en el territorio. Mediante la evaluación ambiental se posibilitará determinar las condiciones de las comunidades que se encuentran asentadas en el área de influencia del Área de Desarrollo VSM37. En procura de realizar una evaluación integral del territorio, se parte de la composición demográfica la cual determina las formas de ocupación territorial y caracteriza las distribución poblacional en los tipos de asentamiento existentes; posteriormente se realiza la evaluación sobre la estructura económica y las formas de interacción de las comunidades con los recursos; de igual manera se hace evaluación sobre las infraestructura social y comunitaria; Las formas de organización civiles y comunales en el territorio; y finalmente la evaluación sobre las formaciones culturales desarrolladas por los pobladores.

#### **5.5.1.3.1 Demográfico**

La dimensión demográfica es entendida como un conjunto de personas que se ubica en un cierto territorio en el que está propensa a cambios continuos<sup>3</sup>. La composición demográfica permite identificar los patrones de asentamiento y la distribución poblacional en un territorio, para lo cual se realiza un análisis desde la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas. La información se encuentra clasificada según la distribución espacial de la población, su estructura, las formas de poblamiento, los procesos migratorios, y la composición de los hogares.

##### *5.5.1.3.1.1 Población*

Para los impactos ambientales sobre la población, se hace la evaluación de los cambios en las variables demográficas, específicamente sobre la dinámica poblacional y los cambios sobre la estructura poblacional, los cuales se presentan durante las actividades trasversales para el desarrollo del proyecto.

#### **➤ Cambio en las variables demográficas**

Alteraciones en la composición demográfica territorial, reflejada en modificaciones a las estructuras demográficas, crecimiento de grupos poblacionales o rangos etarios específicos, variaciones en la distribución poblacional por áreas.

✓ Cambio en las variables demográficas

<sup>3</sup> Instituto SINCHI, Procesos de poblamiento Indígena en Colombia. 2019

**Tabla 5.51 Cambio en las variables demográficas- Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	DEMOGRÁFICO		
ELEMENTO	POBLACIÓN		
IMPACTO	Cambio en las variables demográficas		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en las variables demográficas	ID IMPACTO	SOC-1
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Operación del Sector de Hidrocarburos			<b>MODERADO (-25)</b>
Operación de la Infraestructura vial			<b>IRRELEVANTE (-19)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Operación del Sector de Hidrocarburos:</b> Los cambios en la estructura demográfica, bien sea causa de los procesos de colonización espontanea o por un poblamiento sistemático en torno a un interés social común, implica alteraciones en la demografía de una unidad territorial determinada, en términos de conformación, estructura y acceso a servicios ecosistémicos. Para el caso particular de las unidades territoriales que conforman el área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Desarrollo VSM-37 la variable demográfica se ha visto alterada por diversos factores exógenos, como los cambios en los modelos productivos tradicionalmente instituidos, lo cual significo una transformación en la estructura de la tierra y los enclaves de empleo a nivel local. Por su parte, el desarrollo de la industria de los hidrocarburos se convirtió en un elemento estructurante y condicionante de las formas de distribución territorial durante la década de los ochenta, cuando a partir de su aparición las unidades territoriales se disgregaron y conformaron nuevas formas de agrupación comunitaria. Sin embargo, estos movimientos poblacionales se han detenido con los años y han mermado los tránsitos poblacionales en procura de articularse a las dinámicas económicas que derivan del desarrollo de la industria.</p> <p>Por lo anterior, el impacto se determina como negativo con una magnitud baja y cobertura local teniendo en cuenta que la actividad petrolera se desarrolla desde hace más de dos décadas en la zona, por lo que los cambios demográficos producto del desarrollo de la industria han disminuido. No obstante, el efecto se calificó como directo pues la actividad petrolera es una de las causas que han llevado a la población a desplazarse a la zona en búsqueda de oportunidades laborales en referidas actividades incrementando así el crecimiento poblacional en el territorio del Huila especialmente en los municipios de Tello, Aipe y Neiva donde se encuentra la principal infraestructura de hidrocarburos en la zona. No se considera un impacto sinérgico, de tendencia simple y periodicidad irregular.</p> <p><b>Operación de la Infraestructura vial:</b> Los procesos de poblamiento del departamento del Huila, especialmente en los municipios de Aipe, Tello, Neiva y Villavieja se articularon a las trasformaciones de los modelos productivos y con ello se vieron supeditados al desarrollo de infraestructuras viales que permitiesen la entrada y salida de bienes y materias primas, esto genero movimientos poblacionales a los sectores aledaños a las vías. Con el paso de los años los proyectos viales han ido menguando; la actividad se reduce al mantenimiento y reacondicionamiento de la malla vial existente, en consecuencia, la alteración demográfica ha disminuido. En tal sentido, la magnitud del impacto es baja, de cobertura local dado que los desplazamientos por esta actividad</p>			

se dan exclusivamente en aquellas zonas donde se realiza algún tipo de intervención, en este sentido su recuperabilidad y su reversibilidad se da en el corto plazo con una periodicidad irregular, así mismo se considera que esta interacción presenta sinergia puesto que puede interactuar con otros impactos incrementando la magnitud del mismo y con tendencia simple.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**5.5.1.3.2 Económico**

5.5.1.3.2.1 Empleo y dinámica económica

➤ **Modificación de las actividades económicas de la zona**

- ✓ Cambio en la tendencia del empleo en el corto y mediano plazo

**Tabla 5.52 Cambio en la tendencia del empleo en el corto y mediano plazo- Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ECONÓMICO		
ELEMENTO	EMPLEO Y DINAMICA ECONOMICA		
IMPACTO	Modificación de las actividades económicas de la zona		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la tendencia del empleo en el corto y mediano plazo	ID IMPACTO	SOC-2
ACTIVIDAD		IMPORTANCIA	
Actividades Comerciales		<b>IMPORTANTE (43)</b>	
Actividades pecuarias		<b>IMPORTANTE (28)</b>	
Actividades piscícolas		<b>POCO IMPORTANTE (22)</b>	
Actividades Agrícolas		<b>IMPORTANTE (35)</b>	
Pesca Artesanal		<b>POCO IMPORTANTE (22)</b>	
Actividades industriales		<b>IMPORTANTE (26)</b>	
Operación del Sector de Hidrocarburos		<b>IMPORTANTE (31)</b>	
Operación del Sector de Infraestructura vial		<b>IMPORTANTE (35)</b>	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p>Para entender la matriz económica del área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Desarrollo VSM 37, es necesario comprender la dinámica de las relaciones económicas cotidianas las cuales discurren entre lo urbano y lo rural, la cercanía entra las unidades territoriales y los centros urbanos generan que las tendencias de empleo fluctúen entre actividades propias de las zonas rurales con interacciones relacionadas con el sector de bienes y servicios que tienen más relevancia en las zonas urbanas. De este modo se puede determinar que:</p> <p><b>Actividades Comerciales:</b> Estas actividades de carácter predominantemente urbano se erigen como enclave laboral para nuevas generaciones, la diversificación de los medios</p>			

para la comercialización de bienes y servicios hacen que las actividades comerciales generen un impacto en la tendencia de empleo de magnitud media, con una cobertura local y una duración superior a los 10 años por lo cual se otorga una calificación de pertinaz. En lo referente a la recuperabilidad y reversibilidad se establecen en el mediano plazo dado que estas actividades se han articulado a la cotidianidad del territorio y sirven tanto de ingreso principal como complementario a las familias, así mismo el impacto es evaluado con tendencia simple de tipo indirecto y con sinergia generando una calificación importante, lo que significa que la actividad puede modificar las tendencias de empleo en el corto y mediano plazo.

**Actividades agrícolas:** Estas actividades se conformaron como la base de la economía local durante la primera mitad del siglo XX, sobre ellas recae la forma de distribución territorial y el origen de muchos de los centros poblados; sin embargo, la diversificación de la matriz económica ha generado que estas actividades pierdan relevancia en gran parte de territorio área de influencia del proyecto. Por un lado, el desarrollo de los proyectos de industrialización a nivel local y por el otro el aumento de la injerencia del sector servicios.

Teniendo en cuenta lo anterior, el desarrollo de las actividades agrícolas genera un impacto positivo sobre la tendencia del empleo en el corto y mediano plazo. Se evalúa la magnitud del impacto como baja ya que no se constituyen como uno de los principales enclaves laborales, su cobertura es local puesto que se presenta en las unidades territoriales donde aún estas interacciones tienen resonancia y su durabilidad es temporal ya que sus periodos de contratación obedecen a los ciclos productivos. Su recuperabilidad y reversibilidad se establecen en el mediano plazo a causa de los factores tradicionales identitarios que implican estas actividades, las cuales se han establecido como actividades complementarias a los ingresos locales por lo cual se determinan como actividades sinérgicas.

**Actividades piscícolas / Pesca Artesanal:** El desarrollo tanto de las actividades piscícolas como la pesca artesanal se realizan de forma aislada y parcial, como complemento a las actividades de la zana rural. Los criaderos existentes en Fortalecillas, la Jagua y San Jorge son iniciativas particulares y no se constituyen en una fuente de empleo de alto impacto a nivel local por lo cual se considera que la actividad genera un impacto positivo de magnitud baja, con cobertura puntual ya que estas actividades se desarrollan de manera específica en ciertas unidades territoriales. Su durabilidad es temporal ya que se han interiorizado como practica de generación de ingreso. Son actividades de recuperabilidad y reversibilidad a mediano plazo que se presenta periódicamente de forma irregular, de carácter sinérgico con otras actividades pecuarias, por lo que el impacto el catalogado con una importancia ambiental "Poco importante".

**Actividades industriales:** El crecimiento exponencial de las actividades comerciales en el área de influencia del proyecto ha generado que la población busque articular a las dinámicas de empleo de este tipo de industrias para garantizar la estabilidad laboral en el corto y mediano plazo, adicionalmente esta industria ha contribuido a la cualificación de la mano de obra, motivos por los cuales se determina que la interacción genera un impacto positivo sobre la tendencia de empleo, con magnitud media por las transformaciones macro que genera en las dinámicas de empleabilidad.

Su cobertura es puntual ya que incide de mayor forma en aquellas unidades territoriales donde se desarrollan las actividades de tipo industrial, la durabilidad respecto al empleo es fugaz toda vez que los procesos de contratación demandan unas temporalidades específicas. Su recuperabilidad y reversibilidad se establecen en el corto plazo ya que la dinámica de empleo en el área de influencia fluctúa entre actividades agropecuarias e industriales y los cambios entre actividades son frecuentes.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

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

**Tabla 5.53 Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales- Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ECONÓMICO		
ELEMENTO	EMPLEO Y DINAMICA ECONOMICA		
IMPACTO	Modificación de las actividades económicas de la zona		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	ID IMPACTO	SOC-3
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Actividades Comerciales			<b>IMPORTANTE (40)</b>
Transporte Terrestre			<b>IMPORTANTE (34)</b>
Actividades Industriales			<b>POCO IMPORTANTE (17)</b>
Operación del Sector de Hidrocarburos			<b>IMPORTANTE (31)</b>
Operación del sector de infraestructura vial			<b>IMPORTANTE (34)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Actividades Comerciales:</b> Los cambios demográficos, así como el cambio cultural en la forma de consumo de la población ha impulsado el aumento y la diversificación de las actividades comerciales y de bienes y servicios lo cual ha modificado la matriz económica local desde las lógicas de empleo, productividad, aportes a la economía regional y polos de desarrollo.</p> <p>A partir de lo anterior se considera que la interacción genera un impacto de carácter positivo importante, ya que los cambios en las relaciones económicas locales han sido interiorizados por las comunidades, en consecuencia, su magnitud es media con cobertura local de tipo directo, en cuanto a la recuperabilidad y la reversibilidad se establecen en el mediano plazo, la generación del impacto se incrementa con otras actividades por lo cual se califica como sinérgico.</p> <p><b>Operación del sector de infraestructura vial /Transporte Terrestre:</b> El desarrollo vial regional durante la segunda década del siglo XX incremento los flujos de tránsito al interior de las unidades territoriales, con ello la diversificación de la matriz económica mediante el incremento de las actividades comerciales, puesto que el uso del transporte terrestre (carro, moto, transporte publico), facilita el desarrollo de estas en el área. Lo cual impulsó el establecimiento de zonas de comercio en las comunidades, que se convirtieron en lugares de referencia para el desarrollo de nuevas actividades</p>			

económicas por lo cual la actividad genera un impacto positivo importante de cobertura local sobre la demanda de bienes y servicios locales. Esta actividad, genera un impacto de periodicidad irregular puesto que el transporte terrestre varía conforme las dinámicas del mercado y de los procesos de movilidad social generando que su recuperabilidad y su reversibilidad sean en el mediano plazo.

**Actividades Industriales /Operación del Sector de Hidrocarburos:** El surgimiento de actividades industriales durante el siglo XX, fomentó el proceso de industrialización en la región, tanto de las actividades agropecuarias como el desarrollo de la industria de los hidrocarburos, permitiendo la diversificación de la oferta de bienes y servicios que este tipo de industrias pudiesen llegar a demandar.

Esto llevó al fortalecimiento del sector de bienes y servicios motivo por el cual se considera que la actividad genera un impacto positivo de magnitud baja, por cuanto el proceso de industrialización en las unidades territoriales no son el principal aportante de las economías locales su durabilidad se establece como fugaz y la recuperabilidad y reversibilidad se dan en el corto plazo, la periodicidad se estableció como irregular puesto que el impacto no se presenta de manera constante en todas las unidades territoriales.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Cambio en las actividades económicas tradicionales

**Tabla 5.54 Cambio en las actividades económicas tradicionales- Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ECONÓMICO		
ELEMENTO	EMPLEO Y DINAMICA ECONOMICA		
IMPACTO	Modificación de las actividades económicas de la zona		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en las actividades económicas tradicionales	ID IMPACTO	SOC-4
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Turismo			<b>IMPORTANTE (30)</b>
Actividades Industriales			<b>MODERADO (-26)</b>
Operación del sector Hidrocarburos			<b>MODERADO (-37)</b>
Operación del sector minero			<b>MODERADO (-28)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Turismo:** El desarrollo de este tipo de actividades en el territorio ha venido incrementándose a raíz de los cambios estructurales de este tipo de industria en cuanto a modernización, diversificación de tipos de turismo, cambios en la calidad, incremento de prestadores, políticas institucionales y capacitación de la fuerza laboral. En razón a ello esta interacción comienza a establecerse como un polo de desarrollo reciente; así las cosas, genera un impacto positivo importante en la modificación de las actividades económicas de la zona, no obstante, con una magnitud baja ya que es una industria en expansión, su cobertura es local dado que se presenta con mayor relevancia en zonas con mayor potencial ambiental o cultural, su recuperabilidad y reversibilidad se dan en el mediano plazo en el sentido que el impacto se está articulando como alternativa al

desarrollo local, se determina como periódico porque el impacto varía conforme a la época del año, finalmente se determinó como acumulativo y sinérgico puesto que el impacto se presenta con mayor repercusión conforme su desarrollo.

**Actividades Industriales /Operación del sector Hidrocarburos /Operación del sector minero:**

La configuración de la matriz económica local estuvo sujeta al desarrollo de la industria agropecuaria; no obstante, los cambios tecnológicos, políticos y sociales experimentados en la región conllevaron al surgimiento de otro tipo de actividades que diversificaron las formas de distribución poblacional, las formas de distribución de la tierra, los enclaves laborales, la cualificación de la fuerza laboral modificando así las actividades económicas tradicionales de la zona.

Como consecuencia de lo anterior las Actividades Industriales, la operación del sector Hidrocarburos y la operación del sector minero entran en contraposición con las actividades tradicionales agropecuarias las cuales están en decrecimiento por falta de espacio, menor oferta laboral, cambio en los hábitos de consumo, en otras palabras las actividades generan un impacto negativo sobre las actividades económicas tradicionales, este es de magnitud media puesto que transformaron la composición de las actividades económicas territoriales; su recuperabilidad y reversibilidad se establecen en el mediano plazo; la tendencia se establece como simple y es un impacto de tipo directo sobre las actividades tradicionales y se incrementa en relación con otros impactos por lo cual se determina sinérgico.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Cambio en la estructura de la propiedad y las formas de tenencia

**Tabla 5.55 Cambio en la estructura de la propiedad y las formas de tenencia- Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ECONÓMICO		
ELEMENTO	EMPLEO Y DINAMICA ECONOMICA		
IMPACTO	Modificación de las actividades económicas de la zona		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la estructura de la propiedad y las formas de tenencia	ID IMPACTO	SOC-5
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Operación del sector Hidrocarburos			<b>IRRELEVANTE (-19)</b>
Operación del Sector Minero			<b>IRRELEVANTE (-19)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<b>Operación del sector Hidrocarburos/ Operación del Sector Minero:</b> Durante los primeros años de desarrollo tanto de las actividades del sector de hidrocarburos como del sector minero en el territorio, se configuraron las formas de división territorial, este proceso contribuyó a la formación de asentamientos poblados y las formas de tenencia de la tierra; sin embargo, esta serie de transformaciones se han ido disminuyendo durante los últimos años, en estos términos se establece que estas actividades generan un impacto			

de carácter negativo y una importancia irrelevante, teniendo en cuenta que su magnitud es baja y su cobertura es local, con periodicidad irregular dado que estos procesos se presentan en el territorio solo cuando se ejecutan las actividades mencionadas, las cuales previo a su ejecución deben cumplir con el proceso de licenciamiento establecido por la normatividad nacional vigente, en el cual se hace identificación de impactos con las comunidades; su tendencia es simple de tipo directo.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**5.5.1.3.3 Espacial**

5.5.1.3.3.1 *Infraestructura social*

➤ **Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales**

✓ Cambio en la calidad de la infraestructura vial

**Tabla 5-56 Cambio en la calidad de la infraestructura vial - Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ESPACIAL		
ELEMENTO	INFRAESTRUCTURA SOCIAL		
IMPACTO	Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la calidad de la infraestructura vial	ID IMPACTO	SOC-6
ACTIVIDAD		IMPORTANCIA	
Actividades Comerciales		<b>IRRELEVANTE (-21)</b>	
Actividades Pecuarias		<b>MODERADO (-32)</b>	
Actividades Agrícolas		<b>MODERADO (-32)</b>	
Turismo		<b>MODERADO (-32)</b>	
Transporte Terrestre		<b>MODERADO (-48)</b>	
Actividades Industriales		<b>MODERADO (-38)</b>	
Operación del Sector de Hidrocarburos		<b>MODERADO (-25)</b>	
Operación del Sector de infraestructura Vial		<b>POCO IMPORTANTE (25)</b>	
Operación del Sector Minero		<b>MODERADO (-31)</b>	

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

La infraestructura vial existente en el área de influencia socioeconómica del proyecto es una herramienta que permite la consolidación de relaciones sociales, económicas, culturales y político organizativas para los habitantes del área de influencia; ya que, a través de ésta las comunidades desarrollan actividades que les permiten alcanzar diferentes niveles de interacción social y con su entorno. Es por esa razón que se consideran de alta importancia las posibles afectaciones provenientes del desarrollo de diversas actividades como se describe a continuación:

**Actividades Comerciales:** Teniendo en cuenta que el desarrollo de las actividades comerciales requiere el uso de la infraestructura vial existente, se considera que el

cambio en la infraestructura vial es un impacto de carácter negativo, generado por dicha interacción, no obstante, de importancia irrelevante ya que no genera un alto desgaste de la infraestructura vial. Al no tener las actividades comerciales un carácter intensivo en las unidades territoriales menores, el impacto tiene una cobertura puntual puesto que se presenta en las zonas donde se realiza la actividad, su duración es temporal, dado que los procesos de restauración de la infraestructura no son periódicos; la recuperabilidad y la reversibilidad se establecieron en el mediano plazo.

**Actividades Pecuarias /Actividades Agrícolas:** Las actividades pecuarias y agrícolas son las que tradicionalmente configuraron la matriz económica del departamento del Huila especialmente en los municipios de Tello, Aipe, Neiva y Villavieja. El desarrollo de estas actividades dependen en gran medida de la infraestructura vial, ya que mediante estas se realizan los procesos de comercialización y aprovisionamiento de insumos, si bien este tipo de actividades a perdido relevancia con el trasegar del tiempo, su impacto sobre la calidad de la infraestructura vial se determina como negativo de magnitud baja con una cobertura local, la durabilidad se determina como temporal puesto que el uso de la vía se intensifica dependiendo de la productividad de las actividades, la recuperabilidad y la reversibilidad se establecen en el mediano plazo como consecuencia de las demoras en los proceso de restauración de la infraestructura vial. Finalmente se considera que el impacto es de tipo directo y acumulativo debido a que la aparición del impacto puede originarse en los eventuales aumentos que tienen otras actividades desarrolladas en la región.

**Turismo:** Si bien el desarrollo del turismo aún se encuentra en expansión en el territorio y no se ejecuta de manera directa en las unidades territoriales menores del área de influencia del proyecto, la infraestructura vial se ve afectado en ocasión de su ejecución, puesto que el área de influencia es zona de tránsito de actividades Turísticas que se realizan con mayor intensidad en otras zonas de la región, motivo por el cual se considera que la magnitud de impacto es baja, con cobertura local y durabilidad temporal puesto que es una afectación que se presenta durante periodos específicos del año (vacaciones, festividades) donde aumenta el flujo de turistas a razón a las festividades culturales de la región; este impacto se incrementa con el desarrollo de otro tipo de actividades en la región por lo cual se determina como sinérgico y acumulativo y en consecuencia con una recuperabilidad y reversibilidad en el mediano plazo.

**Transporte Terrestre:** Esta actividad intrínseca en los procesos sociales y económicos de la región genera la modificación de la infraestructura social en especial en lo que respecta a la infraestructura vial, su uso continuo genera que el impacto se determine como negativo de magnitud media de durabilidad pertinaz ya que es una interacción recurrente que se presenta de forma periódica en los procesos socioeconómicos territoriales, generando así una extensión y un aumento con el tiempo por lo cual se determina como sinérgica con recuperabilidad y reversibilidad en el mediano plazo.

**Actividades Industriales:** El desarrollo de actividades industriales en la región generó una diversificación del modelo económico tradicionalmente constituido, motivo por el cual las infraestructuras sociales comenzaron a verse afectada por un incremento en las frecuencias y magnitudes de transporte en la región, convirtiéndose en un punto de especial atención para las comunidades esto ha llevado que esta actividad genere un impacto de carácter negativo con una magnitud Alta, sin embargo su cobertura es

local ya que estas actividades se desarrollan en zonas puntuales del área de influencia del proyecto; se determina que el impacto presenta una recuperabilidad y reversibilidad a corto plazo ya que el desarrollo industrial regional es pequeño respecto a otras actividades y se presenta de forma irregular, es un impacto acumulativo y sinérgico en razón a sus posibles incrementos en el desarrollo de otras actividades.

**Operación del Sector de Hidrocarburos /Operación del Sector Minero:** El desarrollo de estas dos (2) actividades se ha constituido en un factor incógnita en la modificación de la matriz económica local, su impacto sobre los cambios en la infraestructura vial son consecuencia de nuevos usos de las vías en zonas donde tradicionalmente se desarrollaban actividades agropecuarias. Estos cambios introdujeron el desarrollo de nuevas ligas en cuanto a movilidad y nuevas afectaciones para las comunidades, es a partir de lo anterior que estos impactos se determinan como negativos con magnitud media, su cobertura es local dado que se presenta en las zonas donde estas actividades llegan a desarrollarse su durabilidad es fugaz puesto que este impacto se presenta en mayor medida durante las fases constructivas, en cuanto a la recuperabilidad y reversibilidad se establecen en el mediano plazo en el sentido que las actividades generan en ocasiones nuevas vías o mantenimientos que son asimilados por la comunidad. Su impacto es de tipo directo y actúa de forma sinérgica respecto a otras actividades.

**Operación del Sector de infraestructura Vial:** Como se mencionó en ocasión anterior el desarrollo de la infraestructura vial es el eje articulador de las actividades productivas y comerciales en el territorio, la importancia de las vías para las comunidades reviste una especial importancia; tanto así, que se ha convertido en un tema de especial atención para las autoridades locales y regionales, en razón de ello se adelantan en el territorio diferentes procesos de modernización y mantenimiento de las infraestructuras viales, por lo anterior se considera que la interacción genera un impacto de carácter positivo, sin embargo su magnitud es baja y cobertura puntual dado que estos mantenimientos y adecuaciones no atienden todas las necesidades del territorio, la recuperabilidad y reversibilidad se establecieron en el mediano plazo dado que las comunidades suelen articularse a estos procesos de manera rápida, actúa de forma sinérgica con respecto a otras actividades consecuencia de la operación del sector de infraestructura vial.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

- ✓ Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales

**Tabla 5-57 Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales- Escenario sin proyecto**

<b>COMPONENTE</b>	ESPACIAL		
<b>ELEMENTO</b>	INFRAESTRUCTURA SOCIAL		
<b>IMPACTO</b>	Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales		
<b>IMPACTO ESPECIFICO</b>	Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o	<b>ID IMPACTO</b>	SOC-7

	disponibilidad de los servicios públicos y sociales	
ACTIVIDAD		IMPORTANCIA
Actividades Comerciales		POCO IMPORTANTE (24)
Actividades Industriales		IRRELEVANTE (-17)
Operación del Sector Hidrocarburos		IRRELEVANTE (-16)
Operación del sector de infraestructura vial		POCO IMPORTANTE (44)
Actividad Minera		MODERADO (-26)
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO		
<p><b>Actividades Comerciales:</b> Si bien estas actividades han transformado la matriz económica en las unidades territoriales menores su desarrollo es aún un ejercicio aislado y es producto de la expansión demográfica, en este sentido su impacto sobre las condiciones de cobertura y calidad de los servicios públicos a pesar de determinarse como positiva reviste una magnitud baja, ya que estos cambios se producen con una cobertura local y una durabilidad temporal, su recuperabilidad y reversibilidad se establecen en el corto plazo puesto que este tipo de actividades son fácilmente asimiladas por las comunidades y se integran a la cotidianidad de las misas. La tendencia de simple y se considera de tipo indirecto puesto que el propósito de estas actividades antes que tener un impacto sobre los servicios públicos y sociales obedece a cambios de la dinámica económica.</p> <p><b>Actividades Industriales /Operación del Sector Hidrocarburos:</b> El desarrollo de las actividades industriales y la operación del sector de hidrocarburos implicó un cambio en las formas de distribución de la población y con ello se presentan cambios en las condiciones de cobertura de los servicios públicos. Si bien estos cambios han sido naturalizados con el tiempo mediante la expansión de las redes para la prestación de servicios o el mejoramiento de las infraestructuras, con el correr de los años estos cambios se presentan de manera aislada. En consecuencia, las mencionadas interacciones generan un impacto negativo puesto que pueden generar una mayor presión en el uso de los servicios de las comunidades, no obstante, se considera de magnitud baja y cobertura puntual dado que el impacto se manifiesta específicamente en los lugares donde estas actividades tienen lugar, su recuperabilidad y reversibilidad es establecen en el corto plazo y es un impacto que se presenta de manera irregular.</p> <p><b>Operación del sector de infraestructura vial:</b> Si bien estas actividades se articulan a procesos institucionales o como consecuencia de la compensación de las industrias que se desarrollan a nivel local, su impacto en la calidad y composición de los servicios públicos y sociales se presenta como positiva, sin embargo dado el alcance y las dimensiones que tienen la actividad se considera que el impacto tiene una cobertura puntual con una durabilidad fugaz durante periodos irregulares, la tendencia del impacto es acumulativa y presenta sinergia respecto a otras impactos que pueden llegar a incrementar los efectos sobre la infraestructura para la prestación de servicios tanto públicos como sociales.</p> <p><b>Actividad Minera:</b> Esta actividad se constituye como enclave económico y laboral para una parte de la población que habita el área de influencia del proyecto; sin embargo,</p>		

su desarrollo genera afectaciones a los recursos locales en especial a los recursos hídricos utilizados para el aprovisionamiento de la comunidad. Por tal motivo se considera el impacto es de carácter negativo, magnitud baja y cobertura puntual, puesto el impacto se presenta en las zonas donde más se desarrolla la actividad minera. Teniendo en cuenta la dependencia económica que tienen las comunidades frente a la actividad, el impacto tiene una duración temporal. De otra parte, considerando el efecto sobre los recursos naturales se considera de recuperabilidad y reversibilidad a mediano plazo. El impacto es sinérgico y acumulativo ya que se puede sumar a otros impactos para incrementar el daño.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

➤ **Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local**

✓ Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local

**Tabla 5-58 Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local - Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	ESPACIAL		
ELEMENTO	INFRAESTRUCTURA SOCIAL		
IMPACTO	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local		
IMPACTO ESPECIFICO	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	ID IMPACTO	SOC-8
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Transporte terrestre			<b>IMPORTANTE (32)</b>
Transporte Fluvial			<b>IMPORTANTE (32)</b>
Operación del Sector de Hidrocarburos			<b>POCO IMPORTANTE (13)</b>
Operación del Sector de infraestructura vial			<b>IMPORTANTE (32)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Transporte terrestre /Transporte Fluvial:** La diversificación de la matriz económica local, los cambios en los enclaves laborales, la modernización de los medios de transporte y los cambios en los consumos culturales ha generado que en el territorio existan nuevas necesidades en cuanto a la movilidad de las comunidades; en este escenario el transporte terrestre y fluvial se han articulado a la demanda actual y atienden una necesidad imperante para la población por lo cual el impacto generado por la actividad sobre la conectividad y accesibilidad local se considera de carácter positivo, con magnitud media y cobertura local ya que se articulan con la infraestructura existente para la movilidad del territorio. Su durabilidad es fugaz y la recuperabilidad y la reversibilidad es establecen en el corto plazo puesto que es un impacto que es asimilado por las comunidades. El impacto se presenta en forma irregular y es de carácter acumulativo por cuanto se puede sumar a otros impactos para mantener la accesibilidad, movilidad y conectividad local.

**Operación del Sector de Hidrocarburos:** El desarrollo de esta industria implicó la modificación de la infraestructura vial, las formas de conectividad a nivel territorial y las

formas de transporte, si bien se entiende que la manifestación del impacto se presenta conforme el desarrollo de las actividades propias del sector de los hidrocarburos. Se califica como positivo, pero de magnitud baja, de cobertura puntual y durabilidad fugaz; puesto que se presenta en aquellos territorios donde se ejecuten las actividades de esta industria, la periodicidad con la que se manifiesta el impacto es irregular ya que está sujeto a actividades particulares de la industria su tendencia es simple de tipo directo.

**Operación del Sector de infraestructura vial:** La naturaleza de la actividad propende por un mejoramiento de las formas de conectividad a nivel local, razón por la cual su impacto sobre la movilidad es de carácter positivo, con cobertura local puesto que el impacto tiene una repercusión efectiva donde se adelanten este tipo de operaciones; su reversibilidad y recuperabilidad se presentan en mediano plazo ya que se configura como una intervención que transforma la infraestructura de las comunidades locales, es un impacto sinérgico de tipo acumulativo si se mantiene el desarrollo de la actividad.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**5.5.1.3.4 Político administrativo**

5.5.1.3.4.1 Conflictos sociales

➤ **Generación y/o alteración de conflictos sociales**

✓ Generación y/o alteración de conflictos sociales

**Tabla 5.59 Generación y/o alteración de conflictos sociales - Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	POLÍTICO ADMINISTRATIVO		
ELEMENTO	CONFLICTOS SOCIALES		
IMPACTO	Generación y/o alteración de conflictos sociales		
IMPACTO ESPECÍFICO	Generación y/o alteración de conflictos sociales	ID IMPACTO	SOC-9
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Captación de agua por parte de la comunidad			<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
Disposición de residuos Sólidos			<b>MODERADO (-45)</b>
Disposición de residuos líquidos			<b>MODERADO (-45)</b>
Relleno Sanitario			<b>MODERADO (-39)</b>
Actividades Industriales			<b>MODERADO (-35)</b>
Operación del Sector de Hidrocarburos			<b>MODERADO (-44)</b>
Operación del Sector Minero			<b>MODERADO (-34)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<b>Captación de agua por parte de la comunidad:</b> El uso del recurso hídrico es fundamental para el desarrollo de las comunidades, desde los hitos fundacionales del territorio, las formas de organización comunitaria se han articulado en torno al acceso al recurso hídrico. En la actualidad los crecimientos poblacionales y los cambios en la disponibilidad de los recursos por el incremento de actividades antrópicas en la zona se			

ha convertido en un factor determinante en el relacionamiento entre las comunidades, empresas e institucionalidad.

Si bien ya existe una infraestructura para la prestación del servicio en las unidades territoriales las condiciones y las dificultades para el acceso son determinantes en la generación de conflicto, en razón a ello la actividad genera un impacto de carácter negativo, no obstante su magnitud es baja y su cobertura puntual dado que las situaciones de conflicto se presentan en relación a las limitaciones que les suponen las actividades antrópicas y la falta de infraestructura, la durabilidad se establece como temporal y su recuperabilidad en el corto plazo, este impacto se presenta de forma periódica en el tiempo y se acumula teniendo en cuenta el crecimiento demográfico y la mayor demanda del recurso por parte de otros actores sociales.

#### **Disposición de residuos Sólidos /Disposición de residuos líquidos:**

La falta de infraestructura para la prestación de este tipo de servicios a fomentado el desarrollo de prácticas tradicionalmente constituidas para la disposición de residuos, las cuales suelen afectar el entorno de las comunidades es por ello que tanto la disposición de residuos sólidos como residuos líquidos puede generar conflictos sociales, los cuales se consideran es un impacto de carácter negativo, de magnitud media y cobertura es local ya que el grado de conflictividad se asocia a la forma de disposición de cada unidad territorial, la durabilidad es pertinaz y su recuperabilidad y reversibilidad se dan en el mediano plazo ya que la adaptabilidad es cada vez menor como consecuencia de la reflexión conjunta sobre la importancia de la sostenibilidad ambiental, la afectación de tipo directo y no presenta sinergia.

#### **Relleno Sanitario:**

El relleno Santa Ana se ha constituido como el epicentro de acopio y disposición de basuras a nivel territorial, son varias las unidades territoriales que dependen de él para la adecuada disposición de residuos, no obstante aquellas unidades adyacentes a su infraestructura presentan grandes problemáticas ambientales o deterioro de las vías de acceso, es por ello que se determina que la actividad genera un efecto negativo, de magnitud media en razón a las conflictividades que este presenta en el territorio que se reflejan en paros y bloqueos a la vía principal. En cuanto a la recuperabilidad y la reversibilidad se establecieron en el mediano plazo puesto que las comunidades a pesar de adaptarse a los efectos de la actividad viven en constante tensión con esta, es un impacto directo y acumulativo con características sinérgicas.

#### **Actividades Industriales /Operación del Sector de Hidrocarburos:**

Estas dos (2) actividades que se constituyeron como los enclaves laborales modernos y dinamizadoras de la infraestructura económica generan constantes situaciones de conflictividad en la región, tanto por las afectaciones ambientales que puede generar su desarrollo, como por el proceso de vinculación laboral o contratación de bienes y servicios, esto ha configurado las formas de relacionamiento al interior de las comunidades en cuanto a formas de organización y participación, es por ello que se determinó que el impacto es de carácter negativo, de magnitud media con una cobertura local, en lo que respecta a su recuperabilidad y reversibilidad se presentan

en el mediano plazo en el sentido que el impacto suele manifestarse conforme el desarrollo de la actividad de forma reiterada, lo que lo hace acumulativo y de tipo directo.

**Operación del Sector Minero:**

Teniendo en cuenta que el desarrollo de la actividad genera afectaciones sobre el medio ambiente, se considera que la actividad genera un impacto de carácter negativo puesto que su desarrollo genera conflictos sociales, puesto se presentan prácticas ilegales que incrementan la conflictividad rural y urbana. El impacto es de magnitud media dado que no se presenta en todas las unidades territoriales del Área de Desarrollo VSM-37, su cobertura es de tipo local y su recuperabilidad y reversibilidad en el mediano plazo debido a que los conflictos pueden trascender en el tiempo a pesar de ser una actividad con alta tradición a nivel territorial. Es un impacto de tipo directo y se incrementa con relación a otros impactos por lo cual se considera sinérgico.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

- ✓ Generación de expectativas

**Tabla 5.60 Generación de expectativas - Escenario sin proyecto**

<b>COMPONENTE</b>	POLÍTICO ADMINISTRATIVO		
<b>ELEMENTO</b>	CONFLICTOS SOCIALES		
<b>IMPACTO</b>	Generación y/o alteración de conflictos sociales		
<b>IMPACTO ESPECÍFICO</b>	Generación de expectativas	<b>ID IMPACTO</b>	SOC-10
<b>ACTIVIDAD</b>			<b>IMPORTANCIA</b>
Actividades Comerciales			<b>MODERADO (28)</b>
Transporte Terrestre			<b>IMPORTANTE (23)</b>
Operación del Sector de Hidrocarburos			<b>MODERADO (-25)</b>
Granja Solar			<b>IRRELEVANTE (-22)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Actividades Comerciales:** El desarrollo de esta actividad supuso un viraje en el modelo de desarrollo económico en el territorio a partir de la proliferación de actividades comerciales se generó una variación en los enclaves laborales, en las formas de desarrollo, y las economías locales. Esto ha motivado al surgimiento de nuevos tipos de industria en el territorio enfocadas en bienes y servicios que no se encontraban en el territorio, estas nuevas actividades revisten una alta importancia para las comunidades debido al potencial para la generación de ingresos, si bien la actividad genera un beneficio económico para algunos puede generar expectativas y el mal manejo de estas conllevan a conflictos entre comunidades, considerándose como un impacto negativo, la magnitud se establece como media, de cobertura puntual y durabilidad fugaz; la recuperabilidad y reversibilidad se establecen en el mediano plazo debido al poder de asentamiento de estas nuevas actividades es un impacto acumulativo de tipo indirecto.

**Transporte Terrestre:** Las formas de interconexión y tránsito para la comunidad representan una alta importancia dado que a partir de ellas se articulan las diferentes

actividades sociales, económicas y culturales que se desarrollan en el territorio, es por eso que la interacción entre las actividades de transporte terrestre y el impacto generación de expectativas se presenta de carácter positivo ya que dan la oportunidad de acrecentar le diferentes tipos de actividades en territorio, por lo cual se definió con cobertura baja, su recuperabilidad y reversibilidad se dan en el corto plazo ya que el impacto que produce la actividad es asimilado en el corto tiempo por parte de la comunidad, es de tipo indirecto respecto a las generaciones de expectativas y presenta una sinergia dado que se puede surgir, por un lado, la llegada de población, y por otro la generación de conflictos entre las comunidades del área de influencia..

**Operación del Sector de Hidrocarburos:** Como se ha mencionado anteriormente el desarrollo de este tipo de industria configuró las realidades sociales económicas y culturales del territorio, en el sentido que transformaron lógicas espaciales, demográficas económicas y culturales, las expectativas socialmente constituidas en cuanto a generación de empleo o compensaciones sociales implican que el impacto sea de naturaleza negativa, con una magnitud media, su durabilidad es fugaz como consecuencia de los procesos de información y participación, con los cuales se aterrizan las expectativas de las comunidades, su recuperabilidad se presenta en el corto plazo. El desarrollo de expectativas es directamente consecuencia de esta actividad y presenta una sinergia respecto a otros impactos (generación de conflictos, Cambio en la organización comunitaria, Cambio en las variables demográficas, entre otros).

**Granja Solar:**

El desarrollo de energías alternativas para la ejecución de diferentes actividades industriales en el territorio generan expectativas para la comunidad; puesto que las comunidades consideran que estas energías pueden llegar a beneficiar a las comunidades lo cual no siempre suele ser así, es por esto que el impacto se determina como negativo sin embargo su magnitud es baja, con cobertura puntual a razón que estas expectativas se despiertan en las comunidades adyacentes a este tipo de infraestructuras, su durabilidad es de carácter temporal y con periodicidad irregular de tendencia acumulativa.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Cambio en la organización comunitaria

**Tabla 5.61 Cambio en la organización comunitaria- Escenario sin proyecto**

<b>COMPONENTE</b>	POLÍTICO ADMINISTRATIVO		
<b>ELEMENTO</b>	CONFLICTOS SOCIALES		
<b>IMPACTO</b>	Generación y/o alteración de conflictos sociales		
<b>IMPACTO ESPECIFICO</b>	Cambio en la organización comunitaria	<b>ID IMPACTO</b>	SOC-11
<b>ACTIVIDAD</b>			<b>IMPORTANCIA</b>
Relleno Sanitario			<b>MODERADO (-45)</b>
Operación del Sector de Hidrocarburos			<b>POCO IMPORTANTE (16)</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			

**Relleno Sanitario:**

Las afectaciones ambientales que ha generado esta infraestructura en especial a las unidades territoriales que se encuentran adyacentes a su territorio han implicado una transformación en las formas de la organización comunitaria, esto debido que se presenta un fraccionamiento entre aquellas formas de organización denunciadas de las afectaciones de la actividad y aquellas que en razón a las compensaciones se organizan en pro del desarrollo de las actividades del relleno esto hace que el impacto sea de carácter negativo, con una cobertura puntual su durabilidad es pertinaz ya que las formas de organización se afianzan con el transcurrir del tiempo, la periodicidad se presenta como continuo puesto que el impacto se manifiesta constantemente mientras se ejecute el relleno sanitario.

**Operación del Sector de Hidrocarburos:**

Ha sido reiterado el análisis de la forma como la industria de los hidrocarburos transformo al territorio desde diversos aspectos, como lo son los poblacionales, espaciales, económicos y culturales. El desarrollo y el crecimiento de esta industria a nivel local ha generado cambios en las estructuras organizativas comunitarias en cuanto al surgimiento de nuevas formas de organización articuladas a temáticas ambientales, formas de organización del trabajo, actividades culturales; lo cual se ve reflejado en un mayor incremento y asistencia en los procesos de información, y la proliferación de trabajos comunitarios articulados para garantizar la participación en la relación comunidades empresas, por tal motivo se considera el impacto como positivo, sin embargo la magnitud es baja y la cobertura local con una durabilidad fugaz, debido que no ha sido posible el mismo nivel de articulación de los procesos comunitarios en todas las unidades territoriales.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**5.5.1.3.5 Cultural**

5.5.1.3.5.1 Productividad y uso del suelo

➤ **Cambio en el uso del suelo**

✓ Cambio en el uso del suelo

**Tabla 5.62 Cambio en el uso del suelo- Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	CULTURAL		
ELEMENTO	PRODUCTIVIDAD Y USO DEL SUELO		
IMPACTO	Cambio en el uso del suelo		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en el uso del suelo	ID IMPACTO	SOC-12
ACTIVIDAD		IMPORTANCIA	
Tala y Rocería		SEVERO (-50)	
Turismo		MODERADO (-29)	
Operación del sector de Hidrocarburos		MODERADO (-46)	
Granja Solar		MODERADO (-39)	

Operación del Sector Minero

**SEVERO (-62)**

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Tala y Rocería:** Esta actividad se manifiesta como consecuencia de los cambios en los modelos productivos tradicionales, mediante una serie de transformaciones al recurso suelo para el desarrollo de prácticas de tipo agropecuario o industrial. La tala y rocería genera un cambio en el uso del suelo, por lo que se considera que el impacto es de carácter negativo y magnitud alta sobre la destinación y la composición de las características de los suelos de la región y las formas de interacción y aprovechamiento por parte de las comunidades. Así mismo, el impacto es puntual puesto se presenta en las áreas específicas donde se desarrolla la actividad. Es de durabilidad pertinaz puesto el impacto puede persistir por un periodo de entre 4 a 10 años. Su recuperabilidad se da en el mediano plazo con la implementación de medidas de manejo, en este caso provenientes por parte de la institucionalidad. El impacto se manifiesta constantemente a lo largo de la duración de la actividad.

**Turismo:** Las unidades territoriales del Área del Desarrollo no practican de manera intensiva el turismo y pese a que esta actividad se encuentra en expansión, se logra determinar que generan un cambio en el uso del suelo que va en detrimento de las actividades tradicionalmente constituidas. Por lo cual, el impacto es de naturaleza negativa de magnitud media, sin embargo, dado que esta actividad se asocia al potencial turístico de cada unidad territorial la cobertura del impacto se establece como local, la recuperabilidad y reversibilidad se establecieron en el corto plazo gracias a que estos cambios del uso del suelo son asimilados por las comunidades de manera rápida ya que la diversificación de las actividades económicas es asimilada con bastante naturalidad.

**Operación del Sector de hidrocarburos /Granja Solar:** Al igual que la actividad anterior estas se contraponen al modelo de uso del suelo tradicionalmente constituido, por lo que el impacto es de carácter negativo y magnitud media puesto que es una industria cada vez con mayor injerencia en las dinámicas territoriales, si bien su cobertura del impacto se ciñe al área donde se establecen las infraestructuras de esta actividad su durabilidad en el tiempo es pertinaz, con una recuperabilidad en el largo plazo puesto que son actividades que se vienen desarrollando hace más de treinta años. El impacto es de tendencia simple y de tipo directo.

**Operación del Sector Minero:** Si bien esta actividad se ha asentado en el territorio a lo largo de los años su expansión a raíz de los imaginarios de bienestar que supone ha generado un aumento en los procesos de cambios de uso del suelo, por parte de personas que se pretende articular a los beneficios económicos que se supone conlleva esta actividad, en razón a ello el carácter del impacto es negativo con una magnitud alta; sin embargo la cobertura es puntual en las zonas que se identifican como potencial minero, una vez posicionada esta actividad su práctica se extiende sobre el tiempo haciendo que la durabilidad del impacto sea pertinaz y la recuperabilidad de las condiciones iniciales se presenten en el largo plazo. Este impacto es directo y se presenta de forma continua.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

5.5.1.3.5.2 Paisaje

➤ **Alteración en la percepción visual del paisaje**

- ✓ Cambio en la estructura del paisaje

**Tabla 5.63 Cambio en la estructura del paisaje- Escenario sin proyecto**

COMPONENTE	CULTURAL		
ELEMENTO	PAISAJE		
IMPACTO	Alteración en la percepción visual del paisaje		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la estructura del paisaje	ID IMPACTO	SOC-13
ACTIVIDAD			IMPORTANCIA
Tala y rocería			<b>MODERADO (-28)</b>
Quema			<b>IRRLEVANTE (-13)</b>
Actividades comerciales			<b>MODERADO (-42)</b>
Actividades Pecuarias			<b>SEVERO (-69)</b>
Actividades piscícolas			<b>MODERADO (-43)</b>
Actividades Agrícolas			<b>SEVERO (-69)</b>
Turismo			<b>IMPORTANTE (37)</b>
Plantaciones forestales			<b>IMPORTANTE (32)</b>
Disposición de residuos solidos			<b>MODERADO (-38)</b>
Relleno Sanitario			<b>SEVERO (-61)</b>
Actividades Industriales			<b>SEVERO (-50)</b>
Operación del sector de hidrocarburos			<b>MODERADO (-45)</b>
Granja Solar			<b>MODERADO (-30)</b>
Operación del sector de infraestructura vial			<b>MODERADO (-25)</b>
Operación del sector minero			<b>MODERADO (-39)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			

**Tala y rocería:** Las actividades de tala y rocería es calificada de carácter negativo dado que mediante el desarrollo de estas se modifica la cobertura vegetal existente en el área, por ende, reduce los atributos visuales del paisaje. Considerando este como un elemento sobresaliente para la observación del paisaje, la magnitud se calificó como media, de igual forma, teniendo en cuenta que los impactos visuales generados por la tala y rocería se presentan directamente en las áreas puntuales donde se lleva a cabo la actividad, la cobertura de los impactos se califica como puntual. La recuperabilidad posterior a la generación de la actividad se establece a un mediano plazo, dado que la adaptación por parte de los observadores del paisaje se reduce a medida que pasa el tiempo. Finalmente, la periodicidad de las actividades es irregular dado que estas se realizan de manera esporádica en el área.

**Quema:** En esta actividad se calificó de carácter negativo, con magnitud de tipo baja, dado que se generan cambios específicamente en los atributos bióticos que componen el paisaje, donde se genera una alteración del paisaje natural a transformados con incidencia antrópica lo cual reduce los atributos visuales del paisaje y de este modo genera modificaciones en la colorimetría del territorio y la reducción de la calidad visual

del mismo. En virtud de lo anterior y considerando que estos efectos inciden directamente en la visualización del territorio, el efecto de esta actividad se considera de tipo directo. La tendencia se considera de tipo simple, dado que las manifestaciones del impacto desaparecen de manera rápida una vez se conforma el territorio para el establecimiento de las actividades de pastos o cultivos.

**Actividades comerciales:** Las actividades comerciales calificaron de carácter negativo con efectos de tipo directo. La magnitud es baja dado que, si bien establece la inclusión de elementos discordantes, estos proporcionan cambios cromáticos que generan el interés visual. La duración se considera temporal, dado que los observadores del paisaje se adaptan a los cambios en el paisaje a través del tiempo. Adicionalmente, la tendencia de los impactos es de tipo acumulativa debido a que la inclusión de elementos por las actividades comerciales genera crecimiento en la magnitud de los impactos.

**Actividades Pecuarias:** Esta actividad genera un impacto negativo de importancia ambiental severa, el efecto es de tipo directo considerando que para el desarrollo de la actividad pecuaria se requiere el reemplazo de las coberturas naturales y la inclusión de pasturas para su posterior aprovechamiento lo que implica la reducción significativa de la calidad visual y el cambio en la estructura del paisaje. En virtud de lo anterior, se calificó con magnitud de tipo alta dado que el impacto genera un deterioro y pérdida de la unidad de paisaje y genera paisajes antrópicos en el área. Se considera acumulativo dado que se establece una pérdida de la unidad de paisaje y con este de los atributos visuales del paisaje que imprimen características únicas o distintivas de la anterior unidad de paisaje y/o atributos visuales valorados. La cobertura se calificó de tipo local, dado que esta ganadería es de tipo extensiva y corresponde al sistema de producción más frecuente en todas las veredas, generalmente utilizando pastos naturales o introducidos, en los cuales, por su escasa producción y crecimiento, requiere de grandes extensiones para la subsistencia del ganado.

**Actividades piscícolas:** Se calificó de magnitud baja dado que esta actividad conlleva a la inclusión de elementos discordantes tales como estanques que modifican la calidad escénica del territorio, lo cual conlleva a generar efectos directos en la percepción visual del paisaje. La magnitud se calificó como baja dado que el cambio se da y las personas se habitúan rápidamente a la modificación de la unidad de paisaje e inclusión de los elementos discordantes que lo componen. En concordancia con lo anterior la tendencia se calificó de tipo simple ya que, al ser asimilado por los observadores del paisaje, esta actividad se convierte en parte del paisaje existente. La cobertura es calificada como puntual, dado a que son estanques específicos en las veredas.

**Actividades Agrícolas:** Esta actividad se calificó de carácter negativo dado que modifica las características del paisaje, incluyendo elementos con actuaciones antrópicas en el territorio. Esta actividad se considera de magnitud alta dado que su desarrollo requiere extensiones importantes de área, lo que genera pérdida de unidades de paisaje que potencian la estética del territorio transformándolas en unidades de paisaje antropizadas con reducidas características visuales de significancia para el observador del paisaje. La duración se considera permanente

dado que, una vez desarrollada la actividad, la modificación y alteración en las características del paisaje queda latente en el territorio. La cobertura se consideró de tipo local dado que se establece al interior del área de influencia del proyecto.

**Turismo:** Esta actividad se calificó de carácter positivo, dado que se relaciona directamente con la calidad visual y estética del paisaje, lo que genera la presencia de estas actividades en el territorio. Este se calificó de magnitud baja, dado que se relaciona de mayor referencia a las fiestas y ferias típicas de la región y las vistas a sitios de interés paisajísticos de cuerpos de agua, los cuales se relacionan específicamente con los cuerpos de agua loticos específicos del área. La tendencia se establece como simple, dado que mientras las características el paisaje permanezcan iguales, no se proyecta otro tipo de tendencia. Se califica de tipo directo dado que influye directamente en la observación paisajística del territorio.

**Plantaciones forestales:** Esta actividad impacta de manera positiva el paisaje puesto que se incorpora elementos armónicos al entorno generando un bienestar a los observadores del paisaje, por lo anterior esta interacción fue evaluada con cobertura puntual, puesto que refiere solamente a las áreas donde se ejecutada la actividad, con duración temporal y periódico, con tendencia acumulativa y de tipo directo, generando una significancia ambiental **importante**.

**Disposición de residuos sólidos:** Esta actividad genera modificaciones estéticas poco agradables para los observadores del paisaje, alterando de este modo la calidad visual del paisaje, por cuanto se calificó con carácter negativo y de tipo directo. Esta disposición de residuos se localiza de manera puntual al interior del área de influencia del proyecto por cuanto se calificó con cobertura puntual, dado que la inclusión de elementos discordantes con malos olores genera mayor detrimento a la calidad percibida por los observadores del paisaje. En virtud de lo anterior la magnitud de definió de tipo baja dado que por sí solo no pone en riesgo la belleza estética del paisaje al encontrarse localizado en el territorio.

**Relleno Sanitario:** Al igual que la actividad anterior, esta modifica negativamente los elementos que componen el paisaje, generando discordancias estéticas que son visibles para el observador, por ende, esta es evaluada de magnitud media. De igual manera, considerando que el relleno sanitario está ubicado en un área específica, la cobertura de los impactos es de tipo local. Finalmente, teniendo en cuenta que el relleno sanitario se encuentra de manera indefinida en el área, la duración de los impactos es calificada permanente.

**Actividades Industriales:** Las actividades industriales generan cambios de carácter negativo asociados con la inclusión de elementos discordantes en el área de influencia del proyecto. Sin embargo, la magnitud es calificada como media dado que, si bien se está generando modificaciones, estas generan interés visual. La duración de los impactos en el medio es permanente ya que las modificaciones derivadas de estas actividades industriales persisten en el medio por tiempo indeterminado.

**Operación del sector de hidrocarburos:** Esta actividad genera un Impacto negativo de importancia ambiental Moderada, cuyo efecto es de tipo directo por la modificación

en la estructura del paisaje (cobertura y geomorfología) además de la inclusión de elementos discordantes de categoría alta y con baja correspondencia cromática respecto al paisaje adyacente. La magnitud del impacto afecta de manera significativa la estructura del paisaje y este no desaparece ni es asimilada por el paisaje debido a la inclusión de obras de concreto que impiden la revegetalización y regresar a las condiciones iniciales sin medidas de manejo. Respecto a la tendencia del impacto este se manifiesta de forma simple durante el transcurso del tiempo y el desarrollo de la actividad de hidrocarburos, puesto que las afectaciones en la estructura del paisaje se dan una única vez y al inicio de esta actividad. La cobertura del impacto es local y la duración del impacto es permanente mientras se desarrolla la actividad que genera el impacto.

**Granja Solar:** Las actividades desarrolladas en Granja Solar se calificaron con carácter negativo asociado a la inclusión de elementos discordantes en el territorio, dicha inclusión de elementos tiene un efecto directo en la observación del paisaje generando la alteración en la percepción visual del paisaje. La magnitud se calificó como bajo, dado que son instalaciones de baja extensión y que se encuentran localizados de manera puntual en el área de influencia. Dado que esta infraestructura es necesaria para la obtención de la energía, se considera de tipo simple. Se califica de tendencia simple y no sinérgico.

**Operación del sector de infraestructura vial:** Se calificó con carácter negativo dado a que estas actividades implican la inclusión de elementos discordantes, inclusiones de colorimetrías no naturales en el territorio y estructuras de linealidad que rompen las formas naturales del territorio. Es considerado de tipo directo dado que incide en la visualización horizontal del territorio por parte de los observadores del paisaje. La magnitud se considera baja, dado que corresponde al uso de los elementos previamente existentes.

**Operación del sector minero:** La actividad es calificada de carácter negativo puesto que este conlleva cambios en la geomorfología, afectando la percepción visual por parte de los observadores del paisaje. Sin embargo, la magnitud es considerada como media dado que, si bien se están realizando modificaciones, estas tienen una cobertura de tipo puntual, es decir, las actividades se llevan a cabo en sitios puntuales dentro del área. La importancia ambiental se calificó como moderada dado que esta actividad, al realizarse de manera permanente, los observadores del paisaje lo integran al paisaje y se vuelve un elemento más dentro del entorno visual.

#### **DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

## **5.5.2 Análisis impactos escenario con proyecto**

### **5.5.2.1 Medio Abiótico**

### 5.5.2.1.1 Atmosfera

#### 5.5.2.1.1.1 Calidad del aire

A nivel de este elemento ambiental se analiza el impacto asociado con el incremento o disminución del material particulado y cambio en la concentración de gases para el escenario con proyecto, los cuales se describen en la **Tabla 5-64** y **Tabla 5-65**.

#### ➤ **Afectación a la calidad del aire**

- ✓ Modificación en la concentración de gases contaminantes

**Tabla 5-64 Modificación en la concentración de gases contaminantes – Escenario con proyecto**

COMPONENTE	ATMÓSFERA		
ELEMENTO	CALIDAD DEL AIRE		
IMPACTO	Afectación a la calidad del aire		
IMPACTO ESPECIFICO	Modificación en la concentración de gases contaminantes	ID IMPACTO	ABIO-1
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Movilización y transporte de personal.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Recirculación de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías	<b>IMPORTANTE (-27)</b>
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>IRRELEVANTE (-16)</b>
		Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Zona de préstamo	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>		

	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>IRRELEVANTE (-16)</b>
		Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Zona de préstamo	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
	Líneas de flujo (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
		Manejo de tubería (Acopio, tendido, doblado de la tubería)	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Zanjado y enterrado	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Instalación de marcos "H"	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.).	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Cruce de vía (excavación zanja abierta)	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Corte, soldadura, y pruebas radiográficas.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas.	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	<b>IRRELEVANTE (-24)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Líneas eléctricas (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote
	Excavaciones para postes.		<b>IRRELEVANTE (-12)</b>

	ZODME (Construcción)	lizado, relleno y compactación.	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Cimentación	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Zanjado y enterrado	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Montaje de estructuras	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>IRRELEVANTE (-16)</b>
		Construcción de obras de drenaje.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
MONTAJE Y OPERACIÓN	Perforación de pozos	Montaje de infraestructura y equipos.	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Generación de energía eléctrica localizada (diésel y/o gas) y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico. y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico.	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Perforación de pozos para exploración y/o concesión de agua subterránea.	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro.	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Pruebas de producción	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Funcionamiento de la tea	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Manejo y disposición de lodos y cortes de perforación base agua, base aceite y/o sintéticos.	<b>POCO IMPORTANTE (19)</b>
	Facilidades de producción (operación)	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas,	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>

		compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	
		Generación de energía	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Montaje de infraestructura y equipos	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de las unidades GTL	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	ZODME	Operación de la ZODME (Disposición de material sobrante de excavación y/o lodos de perforación)	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Conformación y revegetalización de taludes	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Granja solar	Montaje eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Mantenimientos	Mantenimiento de la banca y obras de drenaje	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de las líneas de flujo	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de obras geotécnicas	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de la ZODME	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
Mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico)		<b>IRRELEVANTE (-13)</b>	
Transporte de agua, crudo y gas	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque).	<b>MODERADO (-31)</b>	
Zonas de maniobras	Operación de las zonas de maniobras	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>	
POST OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO	Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>

		Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Cierre final de piscinas	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Limpieza de áreas intervenidas.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Clausura de ZODME	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

El impacto de cambios en la calidad del aire por aumento en la concentración de gases en el escenario con proyecto se puede originar de forma negativa e importancia irrelevante, debido a que su intensidad varía dependiendo de la cantidad y tiempo de funcionamiento de los vehículos, equipos y maquinaria que sean alimentados con combustibles fósiles, los cuales emiten a la atmósfera por el proceso de combustión, gases no tóxicos y tóxicos, en los que se destaca el monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y partículas de hollín o cenizas. Por lo tanto, para la actividad de Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales, se generará un impacto de carácter negativo e irrelevante con una magnitud baja y cobertura puntual, ya que el uso de estos vehículos livianos (camiones, busetas) y vehículos pesados (carro tanques, tractocamiones de cama baja y alta, montacargas, grúas, carromachos), tienen un límite de traslado, el cual es por las vías internas del proyecto.

Por otra parte, la actividad de Cargue y transporte de fluidos (carro tanque) fue evaluado con una importancia ambiental moderada debido a que su magnitud se evaluó como media y su cobertura local, debido a que este tipo de transporte realiza traslados por vías nacionales, transportando los fluidos de una locación a otra, traspasando fronteras municipales, fuera del área de influencia del proyecto, por lo cual se considera que al tener distancias de traslados mayores, el tiempo de funcionamiento de estos vehículos es mayor y por lo tanto se genera un aumento en la concentración de gases.

Igualmente fueron evaluadas las actividades de Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote, Movimiento de tierras (cortes y rellenos), conformación del terraplenes y taludes, construcción de obras de drenaje, para la construcción de las vías, Plataforma multipozo, y Facilidades de Producción, las cuales fueron evaluadas con una importancia ambiental irrelevante con calificación de entre -13 y -23 según la actividad, con magnitud baja, cobertura puntual, de duración temporal según el tipo de actividad que se desarrolle, reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo, de tendencia acumulativa y simples, además de tipo directo debido a que durante la ejecución de estas actividades se emitirán a la atmósfera óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el monóxido de carbono (CO) producto del funcionamiento y operación de la maquinaria y equipos requeridos durante la etapa constructiva, los cuales requieren el uso

de diésel, ACPM y/o gasolina para su funcionamiento generando por medio de la combustión los gases anteriormente mencionados.

En la etapa de perforación de pozos, las actividades de generación de energía eléctrica localizada (diésel y/o gas) y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico, Perforación de pozos para exploración y/o concesión de agua subterránea. Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro, Pruebas de producción, fueron evaluadas con una importancia ambiental irrelevante (-12 y -13), con cobertura puntual, de duración fugaz y temporal, reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo, de tendencia simple, de tipo directo e indirecto y sinérgica debido a que durante la ejecución de estas actividades se emitirán a la atmosfera óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el monóxido de carbono (CO) producto del funcionamiento y operación de la maquinaria y equipos requeridos durante la etapa constructiva, los cuales requieren el uso de diésel, ACPM y/o gasolina para su funcionamiento generando por medio de la combustión los gases anteriormente mencionados. Es importante resaltar que en cuanto a la generación de energía se asocian equipos que requieren para su funcionamiento productos derivados del petróleo como ACPM y/o Diésel, los cuales generan emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), dióxidos de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO) y VOC.

En cuanto al funcionamiento de la tea, es una actividad que se contempla durante el desarrollo de la subetapa de perforación de pozos, perteneciente a la etapa de montaje y operación, ya que esta consiste en el control ambiental de flujos continuos de exceso de gas y como procesamiento, transmisión y distribución de gas natural y petrolero (operaciones de producción), se considera con una intensidad baja la liberación de emisiones de metano (CH<sub>4</sub>), razón por la cual esta actividad fue evaluada con una importancia ambiental irrelevante (-13), con una magnitud baja, cobertura puntual, puesto que la generación del impacto solamente abarcará el área donde se instale dicha estructura, de periodicidad irregular, ya que la tea estará en funcionamiento de acuerdo a la etapa del proyecto en la que se encuentre, es de tendencia simple y sinérgica.

Para las subetapas de facilidades de producción (operación), ZODME, granja solar y mantenimientos, que contemplan las actividades de operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.), generación de energía, montaje de infraestructura y equipos, mantenimiento de las unidades gtl, operación de la ZODME (disposición de material sobrante de excavación y/o lodos de perforación), construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes), conformación y revegetalización de taludes, montaje eléctrico de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos, mantenimiento de la banca y obras de drenaje, mantenimiento de las líneas de flujo, mantenimiento de obras geotécnicas, mantenimiento de la ZODME, mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas, mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico), estas se evaluaron como impactos negativos de una importancia irrelevante (-13), con magnitud baja, cobertura puntual, duración fugaz, reversibilidad y recuperabilidad a un corto plazo es decir que la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir en menos de dos (2) años. En cuanto a las actividades de mantenimientos que permiten detectar posibles falencias antes de que ocurran o aumente su grado de dificultad al momento de ser reparados, además de reducir la periodicidad de mantenimientos de carácter correctivo, aumentar la vida útil

de los vehículos, disminuir los costos de reparaciones y el factor más importante mantener el equilibrio de los gases emitidos.

En cuanto al Desmantelamiento, restauración y abandono que comprende las actividades de retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura, desmantelamiento de estructuras duras (ej. concretos), cierre final de piscinas, limpieza de áreas intervenidas, reconfiguración del terreno y revegetalización final de áreas operativas, obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas), clausura de ZODME, fueron evaluadas por los equipos y/o maquinaria necesaria para la ejecución de las mismas, los cuales requieren del uso de diésel, ACPM y/o gasolina para su funcionamiento generando por medio de la combustión los gases que se emitirán a la atmósfera, por lo anterior estas actividades igualmente fueron evaluadas con importancia ambiental irrelevante (-13 y -22)

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

AB-S-1 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES  
AB-S-2 MANEJO DE TALUDES  
AB-S-5 MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN  
AB-S-8 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y ESPECIALES  
AB-AIR-1 - MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES (GASES CONTAMINANTES, MATERIAL PARTICULADO Y PRESIÓN SONORA)

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Modificación del material particulado

**Tabla 5-65 Modificación del material particulado- Escenario con proyecto**

COMPONENTE		ATMÓSFERA	
ELEMENTO		CALIDAD DEL AIRE	
IMPACTO		Afectación a la calidad del aire	
IMPACTO ESPECIFICO		Modificación del material particulado	ID IMPACTO ABIO-2
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales.	<b>MODERADO (-31)</b>
		Movilización y transporte de personal.	<b>MODERADO (-31)</b>
		Uso de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para control de material particulado en las vías de acceso al proyecto	<b>MUY IMPORTANTE (56)</b>
		Recirculación de agua residual doméstica y no	<b>IMPORTANTE (37)</b>

		doméstica tratada mediante riego en vías	
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-27)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-25)</b>
		Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Zona de préstamo	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-27)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-25)</b>
		Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Zona de préstamo	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
	Líneas de flujo (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-27)</b>
		Manejo de tubería (Acopio, tendido, doblado de la tubería)	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Zanjado y enterrado	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Instalación de marcos "H"	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto,	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>

		cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.).	
		Cruce de vía (excavación zanja abierta)	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Corte, soldadura, y pruebas radiográficas.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas.	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	<b>IRRELEVANTE (-24)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Líneas eléctricas (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-27)</b>
		Excavaciones para postes.	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		lizado, relleno y compactación.	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Cimentación	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Zanjado y enterrado	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Montaje de estructuras	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
	ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-27)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-25)</b>
Construcción de obras de drenaje.		<b>IRRELEVANTE (-13)</b>	
MONTAJE Y OPERACIÓN	Perforación de pozos	Perforación de pozos para exploración y/o concesión de agua subterránea.	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro.	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		Funcionamiento de la tea	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>

		Manejo y disposición de lodos y cortes de perforación base agua, base aceite y/o sintéticos.	<b>POCO IMPORTANTE (19)</b>
	Facilidades de producción (operación)	Montaje de infraestructura y equipos	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	ZODME	Operación de la ZODME (Disposición de material sobrante de excavación y/o lodos de perforación)	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Conformación y revegetalización de taludes	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Granja solar	Montaje eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Mantenimientos	Mantenimiento de la banca y obras de drenaje	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de las líneas de flujo	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de obras geotécnicas	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de la ZODME	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico)	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Transporte de agua, crudo y gas	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque).	<b>MODERADO (-31)</b>
	Zonas de maniobras	Operación de las zonas de maniobras	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
POST OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>

	Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Cierre final de piscinas	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Limpieza de áreas intervenidas.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Clausura de ZODME	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

Las actividades que en el escenario con proyecto pudiesen alterar la concentración de material particulado, están asociadas directamente al uso de fuentes móviles, acopios de materiales y a los movimientos de tierras, teniendo impactos de importancia irrelevante y moderada.

Para las actividades transversales y actividades relacionadas con la movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales Cargue y transporte de fluidos por carrotanque (transporte de agua, crudo y gas), generará un impacto de carácter negativo e importancia ambiental moderada (-31), debido a que estas actividades se relacionan con la condición de las vías de acceso en el área del proyecto donde la mayoría se encuentran destapadas, lo que supone la dispersión de material particulado, presentándose la misma dinámica de la operación del sector de hidrocarburos (transporte terrestre) en el escenario sin proyecto, donde las emisiones de polvo son originadas por la fuerza que ejercen las llantas con la superficie del suelo no pavimentado y con las corrientes de aire que se encuentran detrás de las llantas, así como el transporte de materiales de construcción requeridos en las actividades de mantenimiento vial, como el uso de equipos y maquinaria, el cual realiza fricción con el suelo generando material particulado al ambiente. Por lo anterior esta interacción presenta una intensidad media, con una extensión local, de momento inmediato, debido a que el impacto se genera cada vez que se moviliza algún vehículo por el área, sinérgico y acumulativo. La recuperación tanto natural como por la ejecución de las medidas de manejo es a corto plazo puesto que las partículas de hollín (carbono sin quemar), ceniza (minerales que no se queman), humos condensados, y otros productos de combustión incompleta que son liberados directamente a la atmósfera son arrastradas por el viento o se disipan en el ambiente-y la interacción es de tipo directa debido a que la modificación en la concentración de gases contaminantes es consecuencia de la movilización de vehículos por las diferentes vías del proyecto. Además, el material particulado es emitido principalmente por efectos de la resuspensión de polvos y material sólido con diámetros aerodinámicos < a 10 micras derivado del desgaste normal de componentes de los vehículos y el flujo vehicular por vías terciarias, del mismo modo se incluyen sólidos con diámetros aerodinámicos < a 2.5 micras generados de la combustión de motores, estos contaminantes fueron identificados en las campañas de monitoreo de la calidad de aire

con valores muy por debajo de los valores máximos permisibles de inmisión lo que indica que la dinámica económica, social y natural ya aporta estas partículas al ambiente, en ese sentido el proyecto debido a la naturaleza de sus actividades y fases como la movilización de equipos, personal, maquinaria. Esto genera una alteración en la calidad del aire.

Para la etapa de construcción las actividades que tienen el potencial de generar efectos directos sobre las concentraciones de gases y material particulado en la atmósfera, fueron calificadas con importancias entre irrelevantes y moderadas como lo son: Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote, movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos), conformación y/o reconfiguración de terraplenes, adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía, estabilización de taludes y/o revegetalización, construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes), cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.), cruce de vía (excavación zanja abierta), corte, soldadura, y pruebas radiográficas. Estas corresponden a las actividades que deben usar vehículos livianos o pesados como carrotaques, camionetas, equipos u otros elementos que se constituyen como las actividades más relevantes que impactan la atmósfera en cuanto al cambio de la concentración de gases por la generación de compuestos como SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, lo anterior para el transporte de personal, equipos y maquinaria, en el mismo sentido para el análisis se tiene en cuenta la naturaleza de la zona donde se manifiestan los impactos, zonas abiertas junto con las características morfológicas, topografía y características climáticas que promueven la dispersión de contaminantes.

A lo largo de las actividades de la fase Desmantelamiento, restauración y abandono se identificaron actividades (Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura, Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)) al igual que la limpieza de áreas fueron evaluadas de importancia negativa irrelevante (-13 a -22) lo anterior debido a la naturaleza de estas actividades y a que directa o indirectamente necesitan la movilización de personal, equipos, insumos de infraestructura o sobrantes de construcción. Dicho eso, las actividades en mención generan efectos directos sobre la modificación de material particulado en la atmósfera y generación de gases, por lo tanto, fueron calificadas con magnitud baja y media, lo que indica que sus afectaciones podrían generar alteraciones moderadas sobre el entorno analizado.

#### **DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

#### **FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

AB-S-1 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES  
AB-S-2 MANEJO DE TALUDES  
AB-S-5 MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN  
AB-S-8 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y ESPECIALES  
AB-AIR-1 - MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES (GASES CONTAMINANTES, MATERIAL PARTICULADO Y PRESIÓN SONORA)

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### ➤ **Generación de olores ofensivos**

- ✓ Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables

**Tabla 5-66 Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	ATMÓSFERA		
ELEMENTO	CALIDAD DEL AIRE		
IMPACTO	Generación de olores ofensivos		
IMPACTO ESPECÍFICO	Incremento o disminución de olores ofensivos o desagradables	ID IMPACTO	ABIO-3
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.	<b>IRRELEVANTE (-14)</b>
		Manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no domésticas	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
MONTAJE Y OPERACIÓN	Facilidades de producción (operación)	Generación y tratamiento de gas	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

La emisión de ciertos compuestos orgánicos y gases en concentraciones adecuadas puede permitir que los receptores los perciban, debido a las propiedades sensoriales de la sustancia dependiendo de la composición y concentración. Por lo mencionado anteriormente las actividades trasversales de manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables y el manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no domésticas, así como la subetapa de facilidades de producción (operación) para la actividad de generación y tratamiento de gas se consideran como actividades generadoras de este impacto.

Para el manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables los olores ofensivos que provienen de la gestión de residuos en su almacenamiento y acumulación se dan por la presencia de algunas sustancias químicas que generan molestias al olfato humano. Como es el ácido sulfhídrico, el metano y el amoníaco, gases generados por la descomposición de algunos residuos. Como la generación de residuos del proyecto es una actividad manejada por el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos su impacto es de carácter negativo y posee una importancia irrelevante (-14). El impacto es evaluado con una magnitud baja, cobertura puntual, ya que la generación de estos residuos se localiza dentro del área de intervención del proyecto. Su duración es fugaz e irregular, debido que es una actividad que se generará por la vida útil del proyecto. Se considera de tipo directo y sin sinergia.

En cuanto a manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no domésticas los olores ofensivos se presentan por la generación y disposición de residuos líquidos, con una importancia irrelevante (-13) de carácter negativo. Las aguas residuales pueden generar algunas molestias como consecuencia de la emisión de olores ofensivos debido a la descomposición de la materia orgánica, por la acción microbiana, generando gases como el ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S), metano (CH<sub>4</sub>), Amoníaco (NH<sub>3</sub>) y dióxido de azufre con ciertas características como un olor nauseabundo, sin embargo, al ser aguas tratadas y

con una adecuada disposición de residuos líquidos su impacto por lo tanto presenta magnitud baja, cobertura puntual, duración fugaz, se manifiesta de forma regular pero intermitente a lo largo del proyecto, directa, simple y sin sinergia.

Además, la actividad que podría generar olores ofensivos y molestos por la emisión de dióxido de carbono, Metano, Etano, Butano, Propano, Hidrógeno, Helio y Argón, Hidrocarburos Aromáticos Volátiles, Óxido de Nitrógeno, Dióxido de Sulfuro, Ozono, Monóxido de Carbono, Halones, CFC, es la generación y tratamiento de gas. Este impacto es considerado de carácter negativo con una importancia ambiental irrelevante (-13), debido a la aplicación de las medidas de manejo ambiental como su tratamiento previo, disminuyendo la percepción de olores ofensivos. El impacto es de magnitud baja y cobertura puntual; su reversibilidad y recuperabilidad es a corto plazo y se manifiesta de forma irregular, con tendencia simple, tipo directo y sin sinergia.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

AB-S-7 - MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS  
AB-S-8 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y ESPECIALES  
AB-AIR-1 - MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES (GASES CONTAMINANTES, MATERIAL PARTICULADO Y PRESIÓN SONORA)

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

➤ **Alteración en los niveles de radiación**

- ✓ *Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico)*

**Tabla 5-67 Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico) - Escenario con proyecto**

<b>COMPONENTE</b>	ATMÓSFERA		
<b>ELEMENTO</b>	CALIDAD DEL AIRE		
<b>IMPACTO</b>	Alteración en los niveles de radiación		
<b>IMPACTO ESPECIFICO</b>	<i>Cambio en los niveles de radiación (térmico y lumínico)</i>	<b>ID IMPACTO</b>	ABIO-4
<b>ETAPA</b>	<b>SUBETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>IMPORTANCIA</b>
<b>MONTAJE Y OPERACIÓN</b>	Perforación de pozos	Funcionamiento de la TEA	<b>IRRELEVANTE (-19)</b>
	Granja solar	Operación granja solar	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

*La radiación térmica y lumínica es un aspecto relacionado básicamente con las condiciones de seguridad, donde es crucial asegurar las buenas prácticas de salud ocupacional de los trabajadores, comunidad y fauna que se encuentre cerca del área de estudio, siendo consideradas importantes y mencionadas dentro de las medidas de manejo y seguimiento de los capítulos 7 y 8.*

*Por esto se debe asegurar una radiación térmica dentro de los límites sin generar alto riesgo a la población involucrada. En lo correspondiente a la radiación lumínica esta se relaciona con la luz generada por la quema de gas en la Tea, cuyos efectos se verían reflejados principalmente en horario nocturno, por lo que se debe asegurar el menor*

*riesgo de afectación a la población y la fauna que se encuentren en cercanías a las áreas donde se implementen las Teas.*

Durante las actividades de quema, los niveles de radiación *térmica y lumínica* pueden desarrollar condiciones de emergencia en el área de desarrollo, las cuales dependerán de las condiciones atmosféricas (humedad ambiental, viento), altura y/o inclinación de la llama en la Tea, *horarios de funcionamiento*, características fisicoquímicas del gas quemado (temperatura, presión, punto de ebullición, calor de vaporización, combustión, etc.). *(Marco técnico como base para la reglamentación ambiental de las emisiones atmosféricas en la operación de las Teas en el sector de hidrocarburos – ANLA).*

Por lo anteriormente mencionado el funcionamiento de la TEA puede generar la modificación en los niveles de radiación *térmica y lumínica*, que se puede presentar a causa de la generación de calor y luz por el funcionamiento de esta, la cual dependerá de las condiciones específicas y *horarios* en las que se realice la operación del proyecto, especialmente la cercanía que el mismo tenga con elementos ambientales sensibles. Se considera de magnitud **baja** debido a que el grado de alteración del elemento es afectado de manera mínima sin provocar cambios en las características del mismo, con cobertura **puntual** ya que el impacto es generado dentro del área de intervención, con criterio de periodicidad **periódico**, debido a que el impacto es presentado de manera regular pero intermitente toda vez, se pone en marcha y se suspende el funcionamiento de la TEA, con tendencia **simple** ya que el impacto del funcionamiento de la TEA está manifestándose sobre una sola variable socio ambiental sin incrementar progresivamente la magnitud del impacto y **con sinergia** debido a la interacción que presenta con los demás impactos presentados, donde finalmente se obtuvo una importancia ambiental irrelevante (-19). No obstante, las afectaciones serán de corta duración y una vez finalizado el proyecto se eliminará el impacto, luego de lo cual el ecosistema y las comunidades pueden restablecer sus condiciones originales de manera muy rápida.

La operación de la granja solar genera la modificación en los niveles de radiación *térmica y lumínica* por los procesos de operación que llevan consigo la disipación de energía, lo cual se considera de carácter negativo e importancia ambiental irrelevante, la magnitud del impacto se considera baja, con cobertura puntual puesto que refiere a que el impacto generado se presente en el área directamente intervenida por la actividad, con duración fugaz, irregular, con tendencia simple, sin sinergia y de tipo directo.

#### DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

#### FICHA DE MANEJO RELACIONADA

AB-AIR-1 - MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES (GASES CONTAMINANTES, MATERIAL PARTICULADO Y PRESIÓN SONORA)

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.5.2.1.1.2 Ruido

El ruido es un sonido no deseado, y en la actualidad se encuentra entre los contaminantes más invasivos. La expresión ruido como sinónimo de contaminación acústica, se está haciendo referencia a un ruido (sonido), con una intensidad alta (o una suma de

intensidades), que puede resultar incluso perjudicial para la salud humana. A nivel de este elemento ambiental se analiza el impacto de cambio en los niveles de presión sonora, el cual se describe en la **Tabla 5-68**.

➤ **Alteración en los niveles de presión sonora.**

- ✓ Cambio en los niveles de ruido

**Tabla 5-68 Cambio en los niveles de ruido - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	ATMOSFERA		
ELEMENTO	RUIDO		
IMPACTO	Alteración en los niveles de presión sonora.		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en los niveles de ruido	ID IMPACTO	ABIO-5
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Movilización y transporte de personal.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Uso de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para control de material particulado en las vías de acceso al proyecto	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Recirculación de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías	<b>MODERADO (-27)</b>
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-2)</b>
		Conformación y/o reconformación de terraplenes.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Zona de préstamo	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>

	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-25)</b>
		Conformación y/o reconformación de terraplenes.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Zona de préstamo	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
	Líneas de flujo (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
		Manejo de tubería (Acopio, tendido, doblado de la tubería)	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Zanjado y enterrado	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Instalación de marcos "H"	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.).	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Cruce de vía (excavación zanja abierta)	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		Corte, soldadura, y pruebas radiográficas.	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas.	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	<b>MODERADO (-33)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Líneas eléctricas (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>

		Excavaciones para postes.	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		lizado, relleno y compactación.	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Cimentación	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Zanjado y enterrado	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Montaje de estructuras	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-25)</b>
		Construcción de obras de drenaje.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
MONTAJE Y OPERACIÓN	Perforación de pozos	Montaje de infraestructura y equipos.	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		Generación de energía eléctrica localizada (diésel y/o gas) y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico. y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico.	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		Perforación de pozos para exploración y/o concesión de agua subterránea.	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro.	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		Pruebas de producción	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Manejo y disposición de lodos y cortes de perforación base agua, base aceite y/o sintéticos.	<b>POCO IMPORTANTE (19)</b>
		Operación de equipos (separadores,	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>

	Facilidades de producción (operación)	generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	
		Generación de energía	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Generación y tratamiento de gas	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Procesos de producción (Separación y almacenamiento de agua, gas y crudo).	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Optimización del potencial calorífico proveniente del agua de producción generada en la extracción de hidrocarburos, para la autogeneración de energía eléctrica	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Montaje de infraestructura y equipos	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Mantenimiento de las unidades GTL	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Reinyección y/o inyección	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	<b>MODERADO (-34)</b>
		Manejo y disposición (reinyección y/o inyección) de fluidos de producción (aguas de formación, residuos líquidos y gas).	<b>IRRELEVANTE (22)</b>
	ZODME	Operación de la ZODME (Disposición de material sobrante de excavación y/o lodos de perforación)	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Conformación y revegetalización de taludes	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>

	Granja solar	Montaje eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Mantenimientos	Reacondicionamiento de pozos (Workover)	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de la banca y obras de drenaje	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de obras geotécnicas	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de la ZODME	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico)	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Transporte de agua, crudo y gas	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque).	<b>IRRELEVANTE (-19)</b>
Zonas de maniobras	Operación de las zonas de maniobras	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>	
POST OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Cierre final de piscinas	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Limpieza de áreas intervenidas.	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Sellamiento de pozos	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Clausura de ZODME	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
En el impacto de cambio en los niveles de ruido generado en las actividades del escenario con proyecto, se tuvo en cuenta que, por la naturaleza de las ondas sonoras, estas permanecen en el ambiente por instantes de tiempo, perdiendo energía a lo largo de su propagación.			

La modificación en los niveles de presión sonora se presenta principalmente por las actividades contempladas en las etapas de construcción, montaje y operación además de actividades transversales; el ruido es asociado al funcionamiento de la máquina utilizada, además es necesario tener en cuenta que la ubicación de algunas actividades se realizará en campo abierto y que el incremento de los niveles de presión sonora no es elevado. Por lo anterior, se analiza que se producirá un impacto moderado a irrelevante. Los equipos generadores de ruido se deben localizar en sitios donde las condiciones propias de la topografía del área y las condiciones de dirección del viento favorezcan la disminución del ruido sobre el área de estudio del proyecto.

La actividad transversal como Recirculación de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías, generan un impacto de carácter negativo y de importancia moderada, con características como de intensidad baja y de manera puntual, es decir que el área donde se hará el riego es delimitada y únicamente ese espacio será intervenido por la actividad; con recuperabilidad a corto plazo, puesto que el agua residual es previamente tratada por lo que recuperación natural de la variable a su estado inicial, se puede producir en menos de dos (2) años. y con una manifestación del impacto continua, es decir que se manifiesta cuando sea necesario, de forma simple y directa a lo largo de la duración de la actividad.

Las actividades de Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales, actividades asociadas a la perforación de pozos (Generación de energía eléctrica localizada (diésel y/o gas) y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico y/o centralizada (subestación eléctrica), facilidades de producción (Generación de energía y Generación y tratamiento de gas), así como el transporte de agua, crudo y gas (Transporte por carrotanque); generan un impacto de forma negativa e importancia irrelevante, debido a que durante estas actividades se hace uso de vehículos livianos (camionetas, busetas) y vehículos pesados (carrotanques, tractocamiones de cama baja y alta, montacargas, grúas telescópicas, carro machos, etc.), los cuales por el funcionamiento interno de sus motores y los elementos que los conforman, las vibraciones, los escapes de gases de combustión y el levantamiento y posición de elementos, equipos y estructuras en áreas puntuales, generan un ruido intermitente (cuando la maquinaria opera en ciclos). Estas actividades en mención son calificadas con importancia ambiental irrelevante, de magnitud baja y duración fugaz lo que indica que sus afectaciones podrían generar alteraciones que persistirán por menos de un año, de cobertura puntual puesto que se ejecutan dentro del área de trabajo sin que trasciendan a nivel regional o local. Este impacto no se considera sinérgico.

El funcionamiento de los equipos y maquinaria, así como los generadores de energía eléctrica alteran los niveles de presión sonora en más de 80 decibeles (dB), afectando a las comunidades dependiendo de la proximidad de estas a las locaciones y ecosistemas existentes en la periferia. Por tal motivo el análisis estableció que la intensidad del impacto va de baja a media puesto que modifica las condiciones de ruido previas a la ejecución de las actividades, con una cobertura puntual, una duración fugaz, ya que una vez la actividad deje de realizarse, inicia su proceso de recuperación y su persistencia es por menos de un año.

Para las actividades de Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos), y Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes), en las sub etapas de Vías (Adecuación y/o Construcción), Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción,) Líneas de flujo (Construcción), Reinyección y/o inyección, se consideración como impactos de tipo negativo con una intensidad moderada, magnitud media , cobertura puntual, duración temporal y permanente según la naturaleza de la actividad que se lleve a cabo, reversibilidad y recuperabilidad corto plazo, y con tendencia simple. Los cambios en los niveles de presión sonora provienen al igual que en las actividades analizadas anteriormente, del uso de fuentes móviles, añadiendo a estas la interacción simultánea de más fuentes generadoras de presión sonora, como lo son los equipos del área de facilidades de producción (bombas, separadores, calentadores), los generadores eléctricos, los cuales presentan un nivel de ruido que oscila entre los 80 y los 90 dB, los motores de la unidad básica, el bloque viajero, el sistema de cargue y despacho, las plantas de tratamiento de agua, etc.; dando como resultado a lo anterior, un impacto de carácter negativo.; cabe aclarar que dentro del área del proyecto se contemplan medidas de manejo suficientes para prevenir y mitigar dichos efectos.

En lo relacionado a las actividades de mantenimientos (Reacondicionamiento de pozos (Workover)

Mantenimiento de la banca y obras de drenaje, Mantenimiento de obras geotécnicas, Mantenimiento de la ZODME, Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas

Mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico)), generarán cambios en los niveles de presión sonora de forma negativa e importancia irrelevante de -13 hasta -22 respectivamente, debido a que durante ellas, se hace uso de equipos y maquinaria, lo que supone la generación de ruido por el funcionamiento de motores, vibraciones y escapes de gases de combustión, sin embargo, el número de equipos empleados en las actividades relacionadas, es menor a los usados en las obras civiles y en la perforación; por lo cual se consideró como un impacto sinérgico debido a la relación directa con el ahuyentamiento de fauna, dado que este segundo se genera cuando el primero se efectúa.

En la etapa de desmantelamiento, restauración y abandono (retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura, desmantelamiento de estructuras duras (ej. concretos), cierre final de piscinas, limpieza de áreas intervenidas, sellamiento de pozos, reconfiguración del terreno y revegetalización final de áreas operativas., obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas) y clausura de ZODME), se evaluaron por los equipos y/o maquinaria necesaria para la ejecución de las mismas, considerándose un impacto de carácter negativo y de importancia irrelevante, con coberturas puntuales , duración temporal y permanente y unas recuperabilidad y reversibilidad a corto plazo.

#### **DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

#### **FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

AB-S-1 Manejo y disposición de materiales sobrantes

AB-S-2 Manejo de taludes

AB-S-5 Manejo de materiales de construcción

AB-S-8 Manejo de residuos sólidos y especiales  
AB-AIR-1 - manejo de fuentes de emisiones (gases contaminantes, material particulado y presión sonora)

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.5.2.1.2 Geomorfología

#### 5.5.2.1.2.1 Geoformas

#### ➤ Alteración de la geoforma del terreno

✓ Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos

**Tabla 5-69 Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	GEOMORFOLOGIA		
ELEMENTO	GEOFORMAS		
IMPACTO	Alteración de la geoforma del terreno		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos	ID IMPACTO	ABIO-6
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales.	<b>IRRELEVANTE (-17)</b>
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-43)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-38)</b>
		Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	<b>MODERADO (-38)</b>
		Zona de préstamo	<b>MODERADO (-29)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (40)</b>
	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-43)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-38)</b>
		Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	<b>MODERADO (-38)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (40)</b>
		Zona de préstamo	<b>MODERADO (-29)</b>

	Líneas de flujo (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-43)</b>
		Zanjado y enterrado	<b>MODERADO (-25)</b>
		Cruce de vía (excavación zanja abierta)	<b>MODERADO (-25)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	<b>IMPORTANTE (47)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (40)</b>
	Líneas eléctricas (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-43)</b>
		Zanjado y enterrado	<b>MODERADO (-28)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (40)</b>
	ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-43)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-38)</b>
		Construcción de obras de drenaje.	<b>IMPORTANTE (47)</b>
	MONTAJE Y OPERACIÓN	Mantenimientos	Mantenimiento de la banca y obras de drenaje
Mantenimiento de las líneas de flujo			<b>IMPORTANTE (35)</b>
Mantenimiento de obras geotécnicas			<b>IMPORTANTE (35)</b>
Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas			<b>IMPORTANTE (35)</b>
POST OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	<b>IMPORTANTE (48)</b>
		Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	<b>IMPORTANTE (47)</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			

El Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos se podría presentar con carácter negativo por el cambio en los procesos erosivos que se producen en las unidades de suelo y roca presentes en el terreno. El área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37, topográficamente es imponente en ciertos sectores, por lo tanto, se pueden presentar procesos morfodinámicos como de remoción en masa, como también procesos de origen denudativo de erosión pluvial y fluvial (erosión laminar, en surcos y en cárcavas), socavación y sedimentación los cuales están ligados a la dinámica fluvial presente en el área.

La actividad de Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales, se puede presentar de carácter negativo con importancia ambiental irrelevante, debido a que el tránsito constante incrementa el deterioro de vías y su infraestructura. Se presenta con magnitud baja, cobertura puntual dado que no se altera el elemento ambiental más allá del área de intervención, el impacto persiste por menos de un año, es decir que es considerado fugaz, con reversibilidad y recuperación a corto plazo, periodicidad irregular de tendencia acumulativo de tipo directo y sinérgico.

En la etapa de construcción y/ o adecuación de vías, construcción de plataformas, líneas de flujo, líneas eléctricas y ZODMES, en actividades como la remoción de cobertura vegetal y descapote, movimientos de tierras (excavaciones, cortes y rellenos) y la conformación y/o conformación de terraplenes se presentan con carácter negativo e importancia ambiental moderada, ya que se pueden incrementar los procesos erosivos, alterando la estabilidad de las zonas de intervención, ya que la realización de estas actividades comprende el retiro de la capa vegetal, que podría afectar la cohesión, firmeza y humedad del suelo, así como la exposición del suelo por acción del viento o el agua, situación que aumenta la vulnerabilidad de los terrenos a procesos de origen denudativo. Por lo tanto, se valoró el impacto con una magnitud media, temporal, con tendencia acumulativa, de tipo directo y sinérgico, en relación a la reversibilidad es a mediano plazo para las actividades relacionadas a la remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote, movimiento de tierras y conformación de terraplenes, este impacto sobre el elemento ambiental se considera a corto plazo en relación a la actividad de zona préstamo, a su vez con la implementación de las obras de manejo la recuperación relacionada para las actividades de remoción de la cobertura vegetal y zona de préstamo se consideran a corto plazo, en menos de dos años, las demás actividades con recuperabilidad estimada de 1 a 3 años. El movimiento de tierras y la conformación de terraplenes se presenta periódicamente, las zonas de préstamo de forma esporádica, es decir irregular y la remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote de forma continua.

En relación a la actividades de zanjado y enterrado para la construcción de líneas de flujo y líneas eléctricas y la excavación zanja abierta para cruce de vía para la construcción de líneas de flujo se consideran actividades de carácter negativo, de magnitud media y significancia moderada, estas actividades se realizan de forma puntual y con persistencia del impacto menos de un año, es decir que se considera fugaz, con la implementación de obras de manejo se espera una recuperación en un tiempo menor a un año, este impacto para las actividades se manifiesta esporádicamente, con tendencia simple, de tipo directo y sinérgico, las actividades relacionadas a la construcción de líneas de flujo (zanjado y enterrado y cruce de vía), tienen una reversibilidad a corto plazo y una

reversibilidad a mediano plazo para el zanjado y enterrado en la construcción de líneas eléctricas.

El mantenimiento de obras de estabilización y control de erosión, así como la reconfiguración del terreno y revegetalización de las áreas, son actividades de carácter positivo, con una valoración Importante, ya que facilitan la recuperación de áreas posiblemente afectadas por procesos morfodinámicos, generando estabilidad en el terreno intervenido y encausando las aguas de escorrentía, que son los principales focos generadores de erosión, por medio de acciones de corrección y control, estas actividades tienen un rol fundamental puesto que son las encargadas de prevenir la generación de nuevos procesos morfodinámicos. Se presenta con magnitud alta, cobertura puntual sobre las áreas intervenidas, con duración permanente dado que los efectos positivos con las obras diseñadas pretenden una duración por más de 10 años y recuperabilidad a corto plazo.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

VSM37-PMA-AB-S-2 Manejo de taludes.  
VSM37-PMA-AB-S-3 Manejo de procesos erosivos  
VSM37-PMA-AB-S-4 Manejo paisajístico.  
VSM37-PMA-B-RV-1 Programa de revegetalización y/o reforestación.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Cambio en las geoformas y morfología del terreno

**Tabla 5-70 Cambio en las geoformas y morfología del terreno - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	GEOMORFOLOGIA		
ELEMENTO	GEOFORMAS		
IMPACTO	Alteración de la geoforma del terreno		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en las geoformas y morfología del terreno	ID IMPACTO	ABIO-7
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-44)</b>
		Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	<b>MODERADO (-44)</b>
		Zona de préstamo	<b>MODERADO (-46)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (39)</b>
	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-44)</b>
		Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	<b>MODERADO (-44)</b>

	ZODME (Construcción)	Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (39)</b>
		Zona de préstamo	<b>MODERADO (-46)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-44)</b>
POST OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	<b>IMPORTANTE (38)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

El Cambio en las geoformas y morfología del terreno corresponde al grado de variación de las unidades geomorfológicas del área de influencia en cuanto a cambios en los aspectos geométricos, topológicos y fisiográficos del relieve, este impacto es generado por la intervención en laderas naturales, la construcción de taludes artificiales, la ejecución de obras lineales, entre otras actividades antrópicas, que tenderá a variar las condiciones iniciales del terreno y generan una nueva condición geomorfológica que debe evolucionar a un estado de equilibrio con el ambiente.

Este impacto en el área de influencia para el Área de Desarrollo VSM-37, se presenta con naturaleza negativa y significancia ambiental moderada por actividades como Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos y la conformación y/o reconformación de terraplenes, la cual se desarrolla en las subetapas Vías (Adecuación y/o Construcción) y Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción); debido a que se realiza movimiento de tierras como cortes y rellenos en el terreno en las obras civiles de cada infraestructura, lo que genera la alteración de la unidad geomorfológica. Se presenta con cobertura puntual pues la construcción de las diferentes obras a realizar tiene un área restringida, duración permanente sin permitir que el terreno vuelva a su estado original producto de la excavación y cortes, irreversible debido a que las geoformas nunca se devuelven a su estado original, con la implementación de obras de manejo se estima una recuperabilidad en un periodo de 1 año a 3 años, es decir a mediano plazo, este impacto se manifiesta de forma regular e intermitente durante el desarrollo de la actividad, con tendencia simple de tipo directo y sinérgico.

En relación a la actividad de construcción de zonas de préstamo también se consideran de carácter negativo por la alteración de la forma del terreno, el impacto relacionado a esta actividad es de carácter puntual, con duración permanente, es decir que tiene una persistencia por tiempo indefinido, se considera irreversible ya que la forma del terreno no vuelve a su estado original, este impacto no es considerado mitigable por lo tanto se considera irrecuperable, es de tendencia simple, directo y sinérgico, esta actividad se relaciona a las subetapas de construcción y/o adecuación de vías y la construcción de Plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar.

La construcción de las zonas de disposición de material sobrante de excavación (Zodme) es considerada como un elemento que genera una alteración mínima y puntual de manera antrópica, puesto que al acumular este material en sitios específicos donde las geoformas existentes pertenecen a un relieve plano, se generaría una elevación del

terreno y alteración de las geoformas en el área del proyecto. Se presenta con magnitud baja debido a que hay cambios mínimos de las geoformas con el almacenamiento de estos materiales. cobertura puntual en los sitios de intervención donde se ubique el ZODME, irreversible ya que se altera la geoforma y no se recupera de forma natural y tipo de impacto directo al realizar la disposición de materiales se genera directamente el cambio en la geoforma.

Las actividades de Estabilización de taludes y/o revegetalización y Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas, contribuyen con la estabilidad y recuperación del terreno intervenido por las actividades del proyecto, asegurando que este quede nuevamente en óptimas condiciones, por lo que la naturaleza del impacto es positiva y presenta una significancia ambiental importante. Se presenta con magnitud media al ocasionar cambios significativos y recuperando las coberturas de las diferentes geoformas, la cobertura es puntual dado que sus efectos no trascienden las áreas intervenidas, el impacto generado por el cambio en las geoformas del terreno se da directamente como consecuencia de la actividad.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

VSM37-PMA-AB-S-2 Manejo de taludes.  
VSM37-PMA-AB-S-3 Manejo de procesos erosivos  
VSM37-PMA-AB-S-4 Manejo paisajístico.  
VSM37-PMA-B-RV-1 Programa de revegetalización y/o reforestación.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**5.5.2.1.3 Geotecnia**

*5.5.2.1.3.1.1 Estabilidad geotécnica*

➤ **Alteración de las condiciones geotécnicas**

- ✓ Cambios en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno

**Tabla 5-71 Cambios en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno - Escenario con proyecto**

COMONENTE				GEOTECNIA			
ELEMENTO				ESTABILIDAD GEOTÉCNICA			
IMPACTO				Alteración de las condiciones geotécnicas			
IMPACTO ESPECIFICO			Cambios en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno		ID IMPACTO	ABIO-8	
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD		IMPORTANCIA			
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote		<b>IRRELEVANTE (-22)</b>			
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)		<b>MODERADO (-33)</b>			

		Conformación y/o reconformación de terraplenes.	<b>MODERADO (-27)</b>	
		Zona de préstamo	<b>MODERADO (-32)</b>	
	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>	
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-33)</b>	
		Conformación y/o reconformación de terraplenes.	<b>MODERADO (-27)</b>	
		Zona de préstamo	<b>MODERADO (-32)</b>	
	Líneas de flujo (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>	
		Zanjado y enterrado	<b>IRRELEVANTE (-15)</b>	
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	<b>IMPORTANTE (-46)</b>	
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (28)</b>	
	Líneas eléctricas (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>	
		Zanjado y enterrado	<b>IRRELEVANTE (-18)</b>	
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (28)</b>	
	ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>	
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-33)</b>	
		Construcción de obras de drenaje.	<b>IMPORTANTE (46)</b>	
	POST OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	<b>IMPORTANTE (48)</b>
			Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	<b>IMPORTANTE (46)</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>				

Los Cambios en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno se pueden presentar mediante acciones antrópicas o naturales, debido a la excavación, cortes de taludes de altura significativa o con ángulo muy pronunciado, ocasionando desprendimientos de material a corto, mediano o largo plazo, lo cual afecta directamente la estructura y cohesión de los materiales que, de acuerdo con las condiciones del terreno se pueden alterar, generando o activando procesos erosivos provocando la inestabilidad del terreno.

Actividades como Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote no influyen mucho en el Cambio en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno, ya que son la fase inicial de la construcción de la infraestructura, si bien deja expuesto el suelo a las condiciones imperantes de la zona con el retiro de la capa vegetal del mismo, en este instante no se presentaría cambio en la estabilidad del terreno, hasta que no se presente fenómenos de remoción en masa o de erosión intensos, es por esto que a estas actividades en las diferentes estrategias de desarrollo que las contemplan se determinó impacto ambiental negativo con importancia irrelevante, de magnitud baja, con cobertura puntual, con persistencia por 1 a 3 años, con reversibilidad a mediano plazo, con la implementación de medidas de manejo se puede producir una recuperación en un periodo de tiempo menor a un año, este impacto se manifiesta de forma regular pero intermitente, considerándose periódico, de tendencia simple, de tipo directo y sin sinergia.

Por otro lado, actividades que generan mayor intervención en el terreno, como Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos), Conformación y/o reconfiguración de terraplenes y Zona de préstamo, influyen más en los Cambios en las condiciones geotécnicas de la estabilidad del terreno, ya que estas son actividades constructivas de mayor dimensión que involucran varios horizontes del suelo, por lo que estas actividades tuvieron una interacción negativa con importancia moderada.

La actividad de movimiento de tierras relacionada a las subetapas de construcción y/o adecuación de Vías, construcción de plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar y la construcción de Zedmes presenta cambios en las condiciones de estabilidad, considerándose un impacto de magnitud media, de tipo local, con una persistencia de 1 a 3 años,

Reversibilidad y recuperación a corto plazo, este impacto se manifiesta constantemente durante el desarrollo de la actividad, es de tendencia simple de tipo indirecto y no se considera sinérgico,

La actividad de conformación y/o reconfiguración de terraplenes, presenta impacto de magnitud media, con cobertura de tipo puntual, se considera temporal con reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo es de tendencia simple, indirecto y sin sinergia, este es considerado periódico.

La actividad de zonas de préstamo desarrollada en las etapas de construcción y/o adecuación de vías y la construcción de plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar se considera que genera impacto de magnitud media, de tipo puntual, con persistencia indefinida, reversibilidad y recuperación a corto plazo, con periodicidad irregular, de tendencia simple de tipo indirecto y sin sinergia.

La actividad de zanjado y enterrado relacionada a la construcción de líneas eléctricas y líneas de flujo, se considera de magnitud baja de cobertura puntual con una persistencia menor a un año, por lo tanto, es fugaz con una reversibilidad a mediano plazo que con la implementación de obras de manejo se considera una recuperabilidad a corto plazo, se presenta con periodicidad irregular de tendencia simple de tipo indirecto y no es sinérgico.

Finalmente, durante las actividades de obras de Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes), Estabilización de taludes y/o revegetalización, Construcción de obras de drenaje, Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas y Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas) son actividades de control que buscan proteger las obras de factores como lluvia y sol, para que no se generen procesos erosivos y morfodinámicos que contribuyan a la inestabilidad del terreno, es por esto que con estas actividades se presentan interacciones positivas de importancia Importantes.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

VSM37-PMA-AB-S-2 Manejo de taludes.  
VSM37-PMA-AB-S-3 Manejo de procesos erosivos  
VSM37-PMA-AB-S-4 Manejo paisajístico.  
VSM37-PMA-B-RV-1 Programa de revegetalización y/o reforestación.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Desestabilización de taludes

**Tabla 5-72 Desestabilización de taludes - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	GEOTECNIA		
ELEMENTO	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA		
IMPACTO	Alteración de las condiciones geotécnicas		
IMPACTO ESPECIFICO	Desestabilización de taludes	ID IMPACTO	ABIO-9
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>IRRELEVANTE (-18)</b>
		Conformación y/o reconformación de terraplenes.	<b>IRRELEVANTE (-18)</b>
		Zona de préstamo	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (40)</b>
	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>IRRELEVANTE (-18)</b>
		Conformación y/o reconformación de terraplenes.	<b>IRRELEVANTE (-18)</b>

	ZODME (Construcción)	Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (40)</b>
		Zona de préstamo	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>IRRELEVANTE (-18)</b>
POST OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	<b>IMPORTANTE (48)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

La Desestabilización de taludes se presenta cuando se producen principalmente Fenómenos de Remoción en Masa como Deslizamientos de tierra, por las condiciones geológicas, lluvias y falta de obras en los taludes naturales y/o artificiales.

Si bien el proyecto contempla actividades como Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos), Conformación y/o reconformación de terraplenes y Zona de préstamo estos se realizarían bajo diseños específicos cumpliendo con especificaciones técnicas para evitar cualquier contrat tiempo en las obras, dentro de esto la Desestabilización de sus taludes, es por esto que estas actividades en la evaluación ambiental de este componente dieron como resultado impactos negativos con importancia irrelevantes, contemplando los siguientes criterios:

La actividad de movimiento de tierras relacionada a las subetapas de construcción y/o adecuación de Vías, construcción de plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar y la construcción de Zodmes presenta cambios en las condiciones de estabilidad, considerándose un impacto de magnitud baja, de tipo puntual, con una persistencia de 1 a 3 años, es decir, temporal, reversibilidad y recuperación a corto plazo, este impacto se manifiesta periódicamente durante el desarrollo de la actividad, es de tendencia simple de tipo indirecto y no se considera sinérgico,

La actividad de conformación y/o reconformación de terraplenes, presenta impacto de magnitud baja, con cobertura de tipo puntual, se considera temporal, con reversibilidad y recuperación a corto plazo es de tendencia simple, indirecto y sin sinergia, este es considerado periódico.

La actividad de zonas de préstamo desarrollada en las etapas de construcción y/o adecuación de vías y la construcción de plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar se considera que genera impacto de magnitud baja, de tipo puntual, con persistencia menor a un año, reversibilidad y recuperación a corto plazo, con periodicidad irregular, de tendencia simple de tipo indirecto y sin sinergia.

La actividad de zanjado y enterrado relacionada a la construcción de líneas eléctricas y líneas de flujo, se considera de magnitud baja de cobertura puntual con una persistencia menor a un año, por lo tanto, es fugaz con una reversibilidad a mediano plazo que con la implementación de obras de manejo se considera una recuperación a corto plazo, se

presenta con periodicidad irregular de tendencia simple de tipo indirecto y no es sinérgico.

Dentro de las fases del proyecto, se contemplan actividades como Estabilización de taludes y/o revegetalización y Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas que evitan que sobre los taludes se presente algún tipo de erosión o remoción en masa, por lo que se consideran actividades con impacto positivo e importantes.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

VSM37-PMA-AB-S-2 Manejo de taludes.  
VSM37-PMA-AB-S-3 Manejo de procesos erosivos  
VSM37-PMA-AB-S-4 Manejo paisajístico.  
VSM37-PMA-B-RV-1 Programa de revegetalización y/o reforestación.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.5.2.1.4 Hidrogeología

##### 5.5.2.1.4.1 Calidad del agua

➤ **Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo**

- ✓ Modificación en las características físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea

**Tabla 5-73 Modificación en las características físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	HIDROGEOLOGÍA		
ELEMENTO	CALIDAD DEL AGUA		
IMPACTO	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo		
IMPACTO ESPECÍFICO	Modificación en las características físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea	ID IMPACTO	ABIO-11
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
MONTAJE Y OPERACIÓN	Perforación de pozos	Perforación de pozos para exploración y/o concesión de agua subterránea.	<b>IRRELEVANTE (-16)</b>
		Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro.	<b>IRRELEVANTE (-16)</b>
	Reinyección y/o inyección	Manejo y disposición (reinyección y/o inyección) de fluidos de producción (aguas de	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>

		formación, residuos líquidos y gas).	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
<p>La perforación de los pozos para el proyecto se realizará de manera convencional, se estima que se genera un impacto de carácter negativo al recurso hídrico subterráneo, debido que en esta actividad se usa y maneja lodos de perforación base agua, sintética o alteran algunas de las características físicas, microbiológicas y químicas del recurso hídrico subterráneo durante su fase de construcción lo cual genera un impacto de importancia ambiental Irrelevante. La intensidad de sus efectos es baja al generar cambios mínimos sobre el agua subterránea. Sus efectos se estiman puntuales y fugaces ante la posibilidad que tiene el medio de retornar a sus condiciones iniciales por medios propios en el corto plazo. Mientras dure la actividad constructiva se estima que los efectos sean periódicos y directos, sin ser acumulativos o sinérgicos.</p> <p>Durante la fase operativa se estima que la actividad de inyección y/o reinyección tiene la potencialidad de generar cambios en las propiedades físicas, microbiológicas y químicas del agua subterránea de magnitud baja puesto que estos efectos son pueden persistir teóricamente hasta por un año y está sujeto a las condiciones de transiividad de las formaciones receptoras, del mismo modo pueden ser acumulativos. Teniendo en cuenta que para la ejecución de esta actividad se realiza previamente el análisis de compactibilidad de aguas el cual permite ajustar los parámetros de las aguas inyectadas o reinyectadas con las de la unidad acuífera receptora para preservar la integridad de la formación, se estima que este impacto no se materialicé y en su lugar permita la adopción de medidas de prevención y/o mitigación como el tratamiento previo de las aguas el cuál permita una recuperabilidad en el corto plazo.</p>			
<b>DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO</b>			
Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.			
<b>FICHA DE MANEJO RELACIONADA</b>			
<p>VSM37-PMA-AB-RH-3 Manejo de aguas subterráneas. VSM37-PMA-AB-RH-4 Manejo de reinyección o inyección.</p>			

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.5.2.1.4.2 Disponibilidad del agua

#### ➤ Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo

- ✓ Cambio en la oferta de aguas subterráneas

**Tabla 5-74 Cambio en la oferta de aguas subterráneas - Escenario con proyecto**

<b>COMPONENTE</b>	HIDROGEOLOGÍA		
<b>ELEMENTO</b>	DISPONIBILIDAD DEL AGUA		
<b>IMPACTO</b>	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo		
<b>IMPACTO ESPECIFICO</b>	Cambio en la oferta de aguas subterráneas	<b>ID IMPACTO</b>	ABIO-12
<b>ETAPA</b>	<b>SUBETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>IMPORTANCIA</b>

ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Captación, transporte y consumo de aguas subterráneas	<b>MODERADO (-29)</b>
		Uso de aguas lluvias de las piscinas	<b>IMPORTANTE (33)</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
<p>El proyecto contempla la solicitud de concesión de aguas subterráneas, en profundidades superiores a los 100 metros y en acuíferos que no sean de aprovechamiento por parte de la comunidad, específicamente en los denominados acuíferos Neiva, Honda y Sedimentos de Fortalecillas, esta actividad contempla regímenes de bombeo que permitirán la recuperación de los acuíferos, es por lo que este impacto se consideró fugaz y con una reversibilidad a corto plazo, dando como resultados un impacto negativo y de importancia moderada, además, se considera con una periodicidad discontinua ya que la captación no se realizaría de forma constante, tendencia simple y de tipo directo.</p> <p>Por otro lado, una de las estrategias contempladas dentro del proyecto, es la del uso del agua lluvia que se recolecten en las piscinas, lo que disminuiría la presión sobre el recurso hídrico superficial y subterráneo, por lo que se determinó una interacción positiva e importante.</p>			
<b>DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO</b>			
Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.			
<b>FICHA DE MANEJO RELACIONADA</b>			
VSM37-PMA-AB-RH-3 Manejo de aguas subterráneas.			

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Incremento o disminución del volumen de las aguas subterráneas

**Tabla 5-75 Incremento o disminución del volumen de las aguas subterráneas - Escenario con proyecto**

<b>COMPONENTE</b>	HIDROGEOLOGÍA		
<b>ELEMENTO</b>	DISPONIBILIDAD DEL AGUA		
<b>IMPACTO</b>	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo		
<b>IMPACTO ESPECIFICO</b>	Incremento o disminución del volumen de las aguas subterráneas	<b>ID IMPACTO</b>	ABIO-13
<b>ETAPA</b>	<b>SUBETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>IMPORTANCIA</b>
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Captación, transporte y consumo de aguas subterráneas	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
<p>La captación, transporte y consumo de aguas subterráneas genera disminución del volumen del agua subterránea en los acuíferos objetos de captación, denominados acuíferos Neiva, Honda y Sedimentos de Fortalecillas; los regímenes de bombeo contemplados para la actividad de captación para el proyecto, contemplan la recuperabilidad de los pozos para así obtener los niveles estáticos adecuados y evitar la disminución de la oferta del agua subterránea; es por esto que se identificó un impacto negativo, fugaz, con una reversibilidad a corto plazo y de importancia irrelevante, se considera que la alteración sobre el elemento ambiente el mínima, por lo tanto la</p>			

magnitud del impacto es baja, además, se considera con una periodicidad discontinua ya que la captación no se realizaría de forma constante, tendencia simple y de tipo directo.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

VSM37-PMA-AB-RH-3 Manejo de aguas subterráneas.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.5.2.1.5 Hidrología

En este numeral se define los cambios actuales y futuros asociados con las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales, cambios potenciales de la morfología del cauce, disminución en la disponibilidad del agua para otros usos como consecuencia del uso actual del recurso.

#### 5.5.2.1.5.1 Hidrogeomorfología

#### ➤ Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico

La Hidrogeomorfológica de los cuerpos de Agua superficiales se encuentra directamente relacionada con dinámica fluvial de los ríos que mediante proceso de erosión y sedimentación de modifican en alguna medida el relieve.

- ✓ Activación de procesos erosivos

**Tabla 5-76 Activación de procesos erosivos - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	HIDROLOGÍA		
ELEMENTO	HIDROGEOMORFOLOGÍA		
IMPACTO	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico		
IMPACTO ESPECIFICO	Activación de procesos erosivos	ID IMPACTO	ABIO-14
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>IRRELEVANTE (-16)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>POCO IMPORTANTE (25)</b>
	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>IRRELEVANTE (-16)</b>

	Líneas de flujo (Construcción)	Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>POCO IMPORTANTE (25)</b>	
		Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>	
		Zanjado y enterrado	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>	
		Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.).	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>	
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	<b>IMPORTANTE (33)</b>	
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>POCO IMPORTANTE (25)</b>	
	Líneas eléctricas (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>	
		Excavaciones para postes.	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>	
		Zanjado y enterrado	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>	
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>POCO IMPORTANTE (25)</b>	
	ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>	
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>IRRELEVANTE (-16)</b>	
	POST OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	<b>POCO IMPORTANTE (22)</b>
			Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	<b>POCO IMPORTANTE (22)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

Las actividades de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote y movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos) corresponden a las subetapas de: vías (adecuación y/construcción), plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar (construcción), líneas de flujo (construcción), ZODME (construcción), Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.), excavaciones para postes.

El zanjado y enterrado se consideraron como actividades que generan impactos de tipo negativo con intensidades irrelevantes que oscilan entre -12 a -16, estas actividades

consisten en el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas donde se construirán las vías y que se encuentran cubiertas de rastrojo, maleza, bosques, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basura, de modo que, el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

El descapote se realizará removiendo la capa orgánica en los sectores donde sea necesario, aproximadamente en un espesor variable de 0,1 m a 0,30 m y/o según sea necesario, además de actividades de retiro de material de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas para las zonas donde se tiene proyectada la construcción de la vía, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación de la subrasante en corte. Este trabajo se realiza con herramientas menores y guadañadoras y se ejecuta con miras dejando libre de obstáculos la vía para el posterior paso de la maquinaria.

Debido a lo mencionado anteriormente que se pierde la cobertura del suelo, en épocas de lluvia si esto se da muy próximo a la ejecución de la actividad, no habrá nada que impida que esas cenizas sean lavadas y todos los minerales liberados, se perderán. Además, si la lluvia es demasiado intensa, el agua escurrirá por la superficie de la tierra y, cuando el suelo esté cubierto, comenzará a lavarse y provocará erosión y, con ello, la pérdida de suelo, lo que también puede provocar una dinámica de escorrentía cercana a los cuerpos de agua, por lo anterior, este efecto se evaluó como negativo, con una magnitud baja teniendo en cuenta que para la construcción de vías, líneas de flujo y plataformas se deberán cumplir con los criterios de zonificación ambiental, por lo cual los impactos ocasionados serán de cobertura puntual, con una duración fugaz periodicidad irregular y que estos en cualquiera de las etapas no se comportan como sinérgicos. .

En cuanto a las actividades de estabilización de taludes y/o revegetalización, y reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas, estos son procesos que procuran recuperar, de forma paulatina, las condiciones iniciales de los cuerpos de agua, tales como la estructura, función, biodiversidad, dinámica y paisaje, corrigiendo las transformaciones e intervenciones realizadas a partir de referencias previas de dichos ecosistemas. La restauración de las coberturas vegetales mejora las condiciones físicas y químicas del recurso, garantizando la disponibilidad del recurso en el mediano y largo plazo, con posibilidad de ser destinado para todos los usos potenciales. Los efectos de esta actividad se van incrementando conforme avanza el tiempo, generando afectaciones positivas sobre los ecosistemas en los que se lleva a cabo, por lo tanto, estas interacciones son positivas de tipo directo y están presentes en las etapas de construcción y postoperativa del proyecto.

Por otro lado, la construcción de obras geotécnicas y ambientales, así como las obras de estabilización y control de erosión, son actividades de carácter positivo, con una valoración importante y poco importante respectivamente, ya que facilitan la recuperación de áreas posiblemente afectadas por procesos morfodinámicos, generando estabilidad en el terreno intervenido y encausando las aguas de escorrentía, que son los principales focos generadores de erosión, por medio de acciones de corrección y control, estas actividades tienen un rol fundamental puesto que son las encargadas de prevenir la generación de nuevos procesos morfodinámicos.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

AB-S-2 MANEJO DE TALUDES  
AB-S-6 MANEJO DE ESCORRENTÍA  
AB-S-7 MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS  
AB-RH-1 MANEJO DE CRUCES DE CUERPO DE AGUA

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Cambios en la geometría del canal

**Tabla 5-77 Cambios en la geometría del canal - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	HIDROLOGÍA		
ELEMENTO	HIDROGEOMORFOLOGÍA		
IMPACTO	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambios en la geometría del canal	ID IMPACTO	ABIO-15
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Mantenimiento y/o adecuación de vías.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía.	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía.	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
<p><b>Mantenimiento y/o adecuación de vías:</b> Esta actividad se considera como un impacto de carácter negativo con una magnitud puntual teniendo en cuenta que dicha adecuación se realiza sobre vías existentes que serán usadas para la ejecución del proyecto, así mismo las actividades se desarrollan con una duración fugaz, con una periodicidad irregular ya que este dependerá de la necesidad o etapa en la cual se encuentre el desarrollo del estudio; dicho impacto no se considera sinérgico teniendo en cuenta que no ocasiona una cadena de impactos. De acuerdo con lo anterior este se califica con una importancia irrelevante (-13).</p> <p>Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía: Estas actividades generan un</p>			

impacto negativo irrelevante (-22) en la geometría del canal, teniendo en cuenta que la conformación de terraplenes altera puntualmente los flujos naturales de escorrentía en las áreas de intervención. Estas actividades buscan garantizar el flujo continuo y sin interrupciones o desviaciones de los cauces del área, además que este tipo de obras no solo se realizan en cuerpos de aguas considerables, puesto que su implementación también aplica a sitios donde existe la presencia de cuerpos de agua intermitentes que en temporadas de lluvia necesitan estructuras como las alcantarillas o box Couvert que permiten el drenaje natural de las aguas y evitan la anegación de las vías. De acuerdo con lo anterior el impacto se considera con una cobertura puntual teniendo en cuenta que las obras se realizan en puntos específicos, con una duración fugaz y una periodicidad irregular, así mismo no se presenta sinergia con otros impactos identificados.

**Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía:** Estas actividades generan un impacto negativo irrelevante (-13) y (-22) en la geometría del canal, teniendo en cuenta que la conformación de terraplenes altera puntualmente los flujos naturales de escorrentía en las áreas de intervención. Estas actividades buscan garantizar el flujo continuo y sin interrupciones o desviaciones de los cauces del área, además que este tipo de obras no solo se realizan en cuerpos de aguas considerables, puesto que su implementación también aplica a sitios donde existe la presencia de cuerpos de agua intermitentes que en temporadas de lluvia necesitan estructuras como las alcantarillas o box Couvert que permiten el drenaje natural de las aguas y evitan la anegación de las vías. Sin embargo, se manifiesta en el corto plazo, con una duración fugaz y una regularidad de manifestación irregular asociada a los periodos de lluvias. De igual forma, el impacto es simple y directo con una sinergia moderada, ya que este se va incrementado a medida que se construyen o adecúan las vías.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

AB-S-2 MANEJO DE TALUDES  
AB-S-6 MANEJO DE ESCORRENTÍA  
AB-S-7 MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS  
AB-RH-1 MANEJO DE CRUCES DE CUERPO DE AGUA

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

5.5.2.1.5.2 Calidad del agua

➤ **Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial**

A continuación, se relaciona el análisis del componente hidrología relacionado con la calidad de agua en correspondencia a la Modificación en las características físicas del agua superficial, químicas Y microbiológicas del agua superficial (ver **Tabla 5-78** y **Tabla 5-79**).

- ✓ Modificación en las características físicas, químicas y microbiológicas del agua superficial

**Tabla 5-78 Modificación en las características físicas, químicas y microbiológicas del agua superficial - Escenario con proyecto**

<b>COMPONENTE</b>	HIDROLOGÍA
-------------------	------------

ELEMENTO	CALIDAD DEL AGUA		
IMPACTO	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial		
IMPACTO ESPECIFICO	Modificación en las características físicas, químicas y microbiológicas del agua superficial	ID IMPACTO	ABIO-16
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Movilización y transporte de personal.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento y/o adecuación de vías.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-15)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>IRRELEVANTE (-16)</b>
		Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-15)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>IRRELEVANTE (-16)</b>
		Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía.	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Líneas de flujo (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-15)</b>
		Zanjado y enterrado	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Cruce de vía (excavación zanja abierta)	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y	<b>IRRELEVANTE (-24)</b>

		ambientales (temporales y permanentes).	
	ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-15)</b>
MONTAJE Y OPERACIÓN	ZODME (Operación)	Manejo de aguas de escorrentía	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
	Mantenimientos	Mantenimiento de la banca y obras de drenaje	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de las líneas de flujo	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de obras geotécnicas	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Transporte de agua, crudo y gas	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque).	<b>IRRELEVANTE (-19)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

Las actividades que en el escenario con proyecto pueden generar cambios en las características físicas de las aguas superficiales están dadas directamente por el posible aporte de sedimentos durante las actividades relacionadas con la movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales, construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes), adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía, desmonte y descapote, mantenimiento de obras geotécnicas y cargue y transporte de fluidos (carrotanque), 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 como el ICOSUS, que hace referencia a la contaminación por sólidos suspendidos, este impacto presentaría intensidad baja y con extensión parcial dando como resultado una importancia irrelevante puesto que estos sólidos son desplazados por el flujo del agua trascendiendo el área directamente intervenida y por la circulación de los vehículos a lo largo y ancho del Área de desarrollo VSM-37. Adicionalmente, pueden llegar a producirse derrames de combustibles, lubricantes o variedad de productos químicos que pueden discurrir directamente hacia los afluentes, como consecuencia de la remoción de la capa vegetal. Cuando estos derrames llegan al agua las sustancias más pesadas se decantan, provocando una contaminación constante del agua, estas sustancias son de difícil degradación y se caracterizan por ser bioacumulables. Los componentes más livianos y volátiles se evaporan y son depositados y transportados por las lluvias.

Para las actividades relacionadas con remoción de cobertura vegetal y descapote, movimiento de tierras (cortes y rellenos), construcción de obras de drenaje, conformación del derecho de vía (desmonte y descapote) a realizar durante la construcción y/o adecuación de vías, Plataforma multipozo, Facilidades de Producción y granja solar, líneas eléctricas y líneas de flujo, la afectación a la calidad del agua superficial están dadas indirectamente por el posible aporte de sedimentos, ya 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 la escorrentía, podrían ser conducidos hasta cuerpos de agua cercanos, afectando la turbiedad, el color, los sólidos sedimentables, totales y disueltos de los cuerpos de agua y con ello los índices de contaminación, considerando entonces un impacto de carácter negativo, de intensidad baja, periodicidad irregular, tendencia simple y sin sinergia, recuperándose por medio de medidas de manejo y sin ellas de forma inmediata y/o en un tiempo inferior a un año.

Las actividades que en el escenario con proyecto pueden generar cambios en la características biológicas de las aguas superficiales están dadas directamente por el posible aporte de sedimentos durante las etapas de obras civiles, ya que actividades como la construcción de obras de drenaje, generan impactos sobre las características físicas de las aguas superficiales con el aporte indirecto de sedimentos, sumando a ello la operación de maquinaria y equipos cerca a los cuerpos de agua, que a través de la escorrentía, viento y/o gravedad, llegan a los cuerpos de agua materiales sólidos, afectando así la turbiedad por sólidos sedimentables, totales y disueltos.

Cabe anotar que, aunque se prevé el impacto, las áreas donde se destina la adecuación y construcción de la infraestructura anteriormente descrita, tendrán en cuenta para su ubicación, la zonificación de manejo ambiental, en la cual se contempla como restricción los cuerpos de agua y con ello una ronda de protección para evitar este tipo de afectaciones, considerándose finalmente el impacto de naturaleza negativa, intensidad baja a media, de efecto indirecto e importancia irrelevante.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

AB-S-2 MANEJO DE TALUDES  
AB-S-6 MANEJO DE ESCORRENTÍA  
AB-S-7 MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS  
AB-RH-1 MANEJO DE CRUCES DE CUERPO DE AGUA

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

5.5.2.1.5.3 Disponibilidad del agua

A continuación, se relacionan el análisis de la situación futura relacionado con la disponibilidad del recurso hídrico, así como los impactos y actividades que pueden llegar a afectar

➤ **Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial**

✓ Cambio de la oferta hídrica superficial

**Tabla 5-79 Cambio de la oferta hídrica superficial - Escenario con proyecto**

<b>COMPONENTE</b>	HIDROLOGÍA		
<b>ELEMENTO</b>	DISPONIBILIDAD DEL AGUA		
<b>IMPACTO</b>	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial		
<b>IMPACTO ESPECIFICO</b>	Cambio de la oferta hídrica superficial	<b>ID IMPACTO</b>	ABIO-17

ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Captación, transporte y consumo de agua superficial	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
		Uso de aguas lluvias de las piscinas	<b>MUY IMPORTANTE (56)</b>
		Recirculación de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías	<b>IMPORTANTE (48)</b>
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>POCO IMPORTANTE (25)</b>
	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>POCO IMPORTANTE (25)</b>
	Líneas de flujo (Construcción)	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas.	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>POCO IMPORTANTE (25)</b>
	Líneas eléctricas (Construcción)	Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>POCO IMPORTANTE (25)</b>
	ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>IRRELEVANTE (-15)</b>
POST OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	<b>POCO IMPORTANTE (22)</b>

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO

Este impacto está asociado a la disponibilidad del recurso hídrico en el área de estudio y a los volúmenes de caudal requeridos para el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, que para el caso específico se encuentra definida.

La captación de agua se califica con una importancia irrelevante (-23), con una magnitud media, si bien esta actividad requiere de un volumen importante de agua, este volumen no será representativo con respecto a la disponibilidad del recurso presente en el área, por lo tanto, este volumen captado no pondrá en riesgo la disponibilidad del recurso, ni genera conflictos por uso del mismo; en cuanto a la cobertura del impacto se valora como puntual dado a que la actividad de captación se realizara directamente sobre cuerpos de agua ubicados en el área de influencia directa del proyecto; la duración del impacto se evalúa como temporal debido a que la captación de agua para esta actividad se efectuara solo en algunas ocasiones cuando sea requerido. La reversibilidad y recuperabilidad es de corto plazo ya que, el cuerpo de agua afectado puede asumir la extracción del caudal sin presentar una disminución importante sobre el caudal de este, de igual forma para esta actividad se deberán respetar los caudales ecológicos. La periodicidad es discontinua debido a que el impacto se manifiesta

esporádicamente al momento de realizar la actividad de captación. La tendencia es simple debido a que las pruebas hidrostáticas se realizarán una única vez, para la actividad de captación la tendencia se califica como simple el tipo de impacto corresponde a directo debido a que el impacto que se está evaluando es consecuencia de la actividad que se desarrolla, de otro lado, para los impactos sinérgicos, se establece que no interactúa con otro impacto que eventualmente pueda aumentar los efectos de este.

Para la actividad de remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote en la construcción de Zedmes se considera como un impacto negativo con importancia irrelevante (-15), con una magnitud baja, cobertura puntual, periodicidad irregular, con una tendencia simple y no se evidencia una sinergia de impactos que puedan ocasionar uno mayor. Dicho impacto se tiene en cuenta debido a que en época de altas precipitaciones la remoción de coberturas puede dar lugar al arrastre de sedimentos y erosión de terrenos con lo cual se puede llegar a afectar la disposición de los recursos hídricos en el área de estudio.

Las actividades de uso de aguas lluvias de las piscinas y el Recirculación de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías tendrá un impacto positivo importante y muy importante respectivamente en el medio ambiente, ya que se reduce el uso de fuentes superficiales para atender las necesidades de las diferentes fases del proyecto, estos impactos se consideran de magnitud alta, cobertura puntual, duración permanente y temporal, recuperabilidad y reversibilidad a corto plazo y una permanencia continua.

Para las actividades de reconfiguración del terreno y revegetalización final de áreas operativas y estabilización de taludes y/o revegetalización se consideraron como impactos de tipo positivo con una magnitud poco importante, ya que al realizar una revegetalización de las áreas permite que se evite la erosión, por lo tanto, se proteja el suelo y o se evite que componentes contaminantes se desplacen por el suelo hasta los cuerpos de agua, evitando así la disminución o afectación en la disponibilidad del recurso. Estos Impactos se considera con una magnitud media, cobertura puntual, con una recuperabilidad a corto plazo, una tendencia simple y sin sinergia.

#### **DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

#### **FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

AB-RH-2- MANEJO DE LA CAPTACIÓN

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

#### **5.5.2.1.6 Suelo**

El suelo constituye la esencia del estudio de la edafología. Se le considera entonces como la formación superficial del territorio, de estructura móvil y espesor variable que se forma por alteración de la roca madre subyacente y por la degradación de la materia orgánica presente. Dentro de los factores que interactúan para formar el suelo se encuentran el clima, relieve, material parental, organismos y el tiempo, que en conjunto determinan las cualidades y características especiales que permiten su diferenciación y clasificación<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Chavarría, F. 2009. Curso de Suelos I. UNAN Managua. 156p

Para lograr comprender el suelo a manera de factor integrador de la tierra, se hace necesario asumirlo cómo un sistema que trasciende el sustrato geológico constituyente de la parte sólida del planeta, empero, soporta organismos y dinámicas con interacciones complejas de vida, así como desempeña funciones productivas, receptoras de efluentes y conservadora de la biodiversidad (Gómez, 2002).

#### 5.5.2.1.6.1 Calidad del suelo

Comprende la identificación de los impactos que actualmente se presentan en el Área de Influencia del proyecto, los cuales se manifiestan a partir de las condiciones físicas y bióticas del territorio, así como de las actividades socioeconómicas que actualmente se dan en el área.

Incluye los cambios drásticos en las propiedades físicas como textura, estructura, porosidad, densidad aparente, movimiento del agua y del aire, retención de humedad y pérdida de horizontes. En las propiedades químicas como pH, deficiencia de nutrientes (Ca, Mg, K, Na y P), bajo contenido de carbono y materia orgánica, baja fertilidad actual y potencial. En cuanto a las biológicas contenido de raíces, presencia de meso y macroorganismos (lombrices de tierra).

#### ➤ Alteración a la calidad del suelo

- ✓ Cambio en las características biológicas, físicas y químicas del suelo

**Tabla 5-80 Cambio en las características biológicas, físicas y químicas del suelo - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	SUELO		
ELEMENTO	CALIDAD DEL SUELO		
IMPACTO	Alteración a la calidad del suelo		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en las características biológicas, físicas y químicas del suelo	ID IMPACTO	ABIO-18
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales.	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Movilización y transporte de personal.	<b>IRRELEVANTE (-18)</b>
		Uso de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para control de material particulado en las vías de acceso al proyecto	<b>IMPORTANTE (44)</b>
		Mantenimiento y/o adecuación de vías	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>

CONSTRUCCIÓN	Vías (adecuación y/o construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-39)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-28)</b>
		Zona de préstamo	<b>MODERADO (-25)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (46)</b>
	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-39)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-28)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (32)</b>
		Zona de préstamo	<b>MODERADO (-35)</b>
	Líneas de flujo (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-39)</b>
		Zanjado y enterrado	<b>MODERADO (-28)</b>
		Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.).	<b>MODERADO (-28)</b>
		Cruce de vía (excavación zanja abierta)	<b>MODERADO (-28)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	<b>IMPORTANTE (35)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (35)</b>
		Líneas eléctricas (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote
	Excavaciones para postes.		<b>IRRELEVANTE (-19)</b>
	Cimentación		<b>IRRELEVANTE (-19)</b>
Zanjado y enterrado	<b>MODERADO (-28)</b>		
Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>POCO IMPORTANTE (19)</b>		
ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-39)</b>	

		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-28)</b>
MONTAJE Y OPERACIÓN	Perforación de pozos	Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro.	<b>SEVERO (-70)</b>
	Mantenimientos	Mantenimiento de la banca y obras de drenaje	<b>POCO IMPORTANTE (19)</b>
	Mantenimientos	Mantenimiento de las líneas de flujo	<b>POCO IMPORTANTE (19)</b>
	Mantenimientos	Mantenimiento de obras geotécnicas	<b>POCO IMPORTANTE (19)</b>
	Mantenimientos	Mantenimiento de la ZODME	<b>POCO IMPORTANTE (19)</b>
	Mantenimientos	Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas	<b>POCO IMPORTANTE (19)</b>
POST OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	<b>MUY IMPORTANTE (55)</b>
		Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	<b>MUY IMPORTANTE (55)</b>
		Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	<b>MUY IMPORTANTE (55)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales – Actividades transversales:**

La actividad de movilización y transporte de maquinaria causa alteraciones antrópicas sobre el suelo, principalmente sobre las características físicas del suelo donde se pueden producir efectos adversos de erosión y compactación, y alteración de la estructura del suelo. Adicionalmente, también se generan pérdidas de microorganismos necesarios para mantener la salud del suelo por las actividades discontinuas de movilización y transporte. Es un impacto de importancia ambiental irrelevante (-22) de carácter negativo y magnitud baja, es de cobertura puntual ya que las afectaciones se producen solo en los sitios destinados para el transporte terrestre contemplado en el proyecto, duración temporal, reversibilidad y recuperación a corto plazo ya que las principales propiedades físicas y biológicas del suelo pueden retornar a su estado original una vez la actividad de transporte disminuya, periodicidad discontinua, tendencia simple y sin sinergia. Es un impacto de tipo indirecto sobre el suelo ya que no es una actividad que busque principalmente la afectación y perturbación de este y sus horizontes, sino que es un impacto que se deriva de la necesidad de transportar la maquinaria, incurriendo de

manera indirecta en el desplazamiento de microorganismos y cambios en las propiedades físicas.

**Movilización y transporte de personal – Actividades transversales:**

La actividad de movilización y transporte de maquinaria causa alteraciones antrópicas sobre el suelo, principalmente sobre las características físicas del suelo donde se pueden producir efectos adversos de erosión y compactación. Adicionalmente, también se generan pérdidas de microorganismos necesarios para mantener la salud del suelo por las actividades discontinuas de movilización.

Es un impacto de carácter negativo de magnitud baja, se considera de importancia ambiental irrelevante (-18), al ser una actividad de movilización y transporte es de cobertura puntual, causando afectaciones en el suelo únicamente en las vías definidas para tal fin. Es un impacto que, de duración temporal, reversibilidad y recuperación a corto plazo en donde la calidad y salud del suelo pueden mejorar una vez se disminuya la frecuencia y los tiempos de ejecución de la actividad, es una actividad periódica, tendencia simple y sin sinergia. Es un impacto de tipo indirecto sobre el suelo ya que no es una actividad que busque principalmente la afectación y perturbación de este y sus horizontes, sino que es un impacto que se deriva de la necesidad de transportar la maquinaria, incurriendo de manera indirecta en el desplazamiento de microorganismos y cambios en las propiedades físicas.

**Uso de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para control de material particulado en las vías de acceso al proyecto – Actividades transversales:**

El uso de supresores de polvo a base de biopolímeros cumple una función importante en las vías de acceso al proyecto, pues previene la proliferación de material articulado en época seca. Es un impacto de carácter positivo y magnitud alta, cobertura puntual, duración pertinaz realizado como medida para evitar la erosión del suelo principalmente en zonas de alto flujo vehicular o de personal, reversibilidad y recuperación a corto plazo, es una actividad periódica ya que debe ser utilizada constantemente para llevar al mínimo la pérdida de partículas de suelo, de tendencia simple, tipo directo, sin sinergia y se constituye como una actividad importante dentro del desarrollo del proyecto (44).

**Mantenimiento y/o adecuación de vías:**

La actividad de movilización y transporte de maquinaria causa alteraciones antrópicas sobre el suelo, principalmente sobre las características físicas del suelo donde se pueden producir efectos adversos de erosión y compactación. Adicionalmente, también se generan pérdidas de microorganismos necesarios para mantener la salud del suelo por las actividades discontinuas de movilización. Es un impacto de carácter negativo y magnitud baja, es de cobertura puntual ya que se realiza únicamente en las zonas definidas como vías dentro de la ejecución del proyecto, es duración pertinaz ya que solo se realiza cuando sea necesario realizar el mantenimiento, reversibilidad a mediano plazo, recuperación a corto plazo, es una actividad de periodicidad irregular ya que no contempla tiempos definidos sino que más bien depende de las condiciones desfavorables que requieran intervención, es de tipo directo sobre el suelo ya que el mantenimiento de las vías si consideran la intervención del suelo para cambiar su configuración física, no presenta sinergia con otros impactos y por todo lo anterior se considera un impacto de importancia irrelevante (-23).

**Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote:**

La actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote del suelo en las actividades asociadas a la construcción de infraestructura puntual como las vías de acceso, líneas de flujo y líneas de transmisión eléctrica, así como también en la construcción de infraestructura puntual, conlleva al retiro de la vegetación y de la capa orgánica del suelo, iniciando de esta manera, un proceso de cambio de la configuración del suelo, la cual directamente alterará la dinámica de este y de sus características químicas, pues debido a que los niveles de materia orgánica disminuyen, su pH se ve modificado, disminuyendo significativamente la fertilidad de los suelos. Por tanto, es un impacto de carácter negativo, magnitud media, cobertura puntual ya que el impacto se presenta únicamente en el suelo bajo las coberturas removidas, al ser una actividad que se realiza solo de ser necesaria es de duración pertinaz, reversibilidad a mediano plazo, recuperación a corto plazo, sin embargo esto depende de las medidas de manejo ejecutadas posterior a la remoción de cobertura vegetal, es una actividad de periodicidad discontinua, de tipo directo, sin sinergia y de importancia moderada (-39). La calificación es igual en todas las subetapas del proyecto.

**Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos):**

Conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas donde ha de fundarse o cimentarse la vía (incluyendo taludes y cunetas) y/o las estructuras que hacen parte de las locaciones. Las excavaciones eliminan las capas de suelo subyacentes, dejándolo expuesto a la generación de procesos erosivos, lavado de nutrientes, pérdida de estructura y textura, entre otras. La actividad será realizada de manera puntual, pero dado que los suelos nunca recuperan sus condiciones iniciales se da calificación de impacto de importancia moderada (-28), con magnitud media, desarrollado de manera puntual en los sitios sujetos de actividades de construcción, con duración temporal, recuperable a mediano plazo y reversible a corto plazo, periodicidad irregular, tipo directo, sin sinergia

**Zona de préstamo:**

Al ser una zona destinada a la conformación de terraplenes o grandes movimientos de tierra en donde se generan alteraciones antrópicas sobre el suelo, principalmente sobre las características físicas del suelo donde se pueden producir efectos adversos de erosión y compactación. Adicionalmente también se generan pérdidas de microorganismos necesarios para mantener la salud del suelo.

Es un impacto de carácter negativo, magnitud media, cobertura puntual al ser una zona delimitada donde las afectaciones en las propiedades físicas van desde compactación hasta pérdidas de suelos por erosión, es un impacto de duración temporal, reversibilidad a corto plazo, recuperación a corto plazo, restituyendo las propiedades del suelo una vez la actividad en la zona de préstamo disminuya o desaparezca, es una actividad de periodicidad irregular, de tipo directo, sin sinergia y por tanto se considera de importancia moderada (-25).

Para la sub etapa de plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción): Es un impacto de carácter negativo, magnitud media, cobertura puntual al ser una zona delimitada donde las afectaciones en las propiedades físicas van desde compactación hasta pérdidas de suelos por erosión, es un impacto de duración temporal, reversibilidad a mediano plazo, recuperación a corto plazo, restituyendo las propiedades del suelo una vez la actividad en la zona de préstamo disminuya o desaparezca, es una actividad de periodicidad discontinua ya que la

afectación al suelo se presenta de forma irregular durante la ejecución del proyecto, de tipo directo, sin sinergia y por tanto se considera de importancia moderada (-35).

**Estabilización de taludes y/o revegetalización:**

La reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas, junto con las obras de estabilización y control de erosión son actividades que producen un impacto positivo y de carácter importante. Se consolida como una acción que promueve el mejoramiento de las condiciones fisicoquímicas del suelo, promoviendo su enriquecimiento orgánico y biológico. Debido a que busca disminuir la erosión del suelo y mejorar las características biológicas del mismo, el impacto se presenta durante varias fases del proyecto cambiando sus atributos de la siguiente manera:

Vías (adecuación y/o construcción): En esta subetapa es un impacto de carácter positivo, magnitud media, cobertura puntual, la estabilización y revegetalización busca reconfigurar el terreno con una duración permanente, reversibilidad a mediano plazo, recuperación a corto plazo, es una actividad de periodicidad continua, sin sinergia y se caracteriza como una actividad importante (46).

Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción): En esta subetapa es un impacto de carácter positivo, magnitud media, cobertura puntual, duración pertinaz, reversibilidad a mediano plazo, recuperación a corto plazo, es una actividad de periodicidad irregular, sin sinergia y se caracteriza como una actividad importante (32).

Líneas de flujo (Construcción): En esta subetapa es un impacto de carácter positivo, magnitud media, cobertura puntual, duración temporal, reversibilidad a mediano plazo, recuperación a corto plazo, es una actividad de periodicidad discontinua, sin sinergia y se caracteriza como una actividad importante (35).

Líneas eléctricas (Construcción): En esta subetapa es un impacto de carácter positivo, magnitud baja, cobertura puntual, duración temporal, reversibilidad a mediano plazo, recuperación a corto plazo, es una actividad de periodicidad irregular, tipo directo, sin sinergia y se caracteriza como una actividad poco importante (19).

**Zanjado y enterrado:**

El zanjado y enterrado constituyen obras que se adelantaran en zonas con las características ambientales permitidas, aunque podrían ocasionar su deterioro debido a la mezcla de horizontes, cambios en estructura, porosidad y densidad aparente entre otras.

Por lo anterior un impacto de carácter negativo de magnitud media, cobertura puntual ya que el suelo solo se remueve y es alterado en las zonas destinadas a donde se realizara la zanja, además es importante aclarar que no se remueven o se desplazan grandes cantidades de tierra, duración temporal, reversibilidad a mediano plazo, recuperación a corto plazo en donde el suelo recupera propiedades físicas y biológicas una vez disminuye o desaparece la actividad, es una actividad de periodicidad irregular, sin sinergia y de importancia moderada (-28), lo anterior debe ser tenido en cuenta para todas las subetapas de ejecución del proyecto.

**Cruces especiales:**

Aplicable al cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.) y cruce de vía (excavación zanja abierta) en zonas inundadas genera aumento en la temperatura, disminución de la aireación en la zona radicular y decrecimiento en la permeabilidad del suelo.

Tanto para los cruces de cuerpos de aguas como para el cruce de vía se considera como un impacto de importancia moderada (-28) de carácter negativo, magnitud media, cobertura puntual, duración temporal, reversibilidad a mediano plazo, recuperación a corto plazo, es una actividad de periodicidad irregular solo se alterará el suelo en cruces especiales de forma esporádica a lo largo de la duración de toda la actividad, tipo directo y no presenta sinergia con otros impactos.

**Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes):**

La construcción de obras geotécnicas y ambientales en una situación futura con proyecto genera un entorno e impacto positivo sobre los componentes físicos del suelo ya que contribuyen a la preservación de sus características, su estabilidad y reacondicionamiento. Es un impacto de carácter positivo, magnitud media, cobertura puntual, duración temporal, reversibilidad a mediano plazo, recuperación a corto plazo, es una actividad de periodicidad discontinua, tipo directo, sin sinergia y se caracteriza como importante (35).

**Excavaciones para postes:**

Las excavaciones para postes causan una alteración de las condiciones físicas del suelo y pueden ocasionar pérdidas por erosión o alteraciones en la estructura del suelo, esto también puede ocasionar compactación o la disminución de la porosidad del suelo, causando que sea menos capaz de retener agua y gases. Además, la intervención antrópica desplaza nichos de microorganismos del suelo, provocando un desbalance ambiental en la zona de intervención. Es un impacto de carácter negativo, magnitud baja, cobertura puntual, duración temporal, reversibilidad a mediano plazo, recuperación a corto plazo, es una actividad de periodicidad irregular, tipo directo, sin sinergia y de importancia irrelevante (-19).

**Cimentación:**

Las actividades de cimentación causan alteración de las condiciones físicas del suelo y pueden ocasionar pérdidas por erosión o alteraciones en la estructura del suelo, esto también puede ocasionar compactación o la disminución de la porosidad del suelo, causando que sea menos capaz de retener agua y gases. Además, la intervención antrópica desplaza nichos de microorganismos del suelo, provocando un desbalance ambiental en la zona de intervención. Es un impacto de carácter negativo, magnitud baja, cobertura puntual, duración temporal, reversibilidad a mediano plazo, recuperación a corto plazo, es una actividad de periodicidad irregular, sin sinergia y de importancia irrelevante (-19).

**Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro:**

Se genera un fuerte impacto debido a que se alteran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. La principal y más inmediata afectación se produce debido a la alteración de la estructura del suelo, disminuyendo la porosidad, la capacidad para retener agua, las poblaciones de microorganismos. Por otro lado, también aumenta la probabilidad de que el suelo pierda material particulado asociado a la erosión causada

por efectos eólicos, antrópicos, o hídricos. Es un impacto de carácter negativo, magnitud alta debido a la perforación a grandes profundidades que pueden alterar todos los horizontes del suelo, generando un cambio principalmente en las propiedades físicas tales como porosidad, estructura y textura. Es un impacto de cobertura puntual en puntos definidos para la perforación, duración pertinaz, irreversible, recuperación a largo plazo, es una actividad de periodicidad continua, tipo directo, sin sinergia y de importancia severa (-70).

**Mantenimiento de la banca y obras de drenaje, Mantenimiento de las líneas de flujo, Mantenimiento de obras geotécnicas, Mantenimiento de obras geotécnicas, Mantenimiento de la ZODME, Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas:**

Las actividades de mantenimiento contribuyen a la disposición correcta de suelo o materiales pesados en la zona del proyecto, además permiten llevar un inventario o diagnóstico permanente de las obras que se realizan durante el proyecto. Es un impacto de carácter positivo, magnitud baja, cobertura puntual, duración temporal, reversibilidad a corto plazo, recuperación a corto plazo, es una actividad periódica, tipo directo, sin sinergia y se caracteriza como poco importante (19).

**Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos):**

El desmantelamiento de estructuras duras favorece la conservación de los suelos, promoviendo un cambio de uso del suelo de hidrocarburos a suelos en proceso de recuperación y estabilidad. Es un impacto de carácter positivo, magnitud alta ya que implica el retiro de las estructuras que impiden la formación natural del suelo, de esta manera también se contribuye al aumento de la población de microorganismos del suelo, es de cobertura puntual, duración permanente, reversibilidad a largo plazo, recuperación a mediano plazo, es una actividad de periodicidad irregular, sin sinergia y se caracteriza como muy importante (55).

**Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas:**

Las obras de reconformación del terreno y revegetalización de las áreas definitivas promueven la estabilidad de y conservación de los suelos, promoviendo un cambio de uso del suelo de hidrocarburos a suelos en proceso de recuperación y estabilidad. En complemento, durante la reconformación del terreno y la revegetalización, se proporciona el medio que ayuda a la conformación de una fauna edáfica más diversa y, por tanto, proclive a formar relaciones saludables con las plantas. Es un impacto de carácter positivo, magnitud alta, cobertura puntual, duración permanente, reversibilidad a largo plazo, recuperación a mediano plazo ya que depende de las características fisiológicas y ciclo fenológico de las especies utilizadas para la revegetalización, es una actividad de periodicidad irregular, sin sinergia y se caracteriza como muy importante (55).

**Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas):**

Las obras de geotecnia definitivas promueven la estabilidad y conservación de los suelos, promoviendo un cambio de uso del suelo de hidrocarburos a suelos en proceso de recuperación y estabilidad. Es un impacto de carácter positivo, magnitud alta, cobertura puntual, reversibilidad a largo plazo, recuperación a mediano plazo, es una actividad de periodicidad irregular, sin sinergia y se caracteriza como muy importante (55) se espera que estas obras busquen disminuir los impactos generados sobre el suelo por el proyecto de forma permanente.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

PMA-AB-CAB-1 Proyecto de recuperación de suelos.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.5.2.2 Medio Biótico

La evaluación ambiental del componente biótico se realizará considerando los elementos ambientales de Flora, Fauna, Hábitat y el Recurso hidrobiológico. Adicionalmente, se estima la posible afectación que generaría la ejecución de las estrategias de desarrollo del proyecto sobre los elementos que integran el medio biótico (Escenario con proyecto), asumiendo que dichas actividades pueden generar o ampliar los niveles de importancia de los impactos que se presentan sobre las coberturas vegetales, fauna silvestre y las funciones ecosistémicas.

#### 5.5.2.2.1 Ecosistemas terrestres

Los ecosistemas son una biocenosis homogénea que se desarrolla en un medio ambiente similar. De acuerdo con Burel y Baudry<sup>5</sup>, el término biogeocenosis se refiere a todo espacio de la superficie terrestre donde, para una cierta extensión, permanece uniforme, así como las porciones de atmósfera, litósfera, hidrósfera y pedosfera que le corresponden, siendo también, en consecuencia, uniforme la interacción entre todas las partes que forman un complejo único. Dicho de otra forma, Lincoln et al. y O'Neill<sup>6</sup> definen el ecosistema como una unidad (biosistema) que incluye todos los organismos en un área dada, que obran recíprocamente con el ambiente físico, de modo que existe un flujo de energía entre sus componentes, es decir, se comportan como una unidad ecológica.

##### 5.5.2.2.1.1 Ecosistemas

Las actividades antrópicas son las principales causantes que los ecosistemas presenten condiciones cambiantes que varían en el tiempo y espacio, las cuales afectan la conectividad e interrumpen los corredores ecológicos de las especies, que involucran actividades como reproducción, alimentación, dispersión, zonas de cría para el caso de la fauna, entre otras interacciones y flujos. La fauna y la flora evolutivamente han perfeccionado diversos mecanismos para dispersarse y reproducirse, a tal punto que algunas especies han coevolucionado y en caso tal de extinguirse una de ellas directamente se extingue su coevolución. Un caso particular corresponde a especies de flora cuya dispersión de semillas sea zoocora, en donde por causas antrópicas como la caza, tala o cualquiera que actividad que involucre la pérdida de alguna de estas especies, afectará directamente la permanencia de ellas en su hábitat o ecosistema. En el presente numeral se realiza el análisis de los impactos en mención bajo los escenarios con proyecto (actividades a licenciar).

<sup>5</sup> Burel, F. y Baudry, J. (2001): Ecología del paisaje, Mundi-Prensa, Madrid

<sup>6</sup> O'Neill, R.V. (2001). Is it time to bury the ecosystem concept? (With full military honors, of course). *Ecology*, 82(12): 3275-3284

➤ **Alteración a ecosistemas terrestres**

Cambio en los ecosistemas terrestres como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Cambios en estructura y composición, ii) Modificación de la conectividad ecológica funcional, entre otras.

✓ Pérdida del hábitat

El área de circundante del Área de Desarrollo VSM-37 se caracteriza por poseer una cobertura dominada por Arbustal abierto esclerófilo, Arbustal denso, Arroz, Bosque de galería y/o ripario, Pastos arbolados, Pastos limpios y Tierras desnudas y degradadas. A nivel de hábitat se identifican el impacto Pérdida del hábitat, teniendo en cuenta que en los ecosistemas naturales existen infinidad de relaciones entre los componentes bióticos y abióticos que allí existen.

**Tabla 5-81 Pérdida del hábitat - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	ECOSISTEMAS TERRESTRES		
ELEMENTO	ECOSISTEMAS		
IMPACTO	Alteración a ecosistemas terrestres		
IMPACTO ESPECIFICO	Pérdida del hábitat	ID IMPACTO	BIO-1
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
	Actividades transversales	Mantenimiento y/o adecuación de vías	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
Construcción	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-49)</b>
	Plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-49)</b>
	Líneas de flujo (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-49)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes)	<b>MODERADO (-45)</b>
	Líneas eléctricas (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-41)</b>
ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-34)</b>	

Post operativa	Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas	<b>MUY IMPORTANTE (60)</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
<p><b>Actividades transversales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantenimiento y/o adecuación de vías</li> </ul> <p>El Mantenimiento de vías y obras de drenaje genera un impacto con importancia <b>Irrelevante</b> y una magnitud baja. En esta actividad se desarrollarán podas y rocerías de manera rutinaria que se deben llevar a cabo sobre las vías razón por la cual se impactarán los hábitats, si bien esta área ya fue intervenida al momento del montaje de las vías se entiende que por las actividades descritas anteriormente ocasionará la pérdida del hábitat 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 intervención, con duración fugaz, reversibilidad y recuperabilidad a mediano plazo, periodicidad irregular, de tendencia acumulativa, de tipo directo y con sinergia.</p> <p><b>Etapas de Construcción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vías (Adecuación y/o Construcción) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote</li> </ul> </li> </ul> <p><i>El impacto de pérdida del hábitat relacionado con la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para la construcción de vías tiene un carácter negativo con una importancia <b>Moderado</b> y una magnitud baja. 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; sin embargo, las coberturas con mayor susceptibilidad a ser intervenidas por esta actividad corresponderán a Pastos arbolados y Pastos limpios, por esta razón, la mayor afectación se realizará en coberturas transformadas.</i></p> <p><i>De acuerdo con las características de los proyectos lineales se considera que el impacto de pérdida del hábitat tiene una extensión o cobertura puntual, toda vez que el impacto se genera en sitios específicos.</i></p> <p><i>Una vez realizada la remoción de la cobertura y descapote para la construcción de vías, el impacto de pérdida del hábitat tiene una duración permanente al ser una infraestructura que permanecerá hasta la vida útil del proyecto. En cuanto a la reversibilidad se considera que esta podrá desarrollarse en el largo plazo, dado que los ecosistemas naturales, seminaturales y territorios agrícolas susceptibles de intervención por esta actividad cuentan con el potencial de regeneración natural, donde según sea el caso podrán tardar hasta 15 años para lograr llegar a su estado natural.</i></p> <p><i>Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo retornar a las condiciones iniciales; sin embargo, este escenario puede desarrollarse una vez finalice el proyecto y se active la fase de abandono y restauración final.</i></p> <p><i>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</i></p>			

variaciones en su magnitud y extensión, por lo que se considera que la periodicidad es Continua.

La tendencia se considera acumulativo, es de tipo 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 la pérdida del hábitat por el desarrollo de otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas.

- ✓ Plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)

- o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

Si bien, la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote se considera que tiene un carácter negativo en relación con la pérdida del hábitat, su importancia es **Moderada** con una magnitud baja, considerando que dicha actividad únicamente puede desarrollarse en coberturas con cierto grado de transformación, siendo excluyentes para esta actividad Bosques de galería y Vegetaciones secundarias altas.

De acuerdo con las características de las actividades puntuales se considera que el impacto de pérdida del hábitat tiene una extensión o cobertura puntual, toda vez que el impacto se genera en sitios específicos con baja extensión y condicionados por la zonificación de manejo del estudio de impacto ambiental.

Una vez realizada la remoción de la cobertura y descapote para la construcción Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar, el impacto de pérdida del hábitat tiene una duración permanente al ser una infraestructura que permanecerá hasta la vida útil del proyecto. En cuanto a la reversibilidad se considera que esta podrá desarrollarse en el largo plazo, la cual depende de diversos factores, incluyendo la magnitud y la naturaleza de la alteración, así como de las acciones tomadas para restaurar o rehabilitar el hábitat degradado. En general, algunos impactos pueden ser reversibles hasta cierto punto, mientras que otros pueden tener consecuencias a largo plazo. Por lo tanto, la reversibilidad podría tardar hasta 15 años, tiempo en el cual dependerá de la capacidad de las especies afectadas para recolonizar o adaptarse a hábitats alterados, aunque es importante precisar que algunas especies pueden recuperarse más rápidamente que otras.

Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo, donde con la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales; sin embargo, este escenario puede desarrollarse una vez finalice el proyecto y se active la fase de abandono y restauración final. Las acciones de restauración, como la reforestación, la siembra de vegetación nativa o la rehabilitación de ecosistemas degradados, pueden mejorar la reversibilidad del impacto. Sin embargo, la efectividad de estas medidas puede variar según las características de los suelos y las especies a implementar en el programa de recuperación de las áreas afectadas por el proyecto. Es importante destacar que, aunque algunos impactos pueden ser reversibles, la restauración completa de un hábitat a su estado original puede ser un desafío, especialmente si se han perdido especies clave o si se han alterado procesos ecológicos fundamentales.

*Se considera que, con este tipo de obras, el impacto de pérdida del hábitat por efecto del desmonte y descapote tiene una periodicidad continua, considerando que estas actividades puntuales suelen sufrir modificación como ampliaciones de infraestructura y área para aumentar las capacidades de producción y tratamiento de los hidrocarburos, por lo tanto, estas actividades específicas puedan afectar coberturas dada la sensibilidad ambiental. Conforme a la zonificación ambiental y la solicitud del permiso de aprovechamiento forestal del presente estudio de impacto ambiental, las coberturas a intervenir por la construcción de estas actividades puntuales (estrategias de desarrollo), las cuales se implementarán preferiblemente en áreas con coberturas con niveles de sensibilidad ambiental entre alta, media, baja y muy baja dentro de las que se encuentran: áreas con cultivos transitorios y/o permanentes, pastos y cultivos, plantaciones de latifoliadas, arbustal denso, arbustal abierto esclerófilo, vegetación secundaria baja, entre otras.*

- ✓ Líneas de flujo (Construcción)
  - o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

*El impacto de pérdida del hábitat relacionado con la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para la conformación del derecho de vía en la construcción de las líneas de flujo tiene un carácter negativo con una importancia **Moderada** y una magnitud baja, de acuerdo con los atributos evaluados, teniendo en cuenta que la intervención en coberturas naturales, seminaturales y territorios agrícolas. Para el área de influencia del proyecto existe una predominancia de coberturas transformadas las cuales corresponden a las de mayor susceptibilidad de intervención. Por otra parte, la implementación de medidas como perforaciones horizontales dirigidas y marcos H, reduce la afectación de bosques de galería y evita la fragmentación de ecosistemas naturales.*

*De acuerdo con las características de los proyectos lineales se considera que el impacto de pérdida del hábitat tiene una extensión o cobertura puntual, toda vez que el impacto se genera en sitios específicos. La duración del impacto es permanente considerando que el derecho de vía a pesar de que debe ser revegetalizado para evitar procesos erosivo pero por regulación la vegetación dentro de la zona de servidumbre debe tener un mantenimiento periódico 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 como un peligro para las personas o que comprometan la confiabilidad de la línea.*

*En cuanto a la recuperabilidad y reversibilidad del impacto de la pérdida del hábitat están relacionadas con la capacidad de un ecosistema para recuperarse después de haber sido alterado o degradado. Estos conceptos son fundamentales en la ecología y la gestión ambiental del sector de hidrocarburos en identificar áreas que generen la menor intervención posible a ecosistemas naturales.*

*Se considera que reversibilidad podrá desarrollarse en el largo plazo, especialmente si se han perdido especies clave o si se han alterado procesos ecológicos fundamentales en aquellas coberturas naturales sensibles por los procesos de ocupaciones de cauce de esta actividad lineal. Por lo tanto, se prevé que la reversibilidad podría tardar hasta 15 años, tiempo en el cual dependerá de la capacidad de las especies afectadas para recolonizar*

*o adaptarse a hábitats alterados, aunque es importante precisar que algunas especies pueden recuperarse más rápidamente que otras. La velocidad y el éxito de la reversibilidad puede depender de factores como la resiliencia natural del ecosistema, la disponibilidad de semillas o propagación de especies, y la ausencia de impactos continuos.*

*Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales; sin embargo, este escenario puede desarrollarse una vez finalice el proyecto y se active la fase de abandono y restauración final.*

*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 la periodicidad es Continua.*

*La tendencia se considera acumulativo, en la medida que no se requieren de nuevas líneas de flujo durante la vida útil del proyecto. El tipo es directo y se considera además que es sinérgico ya que existe probabilidad de generar un mayor impacto relacionado con la pérdida del hábitat por el desarrollo de otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas por las líneas de flujo en sectores específicos.*

*Dependiendo de la complejidad estructural de cada cobertura por donde cruce el proyecto lineal y su funcionalidad, dependerá la magnitud del impacto en relación con la pérdida del hábitat, aclarando que las coberturas predominantes en el área de influencia del proyecto tienen la menor complejidad en términos ecológicos, donde se prevé una intervención de bosques de galería en los sitios de ocupación de cauce que se requieran de conformidad a lo solicitado en uso y aprovechamiento de recursos naturales.*

- o Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes)*

*La actividad construcción de obras geotécnicas y ambientales presenta una intervención puntual en la pérdida del hábitat al desarrollarse en sitios específicos donde es requerido. Usualmente, al estabilizar un talud de corte y/o relleno se suele intervenir coberturas adyacentes por lo tanto se considera que este impacto presenta una naturaleza negativa. Su duración es permanente al ser una actividad que dependerá del éxito de la medida de estabilización del talud.*

*En cuanto a la reversibilidad se considera que esta podrá desarrollarse en el mediano plazo, dado que los ecosistemas naturales, seminaturales y territorios agrícolas susceptibles de intervención por esta actividad cuentan con el potencial de regeneración natural, donde según sea el caso podrán tardar hasta 15 años para lograr llegar en su estado natural u original. Por otra parte, la recuperabilidad también se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales.*

*Finalmente, la periodicidad se considera continuo, acumulativo y con sinergia. Por lo tanto, se considera que el impacto evaluado dentro de esta actividad presenta una*

importancia **Moderada** al comprometer una zona específica para la construcción de obras geotécnicas y ambientales.

✓ Líneas eléctricas (Construcción)

- o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

*El impacto de pérdida del hábitat relacionado con la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para la construcción de líneas eléctrica tiene un carácter negativo con una importancia **Moderada** y una magnitud baja, de acuerdo con los atributos evaluados, teniendo en cuenta que la intervención en coberturas naturales, seminaturales y territorios agrícolas. Para el área de influencia del proyecto existe una predominancia de coberturas transformadas las cuales corresponden a las de mayor susceptibilidad de intervención. Por otra parte, el derecho de vía definido según el RETIE no suele ser intervenido en su totalidad, las áreas a intervenir corresponderán únicamente a los sitios de torres y/o postes como infraestructura permanente y una pequeña franja para movilidad de vehículos durante el tendido de la red eléctrica.*

*De acuerdo con las características de los proyectos lineales se considera que el impacto de pérdida del hábitat tiene una extensión o cobertura puntual, toda vez que el impacto se genera en sitios específicos. La duración del impacto es permanente considerando que el derecho de vía se requiere realizar mantenimientos periódicos para controlar la altura de la vegetación. En cuanto a la reversibilidad se considera que esta podrá desarrollarse en el largo plazo, dado que los ecosistemas naturales, seminaturales y territorios agrícolas susceptibles de intervención por esta actividad cuentan con el potencial de regeneración natural, donde según sea el caso podrán tardar hasta 15 años. Aunque por reglamentación del RETIE la altura de los árboles que crezcan sobre el derecho de vía será controlado para que estos no pongan en riesgo la estabilidad e integridad de la infraestructura.*

*Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales; sin embargo, este escenario puede desarrollarse una vez finalice el proyecto y se active la fase de abandono y restauración final.*

*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 la periodicidad es Continua. Recordemos que sobre el derecho de vía pueden desarrollarse diferentes actividades lineales compartiendo la misma servidumbre.*

*La tendencia se considera acumulativo, en la medida que no se requieren de nuevas líneas eléctrica durante la vida útil del proyecto. Es directo y se considera además que es sinérgico ya que existe probabilidad de generar un mayor impacto relacionado con la pérdida del hábitat por el desarrollo de otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas por las líneas eléctricas en sectores específicos.*

✓ ZODME (Construcción)

- o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

*La actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para el establecimiento de ZODMES presenta una intervención puntual en la pérdida del hábitat,*

*con una naturaleza negativa al desarrollarse en sitios específicos donde es requerido. Efecto directo, magnitud baja, duración temporal, reversibilidad a mediano plazo teniendo en cuenta el potencial de regeneración natural de los ecosistemas susceptibles de intervención, donde según sea el caso podrán tardar hasta 15 años. Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el corto plazo donde con la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales.*

*Respecto a la periodicidad se considera que el impacto es continuo toda vez que los ZODMES suelen ser intervenidos hasta lograr la capacidad de disposición según lo autorizado en la licencia ambiental; tendencia acumulativa y con sinergia. Por lo tanto, se considera como una actividad de importancia **Moderada** al comprometer una zona específica para el montaje de la infraestructura. Conforme a la zonificación ambiental y la solicitud del permiso de aprovechamiento forestal del presente estudio de impacto ambiental, las coberturas a intervenir por la construcción de estas actividades puntuales (estrategias de desarrollo), las cuales se implementarán preferiblemente en áreas con coberturas con niveles de sensibilidad ambiental entre alta, media, baja y muy baja dentro de las que se encuentran: áreas con cultivos transitorios y/o permanentes, pastos y cultivos, plantaciones de latifoliadas, arbustal denso, arbustal abierto esclerófilo, vegetación secundaria baja, entre otras.*

**Etapa post operativa:**

- ✓ Desmantelamiento, restauración y abandono
  - o Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas

El impacto de las actividades de reconformación del terreno y revegetalización tiene un carácter positivo, con una importancia: **Muy Importante** y una magnitud Alta en relación con la pérdida del hábitat en las áreas operativas. Lo anterior, debido a que la introducción de especies vegetales nativas y propias de los ecosistemas y las coberturas intervenidos aumentan la complejidad en términos de reducir la fragmentación y contrarrestar la pérdida del hábitat.

La extensión del impacto es puntual ya que esta actividad será desarrollada directamente en las áreas operativas durante la etapa de desmantelamiento, restauración y abandono. Así mismo, se considera que la duración del impacto de reconformación del terreno y revegetalización es permanente con una periodicidad continua, teniendo en cuenta que se recuperará las áreas intervenidas en términos de recuperar las condiciones de los hábitats.

De la misma forma, el impacto es acumulativo ya que las acciones de revegetalización tienen una alta probabilidad de extenderse de manera natural a áreas adyacentes de las superficies intervenidas, mejorando inclusive las condiciones naturales de complejidad y fisonomía de las coberturas vegetales, contrarrestando la pérdida del hábitat. Sin embargo, se considera que la reversibilidad y la recuperabilidad de los efectos se puede dar en el corto plazo para aquellas áreas donde la revegetalización se realice con especies herbáceas. En caso de realizar actividades de restauración con especies arbóreas, la recuperación de las coberturas podrá tardar un tiempo mayor de 3 años, según el objetivo de la actividad.

Se considera que las actividades de revegetalización tienen sinergia en relación con cambios positivos relacionados con los hábitats, desde el punto de vista de iniciar

procesos de regeneración natural de las especies nativas establecidas sobre áreas adyacentes a las superficies intervenidas.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Coberturas vegetales del Área de Influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

PMA-B-S-2 Manejo de Flora.  
PMA-B-S-3 Manejo de Fauna.  
PMA-B-CB-1 Fauna, flora y protección y conservación de hábitats.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

5.5.2.2.1.2 Cobertura

➤ **Alteración a cobertura vegetal**

Cambio en la extensión (área), forma (geometría) y distribución de las coberturas vegetales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Disminución de coberturas, ii) Efectos de borde, iii) Fragmentación de coberturas, entre otros.

✓ Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal

**Tabla 5-82 Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	ECOSISTEMAS TERRESTRES		
ELEMENTO	COBERTURA		
IMPACTO	Alteración a cobertura vegetal		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	ID IMPACTO	BIO-2
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Mantenimiento y/o adecuación de vías	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-49)</b>
	Plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-49)</b>
	Líneas de flujo (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-49)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes)	<b>MODERADO (-45)</b>
Líneas eléctricas (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-41)</b>	

	ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-34)</b>
POST OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas	<b>MUY IMPORTANTE (60)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Actividades transversales:**

- ✓ Mantenimiento y/o adecuación de vías

El mantenimiento y/o adecuación de vías ocasiona de manera directa una Alteración a cobertura vegetal a través del Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal debido a la intervención que se generará. La extensión se considera puntual, pues las áreas destinadas para estas actividades en la zona corresponden a las vías de acceso. Esta actividad genera un efecto de deforestación que reducen los tamaños de las áreas naturales y los fragmenta, lo que genera un impacto negativo al haber un Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal. De allí que el impacto se considere con una importancia **Irrelevante** (negativo, de baja magnitud, puntual, reversibilidad a mediano plazo, fugaz, recuperable a mediano plazo, periodicidad irregular, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).

**Etapas constructivas:**

- ✓ Vías (Adecuación y/o Construcción)
  - o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

*Se considera que la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote en la construcción de vías genera un impacto con carácter negativo y de importancia **Moderada** con una magnitud Baja. La magnitud radica en que las vías pueden cruzar diferentes coberturas en distintos grados de complejidad estructural y de intervención, así como con diferentes características en cuanto a riqueza y abundancia de especies. Al ser una actividad lineal se prevé la intervención de coberturas naturales, seminaturales y territorios agrícolas tales como Bosques de galería, vegetaciones secundarias, arbustales y pastos. De la misma forma, la construcción de vías implica que el impacto es puntual en relación con el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal, toda vez que la intervención se realizará principalmente sobre las coberturas vegetales de pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados.*

*Teniendo en cuenta la complejidad estructural de las coberturas vegetales predominantes en el área de intervención, se considera que la reversibilidad del impacto ocasionado por la remoción de la cobertura vegetal y descapote en términos de cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal se da en el largo plazo; mientras que la recuperabilidad a mediano plazo mediante la aplicación de las medidas de manejo. Se considera que la duración es permanente ya que durante las diferentes fases puede presentarse la remoción de individuos por ampliaciones de la banca que a su vez provoquen un cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal.*

*La periodicidad del impacto se considera continuo toda vez que la actividad de remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote se puede presentar de manera*

esporádica durante las etapas de construcción de las vías aumentando el impacto sobre el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal.

La tendencia del impacto sobre el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal, por la actividad de remoción y descapote en la construcción de vías es acumulativo toda vez que existe la probabilidad que el proyecto requiera de nuevos accesos y se requiera la remoción de individuos adicionales.

Así mismo, el impacto es directo, independientemente de la cobertura que proyecte intervenir, afectando la extensión de la cobertura vegetal. Los cambios generados en sobre la biomasa de las coberturas, por efecto de la remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote en la construcción de vías es sinérgico dado que existe una alta probabilidad que se presente el desarrollo de otras actividades en las áreas adyacentes a las vías provocando el cambio en la extensión de la cobertura vegetal.

- ✓ Plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)

- o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

Se considera que el impacto generado por la remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote para la construcción de la plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobra y granja solar, relacionado con el Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal tiene carácter negativo con una importancia **Moderada**, y una magnitud Baja considerando que dicha actividad únicamente puede desarrollarse en coberturas con cierto grado de transformación, siendo excluyentes para esta actividad Bosques de galería y Vegetaciones secundarias altas.

Las coberturas proyectadas para la construcción de este tipo de obras nucleadas corresponden a pastos limpios, pastos arbolados, pastos enmalezados, arbustales, entre otras de baja complejidad estructural, lo cual permite determinar que el impacto tiene una magnitud Baja en términos de Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal por ser actividades puntuales de baja extensión.

La duración del impacto sobre las áreas intervenidas es permanente, dado que se elimina la vegetación sobre el área intervenida solamente durante la vida útil del proyecto. En cuanto a la reversibilidad se considera que esta podrá desarrollarse en el largo plazo, dado que los ecosistemas seminaturales y territorios agrícolas susceptibles de intervención por esta actividad cuentan con el potencial de regeneración natural, donde según sea el caso podrán tardar hasta 15 años para lograr llegar en su estado natural.

Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo teniendo en cuenta la baja complejidad de las coberturas con potencial de intervención a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales; sin embargo, este escenario puede desarrollarse una vez finalice el proyecto y se active la fase de abandono y restauración final.

La periodicidad del impacto es continua sobre las áreas intervenidas, es decir la remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote en los proyectos nucleados es permanente a largo de la duración del proyecto. Así mismo, presenta una tendencia acumulativa.

*El impacto es directo en relación con el cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal de acuerdo con las actividades de remoción de la cobertura vegetal, desmonte y descapote; y, presenta sinergia ya que el impacto se concentra únicamente sobre las áreas proyectadas para intervención y la probabilidad de que se desarrollen otros proyectos en superficies adyacentes que afecten la estructura vegetal es alta.*

- ✓ Líneas de flujo (Construcción)
  - o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

*El impacto Cambio en la extensión de la cobertura vegetal relacionado con la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para la conformación del derecho de vía en la construcción de las líneas de flujo tiene un carácter negativo con una importancia **Moderada** y una magnitud baja, de acuerdo con los atributos evaluados, teniendo en cuenta que la intervención en coberturas naturales, seminaturales y territorios agrícolas. Para el área de influencia del proyecto existe una predominancia de coberturas transformadas las cuales corresponden a las de mayor susceptibilidad de intervención. Por otra parte, la implementación de medidas como perforaciones horizontales dirigidas y marcos H, reduce la afectación de bosques de galería y evita la fragmentación de ecosistemas naturales.*

*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. La duración del impacto es permanente considerando que el derecho de vía a pesar de que debe ser revegetalizado para evitar procesos erosivo pero por regulación la vegetación dentro de la zona de servidumbre debe tener un mantenimiento periódico 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 como un peligro para las personas o que comprometan la confiabilidad de la línea.*

*En cuanto a la reversibilidad se considera que esta podrá desarrollarse en el largo plazo, dado que los ecosistemas naturales, seminaturales y territorios agrícolas susceptibles de intervención por esta actividad cuentan con el potencial de regeneración natural, donde según sea el caso podrán tardar hasta 15 años para lograr llegar en su estado natural.*

*Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales; sin embargo, este escenario puede desarrollarse una vez finalice el proyecto y se active la fase de abandono y restauración final.*

*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, instalación de nuevos ductos y líneas eléctricas bajo un escenario compartiendo derechos de vía, con variaciones en su magnitud y extensión, por lo que se considera que la periodicidad es Continua.*

*El impacto se considera acumulativo, en la medida que no se requieren de nuevas líneas de flujo durante la vida útil del proyecto. Es directo y se considera además que es sinérgico ya que existe probabilidad de generar un mayor impacto relacionado con la pérdida del hábitat por el desarrollo de otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas por las líneas de flujo en sectores específicos.*

*Dependiendo de la complejidad estructural de cada cobertura por donde cruce el proyecto lineal y su funcionalidad, dependerá la magnitud del impacto en relación con el Cambio en la extensión de la cobertura vegetal, aclarando que las coberturas predominantes en el área de influencia del proyecto tienen la menor complejidad en términos ecológicos, donde se prevé una intervención de bosques de galería en los sitios de ocupación de cauce que se requieran de conformidad a lo solicitado en uso y aprovechamiento de recursos naturales.*

- o Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes)

*La actividad construcción de obras geotécnicas y ambientales presenta una intervención puntual en la pérdida del hábitat al desarrollarse en sitios específicos donde es requerido. Usualmente, al estabilizar un talud de corte y/o relleno se suele intervenir coberturas adyacentes por lo tanto se considera que este impacto presenta una naturaleza negativa. Su duración es permanente al ser una actividad que dependerá del éxito de la medida de estabilización del talud.*

*Respecto a la reversibilidad se considera que esta podrá desarrollarse en el mediano plazo, dado que los ecosistemas naturales, seminaturales y territorios agrícolas susceptibles de intervención por esta actividad cuentan con el potencial de regeneración natural, donde según sea el caso podrán tardar hasta 15 años para lograr llegar en su estado natural u original. Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales.*

*Finalmente, la periodicidad se considera continuo, acumulativo y con sinergia. Por lo tanto, se considera que el impacto evaluado dentro de esta actividad presenta una importancia **Moderada** al comprometer una zona específica para la construcción de obras geotécnicas y ambientales.*

✓ Líneas eléctricas (Construcción)

- o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

*El impacto de Cambio en la extensión de la cobertura vegetal relacionado con la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para la construcción de líneas eléctrica tiene un carácter negativo con una importancia **Moderada** y una magnitud baja, de acuerdo con los atributos evaluados, teniendo en cuenta que la intervención en coberturas naturales, seminaturales y territorios agrícolas. Para el área de influencia del proyecto existe una predominancia de coberturas transformadas las cuales corresponden a las de mayor susceptibilidad de intervención. Por otra parte, el derecho de vía definido según el RETIE no suele ser intervenido en su totalidad, las áreas a intervenir corresponderán únicamente a los sitios de torres y/o postes como infraestructura permanente y una pequeña franja para movilidad de vehículos durante el tendido de la red eléctrica.*

*De acuerdo con las características de los proyectos lineales se considera que el impacto Cambio en la extensión de la cobertura vegetal tiene una extensión o cobertura puntual, toda vez que el impacto se genera en sitios específicos. La duración del impacto es temporal considerando que el derecho de vía. En cuanto a la reversibilidad se considera que esta podrá desarrollarse en el largo plazo, dado que los ecosistemas naturales,*

*seminaturales y territorios agrícolas susceptibles de intervención por esta actividad cuentan con el potencial de regeneración natural, donde según sea el caso podrán tardar hasta 15 años para lograr llegar en su estado natural. Aunque por reglamentación del RETIE la altura de los árboles que crezcan sobre el derecho de vía será controlado para que estos no pongan en riesgo la estabilidad e integridad de la infraestructura.*

*Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales; sin embargo, este escenario puede desarrollarse una vez finalice el proyecto y se active la fase de abandono y restauración final.*

*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 la periodicidad es Continua. Recordemos que sobre el derecho de vía pueden desarrollarse diferentes actividades lineales compartiendo la misma servidumbre.*

*El impacto se considera acumulativo, en la medida que no se requieren de nuevas líneas eléctrica durante la vida útil del proyecto. Es directo y se considera además que es sinérgico ya que existe probabilidad de generar un mayor impacto relacionado con la pérdida del hábitat por el desarrollo de otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas por las líneas eléctricas en sectores específicos.*

✓ ZODME (Construcción)

- o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

*La actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para el establecimiento de ZODMES presenta una intervención puntual para el impacto Cambio en la extensión de la cobertura vegetal, con una naturaleza negativa al desarrollarse en sitios específicos donde es requerido. Efecto directo, magnitud baja, duración temporal, reversibilidad a mediano plazo teniendo en cuenta el potencial de regeneración natural de los ecosistemas susceptibles de intervención, donde según sea el caso podrán tardar hasta 15 años para lograr llegar en su estado natural. Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el corto plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales.*

**Etapa post operativa:**

✓ Desmantelamiento, restauración y abandono

- o Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas

*El impacto de las actividades de reconformación del terreno y revegetalización tiene un carácter positivo **Muy Importante** con una magnitud Alta en relación con los cambios en incrementos de la extensión (área) de la cobertura vegetal en las áreas intervenidas. Lo anterior, debido a que la introducción de especies vegetales nativas y propias de los ecosistemas y las coberturas intervenidos aumentan la complejidad en términos de cambios en la extensión (área) de la cobertura vegetal.*

*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 duración del impacto es permanente. El impacto es continuo, 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 revegetalización tienen una alta probabilidad de extenderse de manera natural a áreas adyacentes de las superficies intervenidas incrementando los valores de biomasa induciendo la complejidad de las coberturas. Sin embargo, se considera que la reversibilidad de los efectos se puede dar en el corto plazo y la recuperabilidad en el corto plazo, lo anterior en términos de variaciones de la cantidad de extensión (área) de la cobertura vegetal.

Se considera que las actividades de revegetalización tienen sinergia en relación con cambios positivos de la extensión (área) de la cobertura vegetal, desde el punto de vista de iniciar procesos de regeneración natural de las especies nativas establecidas sobre áreas adyacentes a las superficies intervenidas.

#### **DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Coberturas vegetales del Área de Influencia del Área de Desarrollo VSM-37.

#### **FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

PMA-B-S-1 Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y del aprovechamiento forestal.

PMA-B-RV-1 Programa de revegetalización y/o reforestación.

PMA-B-AP-1 Por aprovechamiento forestal, cambio de uso del suelo y afectación de la cobertura vegetal.

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

#### 5.5.2.2.1.3 Flora

Para la Flora se realiza la evaluación del impacto Alteración a comunidades de flora a través del impacto específico Cambio en la composición y estructura de las especies florísticas en etapas de Construcción y Post – Operativa.

Las actividades contempladas en la etapa de construcción son: Desmonte, limpieza y descapote para la conformación del derecho de vía de la línea de flujo, de la plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar, de las líneas eléctricas, ZODME y Construcción de la vía de acceso. Mientras que en la etapa post – operativa se evalúa las actividades de Reconformación del terreno y revegetalización final del derecho de vía y de las áreas operativas en la subetapa de desmantelamiento, restauración y abandono.

#### ➤ **Alteración a comunidades de flora**

- ✓ Cambio en la composición y estructura de las especies

Cambio en las comunidades de flora como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generen: i) Disminución de individuos o ejemplares de una o más especies, ii) Modificación de poblaciones, iii) Cambio en su composición, estructura y función, iv) Fragmentación de ecosistemas, entre otros.

**Tabla 5-83 Cambio en la composición y estructura de las especies - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	ECOSISTEMAS TERRESTRES		
ELEMENTO	FLORA		
IMPACTO	Alteración a comunidades de flora		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la composición y estructura de las especies	ID IMPACTO	BIO-3
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Mantenimiento y/o adecuación de vías	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
Construcción	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-49)</b>
	Plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobra y granja solar (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-49)</b>
	Líneas de flujo (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-49)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes)	<b>MODERADO (-45)</b>
	Líneas eléctricas (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-41)</b>
	ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-34)</b>
Post operativa	Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas	<b>MUY IMPORTANTE (60)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Actividades transversales:**

- ✓ Mantenimiento y/o adecuación de vías

La construcción de puentes y viaductos ocasiona de manera directa una Alteración a comunidades de flora a través del Cambio en la composición y estructura de las especies, debido a la intervención que se generará. La extensión se considera puntual, pues las áreas destinadas para estas actividades en la zona corresponden a las vías de acceso existentes. Esta actividad genera un efecto de deforestación que reducen los tamaños de las áreas naturales y los fragmenta, lo que genera un impacto negativo al haber un Cambio en la composición y estructura de las especies. De allí que el impacto se considere con una importancia **Irrelevante** (negativo, de baja magnitud, puntual, fugaz, reversible a mediano plazo, recuperable a mediano plazo, periodicidad irregular, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia).

**Etapa constructiva:**

✓ Vías (Adecuación y/o Construcción)

- o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

*El impacto de Cambio en la composición y estructura de las especies relacionado con la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para la construcción de vías tiene un carácter negativo con una importancia **Moderado** y una magnitud baja. Lo anterior debido a que la remoción de la cobertura vegetal, espacialmente en los proyectos de tipo lineal, necesariamente genera afectaciones de la dinámica poblacional de los ecosistemas debido principalmente al aprovechamiento forestal requerido. Es importante precisar que las coberturas con mayor susceptibilidad a ser intervenidas por esta actividad corresponderán a Pastos arbolados y Pastos limpios, por esta razón, la mayor afectación se realizará en coberturas transformadas.*

*De acuerdo con las características de los proyectos lineales se considera que el impacto Cambio en la composición y estructura de las especies tiene una extensión o cobertura puntual, toda vez que el impacto se genera en sitios específicos en los cuales se desarrollará esta actividad. Una vez realizada la remoción de la cobertura y descapote para la construcción de vías, el impacto Cambio en la composición y estructura de las especies tiene una duración permanente al ser una infraestructura que permanecerá hasta la vida útil del proyecto. En cuanto a la reversibilidad se considera que esta podrá desarrollarse en el largo plazo, dado que los ecosistemas naturales, seminaturales y territorios agrícolas susceptibles de intervención por esta actividad cuentan con el potencial de regeneración natural, donde según sea el caso podrán tardar hasta 15 años para lograr llegar en su estado natural. Lograr recuperar la composición y estructura de las especies vegetales dependerá de la dinámica de regeneración y sucesión natural de los ecosistemas, siendo las especies leñosas las de mayor tiempo de recuperación.*

*Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales; sin embargo, este escenario puede desarrollarse una vez finalice el proyecto y se active la fase de abandono y restauración final. 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 la periodicidad es Continua.*

*El impacto se considera acumulativo, 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 la pérdida del hábitat por el desarrollo de otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas.*

✓ Plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobra y granja solar (Construcción)

- o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

*Se considera que la actividad de desmonte y descapote en la construcción de la plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobra y granja solar genera un impacto con importancia **Moderada** y una magnitud Baja. Por la dinámica de la construcción, se entiende que no depende de un solo factor, sino que éstos intervienen en las diferentes fases. La importancia y magnitud radica en que las áreas operativas pueden abarcar varias coberturas en las que predominan los Pastos, que si bien contienen*

elementos vegetales arbóreos que las constituyen, la composición permite determinar una magnitud Baja. Adicionalmente, es importante precisar que son excluyentes para esta actividad las coberturas de Bosques de galería y Vegetaciones secundarias altas, siendo estas las de mayor complejidad estructural.

De la misma forma, la construcción de las áreas operativas implica que el impacto es puntual en relación con el Cambio en la composición y estructura de las especies de flora, toda vez que se afectan las áreas de intervención directa definidas en los diseños y debidamente autorizadas. Se considera que la duración del impacto es Permanente, aunque durante las diferentes fases puede presentarse el desmonte y descapote 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 el desmonte y descapote en términos de cambios en la composición y estructura vegetal se da en el largo y mediano plazo, respectivamente.

La periodicidad del impacto se considera continúa considerando que estas actividades puntuales suelen sufrir modificación como ampliaciones de infraestructura y área para aumentar las capacidades de producción y tratamiento de los hidrocarburos, por lo tanto, estas actividades específicas puedan afectar coberturas dada la sensibilidad ambiental.

La tendencia del impacto sobre los cambios en la composición y estructura vegetal por la actividad de desmonte y descapote en la construcción de las áreas operativas es acumulativa. 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 composición y estructura vegetal, por efecto del desmonte y descapote en la construcción de las áreas operativas es sinérgico dado que existe una alta probabilidad que se presente el desarrollo de otras actividades en las áreas adyacentes.

✓ Líneas de flujo (Construcción)

- o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

El impacto Cambio en la composición y estructura de las especies relacionado con la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para la conformación del derecho de vía en la construcción de las líneas de flujo tiene un carácter negativo con una importancia **Moderada** y una magnitud baja, de acuerdo con los atributos evaluados, teniendo en cuenta que la intervención en coberturas naturales, seminaturales y territorios agrícolas. Para el área de influencia del proyecto existe una predominancia de coberturas transformadas las cuales corresponden a las de mayor susceptibilidad de intervención. Por otra parte, la implementación de medidas como perforaciones horizontales dirigidas y marcos H, reduce la afectación de bosques de galería y evita la fragmentación de ecosistemas naturales. Actualmente en el área de influencia del proyecto, los bosques de galería están limitados en su extensión influenciados principalmente por actividades como ampliación de la frontera agrícola y pecuaria.

*En términos de la extensión y/o cobertura del impacto sobre la composición y estructura vegetal de las coberturas vegetales relacionado con el desmonte, limpieza y descapote para la conformación del derecho de vía en la construcción de las líneas de flujo se considera puntual ya que solamente afecta las áreas autorizadas para la intervención, aunque pueda trascender los límites del área de influencia con una duración permanente y solo se presenta durante la construcción y mantenimientos de la servidumbre.*

*Teniendo en cuenta la complejidad de las coberturas vegetales en aquellas áreas de ocupación de cauce, se puede considerar una reversibilidad de los impactos en el largo plazo, así como la recuperabilidad de la composición y estructura florística de las coberturas vegetales, con la aplicación de medidas de manejo adecuadas de revegetalización puede iniciarse en el mediano plazo.*

*Las actividades para la conformación del derecho de vía en la construcción de las líneas de flujo tienen una periodicidad continua en cuanto al impacto sobre la composición y estructura de las coberturas vegetales dado que la reglamentación técnica establece que el área del derecho de vía debe estar desprovisto de vegetación por lo que se debe controlar el crecimiento y desarrollo de las especies de manera programada.*

*Finalmente, la tendencia del impacto sobre los cambios en la composición y estructura vegetal por la actividad de desmonte, limpieza y descapote en la conformación del derecho de vía para la construcción de las líneas de flujo es acumulativa. Así mismo, es directo, independientemente de la cobertura que proyecte intervenir.*

- o Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes)

*La actividad construcción de obras geotécnicas y ambientales presenta una intervención puntual en el Cambio en la composición y estructura de las especies al desarrollarse en sitios específicos donde es requerido. Usualmente, al estabilizar un talud de corte y/o relleno se suele intervenir coberturas adyacentes por lo tanto se considera que este impacto presenta una naturaleza negativa. Su duración es permanente al ser una actividad que dependerá del éxito de la medida de estabilización del talud.*

*En cuanto a la reversibilidad se considera que esta podrá desarrollarse en el mediano plazo, dado que los ecosistemas naturales, seminaturales y territorios agrícolas susceptibles de intervención por esta actividad cuentan con el potencial de regeneración natural, donde según sea el caso podrán tardar hasta 6 años para lograr llegar en su estado natural u original. Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales, siendo las especies de tipo fustal las de mayor tiempo de recuperación en los procesos sucesionales.*

*Finalmente, la periodicidad se considera continuo, acumulativo y con sinergia. Por lo tanto, se considera que el impacto evaluado dentro de esta actividad presenta una importancia **Moderada** al comprometer una zona específica para la construcción de obras geotécnicas y ambientales.*

- ✓ Líneas eléctricas (Construcción)
  - o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

El impacto Cambio en la composición y estructura de las especies relacionado con la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para la construcción de líneas eléctrica tiene un carácter negativo con una importancia **Moderada** y una magnitud baja, de acuerdo con los atributos evaluados, teniendo en cuenta que la intervención en coberturas naturales, seminaturales y territorios agrícolas. Para el área de influencia del proyecto existe una predominancia de coberturas transformadas las cuales corresponden a las de mayor susceptibilidad de intervención. Por otra parte, el derecho de vía definido según el RETIE no suele ser intervenido en su totalidad, las áreas a intervenir corresponderán únicamente a los sitios de torres y/o postes como infraestructura permanente y una pequeña franja para movilidad de vehículos durante el tendido de la red eléctrica.

De acuerdo con las características de los proyectos lineales se considera que el impacto de pérdida del hábitat tiene una extensión o cobertura puntual, toda vez que el impacto se genera en sitios específicos de los sitios de torres y/o postes según sea el caso. La duración del impacto es permanente considerando que el derecho de vía se requiere controlar la altura de la vegetación. En cuanto a la reversibilidad se considera que esta podrá desarrollarse en el largo plazo, dado que los ecosistemas naturales, seminaturales y territorios agrícolas susceptibles de intervención por esta actividad cuentan con el potencial de regeneración natural, donde según sea el caso podrán tardar hasta 15 años para lograr llegar en su estado natural. Aunque por reglamentación del RETIE la altura de los árboles que crezcan sobre el derecho de vía será controlado para que estos no pongan en riesgo la estabilidad e integridad de la infraestructura.

Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales; sin embargo, este escenario puede desarrollarse una vez finalice el proyecto y se active la fase de abandono y restauración final.

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 la periodicidad es Continua. Recordemos que sobre el derecho de vía pueden desarrollarse diferentes actividades lineales compartiendo la misma servidumbre y cada actividad implicará un programa de mantenimiento específico.

El impacto se considera acumulativo, en la medida que no se requieren de nuevas líneas eléctrica durante la vida útil del proyecto. Es directo y se considera además que es sinérgico ya que existe probabilidad de generar un mayor impacto relacionado con la pérdida del hábitat por el desarrollo de otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas por las líneas eléctricas en sectores específicos.

✓ ZODME (Construcción)

- o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

El impacto de alteración a ecosistemas terrestres por cambios en la composición y estructura vegetal relacionado con la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para la construcción de ZODME tiene un carácter negativo con una importancia **Moderada** y una magnitud Baja al desarrollarse en sitios específicos donde es requerido. Recordemos que esta actividad específica está restringida por la

zonificación del proyecto, por lo tanto, las coberturas de mayor susceptibilidad a ser intervenidas corresponderán a agroecosistemas, vegetaciones secundarias bajas y arbustales.

Efecto directo, duración temporal, reversibilidad a mediano plazo teniendo en cuenta el potencial de regeneración natural de los ecosistemas susceptibles de intervención, donde según sea el caso podrán tardar hasta 6 años para lograr llegar en su estado natural. Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el corto plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales, donde recuperar la composición y estructura de la vegetación conlleva a periodos largos siendo las especies heliofitas durables y umbrofilas las de mayor complejidad.

Respecto a la periodicidad se considera que el impacto es continuo toda vez que los ZODMES suelen ser intervenidos hasta lograr la capacidad de disposición según lo autorizado en la licencia ambiental; tendencia acumulativa y con sinergia. Por lo tanto, se considera como una actividad de importancia **Moderada** al comprometer una zona específica para el montaje de la infraestructura. Conforme a la zonificación ambiental y la solicitud del permiso de aprovechamiento forestal del presente estudio de impacto ambiental, las coberturas a intervenir por la construcción de estas actividades puntuales (estrategias de desarrollo), las cuales se implementarán preferiblemente en áreas con coberturas con niveles de sensibilidad ambiental entre alta, media, baja y muy baja dentro de las que se encuentran: áreas con cultivos transitorios y/o permanentes, pastos y cultivos, plantaciones de latifoliadas, arbustal denso, arbustal abierto esclerófilo, vegetación secundaria baja, entre otras.

#### **Etapa post operativa:**

✓ Desmantelamiento, restauración y abandono

o Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas

Las actividades de restauración de las áreas del proyecto son de importancia **Muy importante** con una magnitud alta respecto a los cambios generados en la composición y estructura de las especies de flora, dado que la introducción de especies vegetales nativas y propias de los ecosistemas y coberturas intervenidas 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 duración del impacto es permanente. El impacto presenta una periodicidad continua, 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 revegetalización tienen una alta probabilidad de extenderse de manera natural a áreas adyacentes a las superficies intervenidas incrementando la composición y estructura vegetal de las coberturas y con ello, las comunidades de flora.

Finalmente, se considera que las actividades de revegetalización tienen sinergia en relación con el Cambios en la composición y estructura de las especies de flora desde el punto de vista de iniciar procesos de regeneración natural de las especies nativas establecidas sobre áreas adyacentes a las superficies intervenidas.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Coberturas vegetales presentes en el Área de Influencia Físico – Biótica del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

PMA-B-S-2 Manejo de Flora.  
PMA-B-S-4 Manejo de protección y conservación de hábitats.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

5.5.2.2.1.4 Fauna

Para el componente de Fauna terrestre se identifican dos impactos correspondientes a: Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna y Fragmentación del hábitat de la fauna terrestre, los cuales se evidencian actualmente en la zona por la incidencia de las actividades propias de las comunidades locales. Adicionalmente, se realiza el análisis de los posibles efectos del proyecto en sus diferentes actividades sobre este grupo biológico.

Debido a las actividades antrópicas, la fauna terrestre ha sufrido diferentes presiones que han conllevado a la disminución de las poblaciones de diversas especies a tal punto de comprometer su existencia. La región caribe andina históricamente desde la época de la conquista ha sufrido procesos de transformación de los ecosistemas naturales y en la actualidad al ser una de las áreas más pobladas de Colombia, lleva consigo una alta demanda de recursos naturales que alteran los ciclos y procesos ecológicos de los ecosistemas, entre ellos, la fauna terrestre.

➤ **Alteración a comunidades de fauna terrestre**

Cambio en las comunidades de fauna como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generen: i) Cambio en la composición, estructura y función, ii) Desplazamiento de fauna, iii) Cambio en las cadenas tróficas, entre otras.

✓ Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna

Cambio en las comunidades de fauna como consecuencia de las actividades sin y con proyecto, tras la transformación de los ecosistemas naturales, ocasionando Desplazamiento de fauna, cambio en las cadenas tróficas, reducción en el número de especies o reemplazo por especies invasoras, entre otros.

**Tabla 5-84 Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna - Escenario con proyecto**

<b>COMPONENTE</b>	ECOSISTEMAS TERRESTRES		
<b>ELEMENTO</b>	FAUNA		
<b>IMPACTO</b>	Alteración a comunidades de fauna terrestre		
<b>IMPACTO ESPECIFICO</b>	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna	<b>ID IMPACTO</b>	BIO-4
<b>ETAPA</b>	<b>SUBETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>IMPORTANCIA</b>

ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales	<b>MODERADO (-41)</b>
		Movilización y transporte de personal	<b>MODERADO (-41)</b>
		Captación, transporte y consumo de agua superficial	<b>MODERADO (-35)</b>
		Mantenimiento y/o adecuación de vías	<b>MODERADO (-32)</b>
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-32)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
		Conformación y/o reconformación de terraplenes	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
		Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
		Zona de préstamo	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
	Plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-41)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
		Conformación y/o reconformación de terraplenes	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
		Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía	<b>IRRELEVANTE (-17)</b>
		Zona de préstamo	<b>IRRELEVANTE (-17)</b>
	Líneas de flujo (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-41)</b>
		Manejo de tubería (Acopio, tendido, doblado de la tubería)	<b>IRRELEVANTE (-17)</b>
Zanjado y enterrado		<b>IRRELEVANTE (-17)</b>	

		Instalación de marcos "H"	<b>IRRELEVANTE (-17)</b>	
		Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.)	<b>IRRELEVANTE (-17)</b>	
		Cruce de vía (excavación zanja abierta)	<b>IRRELEVANTE (-17)</b>	
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes)	<b>MODERADO (-41)</b>	
	Líneas eléctricas (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-41)</b>	
		Zanjado y enterrado	<b>IRRELEVANTE (-17)</b>	
	ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-41)</b>	
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>	
	MONTAJE Y OPERACIÓN	Perforación de pozos	Montaje de infraestructura y equipos	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
			Generación de energía eléctrica localizada (diésel y/o gas) y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico, y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry/operación del taladro			<b>IRRELEVANTE (-23)</b>	
Funcionamiento de la tea			<b>MODERADO (-38)</b>	
Facilidades de producción (operación)		Operación de equipos (separadores, generadores, bombas,	<b>MODERADO (-27)</b>	

		compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)		
		Generación de energía	<b>MODERADO (-27)</b>	
		Generación y tratamiento de gas	<b>MODERADO (-27)</b>	
		Procesos de producción (Separación y almacenamiento de agua, gas y crudo)	<b>MODERADO (-27)</b>	
		Montaje de infraestructura y equipos	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>	
	Reinyección y/o inyección	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>	
	ZODME	Operación de la ZODME (Disposición de material sobrante de excavación y/o lodos de perforación)	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>	
	Granja solar	Montaje eléctrico, estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>	
	Mantenimientos	Reacondicionamiento de pozos (Workover)	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>	
		Mantenimiento de la banca y obras de drenaje	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>	
		Mantenimiento de las líneas de flujo	<b>IRRELEVANTE (-19)</b>	
		Mantenimiento y/o cambio del sistema de compresión, infraestructura, equipos de producción y tratamiento	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>	
	Transporte de agua, crudo y gas	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque)	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>	
	POST OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
			Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
Limpieza de áreas intervenidas			<b>IRRELEVANTE (-20)</b>	

		Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas	<b>MUY IMPORTANTE (60)</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
<p><b>Movilización y transporte:</b> La movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales siendo esta una actividad transversal al proyecto se identifica como una actividad generadora de impacto sobre la fauna que podría ocasionar un Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna con un nivel de importancia <b>Irrelevante a Moderada</b>, la cual afecta negativamente las poblaciones de fauna silvestre por casos de atropellamiento de especies silvestres. Se identifica este impacto con una intensidad Media a Baja, extensión puntual, persistencia temporal. Se estima que este impacto presenta una reversibilidad y recuperabilidad a mediano plazo dado que esta actividad podría alterar las poblaciones de fauna silvestre; si bien las vías están inmersas en matrices de coberturas dominadas por pastos, estas suelen ser coberturas de paso de especies de hábitat selectivo que buscan conectarse con arbustales, vegetaciones secundarias y bosques.</p> <p><b>Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote:</b> <i>El Desmonte, limpieza y descapote para la conformación de vías, líneas de flujo, líneas eléctricas y ZODMES es una actividad que impacta negativamente a las poblaciones de fauna silvestre con un nivel de importancia <b>Moderada</b>, naturaleza negativa y magnitud ambiental media, debido a los cambios que se generan en la composición y estructura del ensamble de la fauna como resultado de la pérdida y/o alteración de la oferta de recursos alimenticios; las variaciones en la estructura del hábitat que disminuyen la disponibilidad de refugios para las especies silvestres y expone a los individuos; y los cambios en las condiciones físicas y químicas necesarias para la reproducción de algunas especies y el posterior desarrollo de sus crías. Todas estas variaciones aumentan la competencia intrapoblacional, intraespecífica e interespecífica de estas especies, presiones que finalmente generaran cambios en las estructuras poblacionales y desequilibrio del ecosistema (Bravo, 2007).</i></p> <p><i>Se prevé que la manifestación del impacto sea puntual porque la acción se produce de forma localizada (conformación de vías, líneas de flujo, líneas eléctricas y ZODMES), alterando negativamente al ensamble de fauna, ya que se disminuye la disponibilidad de refugios para las especies silvestres; también se generan cambios en las condiciones físicas y químicas necesarias para la reproducción de algunas especies y el posterior desarrollo de sus crías.</i></p> <p><i>Se considera una duración temporal teniendo en cuenta los ciclos reproductivos de las especies a afectar, condiciones que convierten al impacto con una reversibilidad y recuperabilidad del corto plazo. Por otra parte, se considera una periodicidad periódica, tendencia acumulativa, efecto directo y con sinergia.</i></p> <p><b>Perforación de pozos – Funcionamiento de la tea</b> <i>El funcionamiento de la Tea durante las pruebas cortas, extensas y operación de facilidad de producción es una actividad que impacta negativamente a las poblaciones de fauna silvestre con un nivel de importancia <b>Moderada</b>, naturaleza negativa y magnitud ambiental baja. El funcionamiento de la tea emite ruido y radiación térmica la cual es variable</i></p>			

conforme a las fluctuaciones del gas que es quemado mediante este dispositivo. Se prevé que el funcionamiento de la TEA podría generar afectaciones sobre la fauna nativa de los ecosistemas adyacentes a esta infraestructura, debido a la generación de calor y luz siendo los principales factores de efectos de desplazamientos locales, una exposición inusual, de alta intensidad o intermitente, generalmente asusta a la mayoría de las especies aumentando su ritmo cardíaco y obligar a que esta abandone la zona durante distintos periodos de tiempo; sin embargo, es de recordar que la fauna es adaptativa y con el tiempo se acomoda a dichas condiciones coexistiendo industria y poblaciones silvestres. Esta afirmación se fundamenta en reportes de monitoreos de fauna en infraestructura petrolera existente, cuyos resultados evidencian que la fauna suele encontrar zonas de paso, refugio y alimentación en coberturas adyacentes y/o al interior de dicha infraestructura.

Por lo anterior, se considera que este impacto por el funcionamiento de la tea presenta una cobertura puntual al manifestarse en las áreas específicas donde se instalará la tea. Duración permanente, por ser un equipo de control de contingencias y suele ser permanente su operación. Reversibilidad en el corto plazo considerando el nivel de adaptabilidad de la fauna por la identificación y reconocimiento del ruido que esta emite. Recuperabilidad en el corto plazo, con la implementación de medidas de manejo ambiental se podrá eliminar o reducir la manifestación del impacto y aunado la adaptabilidad de las especies de fauna ante estas nuevas condiciones. Tendencia simple, de tipo directo y con sinergia.

#### **Actividades generadoras de ruido y vibración:**

Las actividades de Captación de agua superficial, Adecuación y/o Construcción, Montaje, Operación, Desmantelamiento y Limpieza de áreas intervenidas se identifican como actividades generadoras de impacto sobre la fauna generando un Desplazamiento o ahuyentamiento de fauna con un nivel de importancia **Irrelevante a Moderado**, lo 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 variaciones hormonales y comportamentales, entre otros aspectos.

Se identifica este impacto con una magnitud baja a media, cobertura puntual, duración fugaz o temporal. Se estima que este impacto presenta una reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo dado que el ahuyentamiento por la producción de ruido se dará de manera temporal y generalmente sobre matrices de coberturas antropizadas, por lo tanto, la fauna que pueda verse ahuyentada corresponderá a especies de amplia tolerancia típica de áreas abiertas.

#### **Mantenimientos:**

El mantenimiento de las infraestructuras genera un impacto con importancia **Irrelevante a Moderada** y una magnitud baja a media. En esta actividad se desarrollarán actividades de poda y rocería de manera rutinaria que se deben llevar a cabo sobre las vías y estructuras del proyecto, razón por lo cual en algunas temporadas ocasionará desplazamiento o ahuyentamiento de fauna cuando se lleve a cabo dicha actividad, por lo que, las actividades descritas anteriormente se puede ver afectada la fauna que se encuentre en el área, de la misma manera fue evaluada con extensión de tipo puntual,

puesto que solamente se está haciendo referencia al área del proyecto, con duración temporal, reversibilidad y recuperabilidad a corto y mediano plazo, tendencia acumulativa, periodicidad irregular, de tipo directo y con sinergia.

**Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas:**

Esta actividad de Reconformación del terreno, revegetalización/empradización impacta directamente la composición y estructura de las especies de fauna de manera positiva, puesto que favorece la disponibilidad de hábitat y el fortalecimiento de las poblaciones de especies de fauna silvestre presentes en la zona. De allí que el impacto se considere **Muy Importante** (naturaleza positiva, magnitud alta, extensión puntual, permanente, reversible a corto plazo, sinérgico, acumulativo, con un efecto directo, continuo y recuperable a corto plazo).

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de Influencia Físico – Biótica del Área de Desarrollo VSM-37, específicamente en todas las coberturas naturales, seminaturales y transformadas.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

PMA-B-S-3 Manejo de Fauna.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Fragmentación del hábitat de fauna

Cambio en los ecosistemas terrestres como consecuencia de las actividades productivas desarrolladas por los habitantes del área de influencia y las actividades propias del proyecto, que da lugar a cambios continuos en la estructura del territorio, con la consecuente alteración del tamaño de las poblaciones de fauna silvestre. Por ejemplo, la ganadería extensiva modifica negativamente los hábitats y corredores de la fauna silvestre al generar una variación en la oferta de recursos alimenticios, disponibilidad de refugios y en las condiciones propicias para la reproducción y desarrollo de crías.

**Tabla 5-85 Fragmentación del hábitat de fauna - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	ECOSISTEMAS TERRESTRES		
ELEMENTO	FAUNA		
IMPACTO	Alteración a comunidades de fauna terrestre		
IMPACTO ESPECIFICO	Fragmentación del hábitat de fauna	ID IMPACTO	BIO-5
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades transversales	Mantenimiento y/o adecuación de vías	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>SEVERO (-50)</b>
	Plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-49)</b>

	Líneas de flujo (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>SEVERO (-50)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes)	<b>MODERADO (-49)</b>
	Líneas eléctricas (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-49)</b>
	ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-49)</b>
POST OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas	<b>MUY IMPORTANTE (60)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Actividades transversales:**

- ✓ Mantenimiento y/o adecuación de vías

El Mantenimiento y/o adecuación de vías genera un impacto con importancia **Irrelevante** y una magnitud baja. En esta actividad se desarrollarán actividades de poda y rocería de manera rutinaria que se debe realizar sobre la servidumbre de la línea de flujo razón por lo cual se manifestará el impacto Fragmentación del hábitat de la fauna, si bien esta área ya fue intervenida al momento de la construcción de las vías se entiende que por las actividades descritas anteriormente se puede ver afectada la fauna que se encuentre en el área de servidumbre, de la misma manera fue evaluada con cobertura de tipo puntual, puesto que solamente se está haciendo referencia al área de las vías, con duración fugaz, reversibilidad y recuperabilidad a mediano plazo, periodicidad irregular, de tendencia acumulativa de tipo directo y sinérgico.

**Etapas constructiva:**

- ✓ Vías (Adecuación y/o Construcción)
  - o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

*El impacto de Fragmentación del hábitat de la fauna terrestre relacionado con la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para la construcción de vías tiene un carácter negativo con una importancia **Severa** 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 alterando el hábitat de las especies de fauna ya que los hábitats en la zona tienen un impacto antrópico elevado y ya han sido degradados; sin embargo, esta actividad modifica los hábitats y corredores de la fauna silvestre que quedan porque se producen variaciones en la estructura del hábitat que disminuyen la disponibilidad de refugios para las especies silvestres y exponen a los individuos a depredadores (Bravo 2007).*

*De acuerdo con las características de los proyectos lineales se considera que el impacto de Fragmentación del hábitat de la fauna terrestre tiene una extensión o cobertura local, toda vez que el impacto se genera en sitios específicos*

*Una vez realizada la remoción de la cobertura, desmonte y descapote para la construcción y adecuación de vías, el impacto de Fragmentación del hábitat de la fauna terrestre tiene una duración temporal y se considera que la reversibilidad hacia las condiciones iniciales se puede lograr en el corto plazo. Sin embargo, con las medidas de manejo adecuadas es posible recuperar la disponibilidad y calidad del hábitat en el corto plazo.*

*La actividad de remoción de la cobertura vegetal, desmonte 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 la periodicidad es periódica.*

*El impacto se considera acumulativo, en la medida que se requieran de nuevos accesos que conecten las diferentes 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 la Fragmentación del hábitat de la fauna terrestre por el desarrollo de otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas.*

- ✓ Plataforma multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)
  - o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

*Si bien, la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote se considera que tiene un carácter negativo en relación con la Fragmentación del hábitat de la fauna, su importancia es **Moderada** con una magnitud baja, toda vez que las características de los proyectos nucleados y las coberturas objeto de intervención por éstos, corresponderán a coberturas transformadas y con cierto grado de transformación según los criterios de la zonificación de manejo ambiental. Conforme a la solicitud de permiso de aprovechamiento forestal, para esta actividad se prevé la intervención de coberturas de pastos arbolados, pastos limpios, vegetación secundaria baja, arbustal denso y arbustal abierto esclerófilo. Por lo anterior, no se intervendrán coberturas de mayor complejidad a nivel estructural y sensibilidad, como lo son los bosques de galería, cuerpos de agua como ríos, cuerpos de agua artificiales, entre otros.*

*Por lo tanto, y 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 reversibilidad del impacto, de ser afectados los hábitats de la fauna, se puede dar en el largo plazo. Mientras que la recuperabilidad de la disponibilidad y calidad del hábitat mediante la aplicación de las medidas de manejo se puede dar en el mediano plazo.*

*Se considera que, con este tipo de obras, el impacto de Fragmentación del hábitat de la fauna por efecto de la remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote es continuo debido a posibles ampliaciones de las actividades puntuales según las estrategias de desarrollo de la compañía. Finalmente, se prevé que el impacto presentará una tendencia acumulativa, directo y con sinergia, toda vez que las necesidades del*

proyecto determinen la intervención de coberturas que impliquen fragmentación del hábitat de la fauna.

✓ Líneas de flujo (Construcción)

- o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

*El impacto de Fragmentación del hábitat de la fauna relacionado con la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para la limpieza del derecho de vía en la construcción de las líneas de flujo tiene un carácter negativo con una importancia **Severa** y una alta magnitud. Los diseños de los trazados contemplan la intervención mínima o nula de los corredores ecológicos.*

*La remoción de la cobertura vegetal, en los proyectos de tipo lineal, necesariamente genera interrupciones en la continuidad de corredores ecológicos y/o pueden afectar rutas de migración por alteraciones en el entorno físico y desplazamiento de las especies. Sin embargo, en las líneas de flujo implica también la implementación de tecnologías adecuadas que permita reducir la afectación de individuos arbóreos en coberturas sensibles, tales como perforaciones horizontales dirigidas y marcos H.*

*De la complejidad estructural y las características de la composición vegetal de cada cobertura, dependerá la magnitud del impacto. Así mismo, de acuerdo con las características de los proyectos lineales se considera que el impacto de fragmentación del hábitat de la fauna tiene una extensión o cobertura local, interviniendo sectores específicos y debidamente diseñados y autorizados.*

*Una vez realizada la remoción de la cobertura, desmonte y descapote para la adecuación del derecho de vía, el impacto de fragmentación del hábitat de la fauna tiene una duración temporal dado que no se interrumpe por completo la conectividad de la cobertura y se considera que la reversibilidad hacia las condiciones iniciales se puede lograr en el corto plazo y en la recuperabilidad mediante la aplicación de las medidas de manejo adecuadas.*

*La actividad de remoción de la cobertura vegetal, desmonte 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 un impacto periódico.*

*El impacto se considera acumulativo, en la medida que se requieran de nuevas líneas de flujo durante la vida útil del proyecto. Es directo, dado que implica la intervención sobre zonas de conectividad específicas. Y se considera que presenta sinergia, ya que existe probabilidad de generar un mayor impacto relacionado con la fragmentación del hábitat de la fauna por el desarrollo otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas por las líneas de flujo en sectores específicos de conectividad.*

- o Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes)

*La actividad construcción de obras geotécnicas y ambientales presenta una intervención puntual en la Fragmentación del hábitat de la fauna al desarrollarse en sitios específicos*

donde es requerido. Usualmente, al estabilizar un talud de corte y/o relleno se suele intervenir coberturas adyacentes por lo tanto se considera que este impacto presenta una naturaleza negativa. Su duración es permanente al ser una actividad que dependerá del éxito de la medida de estabilización del talud.

En cuanto a la reversibilidad se considera que esta podrá desarrollarse en el largo plazo, dado que los ecosistemas naturales, seminaturales y territorios agrícolas susceptibles de intervención por esta actividad cuentan con el potencial de regeneración natural, donde según sea el caso podrán tardar hasta 15 años para lograr llegar en su estado natural u original. Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales.

Finalmente, la periodicidad se considera continuo, acumulativo y con sinergia. Por lo tanto, se considera que el impacto evaluado dentro de esta actividad presenta una importancia **Moderada** al comprometer una zona específica para la construcción de obras geotécnicas y ambientales.

- ✓ Líneas eléctricas (Construcción)
  - o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote.

El impacto Fragmentación del hábitat de la fauna relacionado con la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para la construcción de líneas eléctrica tiene un carácter negativo con una importancia **Moderada** y una magnitud baja, de acuerdo con los atributos evaluados, teniendo en cuenta que la intervención en coberturas naturales, seminaturales y territorios agrícolas. Para el área de influencia del proyecto existe una predominancia de coberturas transformadas las cuales corresponden a las de mayor susceptibilidad de intervención. Por otra parte, el derecho de vía definido según el RETIE no suele ser intervenido en su totalidad, las áreas a intervenir corresponderán únicamente a los sitios de torres y/o postes como infraestructura permanente y una pequeña franja para movilidad de vehículos durante el tendido de la red eléctrica.

De acuerdo con las características de los proyectos lineales se considera que el impacto Fragmentación del hábitat de la fauna tiene una extensión o cobertura puntual, toda vez que el impacto se genera en sitios específicos. La duración del impacto es permanente considerando que el derecho de vía se requiere realizar mantenimientos periódicos para controlar la altura de la vegetación. En cuanto a la reversibilidad se considera que esta podrá desarrollarse en el largo plazo, dado que los ecosistemas naturales, seminaturales y territorios agrícolas susceptibles de intervención por esta actividad cuentan con el potencial de regeneración natural, donde según sea el caso podrán tardar hasta 15 años para lograr llegar en su estado natural. Aunque por reglamentación del RETIE la altura de los árboles que crezcan sobre el derecho de vía será controlado para que estos no pongan en riesgo la estabilidad e integridad de la infraestructura.

Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales; sin embargo, este escenario puede desarrollarse una vez finalice el proyecto y se active la fase de abandono y restauración final.

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 la periodicidad es Continua. Recordemos que sobre el derecho de vía pueden desarrollarse diferentes actividades lineales compartiendo la misma servidumbre.

El impacto se considera acumulativo, en la medida que no se requieren de nuevas líneas eléctrica durante la vida útil del proyecto. Es directo y se considera además que es sinérgico ya que existe probabilidad de generar un mayor impacto relacionado con la pérdida del hábitat por el desarrollo de otras actividades en áreas adyacentes a las intervenidas por las líneas eléctricas en sectores específicos.

✓ ZODME (Construcción)

- o Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote

La actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para el establecimiento de ZODMES presenta una intervención puntual en la Fragmentación del hábitat de la fauna, con una naturaleza negativa al desarrollarse en sitios específicos donde es requerido. Efecto directo, magnitud baja, duración permanente, reversibilidad a largo plazo teniendo en cuenta el potencial de regeneración natural de los ecosistemas susceptibles de intervención, donde según sea el caso podrán tardar hasta 15 años para lograr llegar en su estado natural. Por otra parte, la recuperabilidad se considera que puede desarrollarse en el mediano plazo a través de la aplicación de las medidas de manejo es posible retornar a las condiciones iniciales.

Respecto a la periodicidad se considera que el impacto es continuo toda vez que los ZODMES suelen ser intervenidos hasta lograr la capacidad de disposición según lo autorizado en la licencia ambiental; tendencia acumulativa y con sinergia. Por lo tanto, se considera como una actividad de importancia **Moderada** al comprometer una zona específica para el montaje de la infraestructura. Conforme a la zonificación ambiental y la solicitud del permiso de aprovechamiento forestal del presente estudio de impacto ambiental, las coberturas a intervenir por la construcción de estas actividades puntuales (estrategias de desarrollo), las cuales se implementarán preferiblemente en áreas con coberturas con niveles de sensibilidad ambiental entre alta, media, baja y muy baja dentro de las que se encuentran: áreas con cultivos transitorios y/o permanentes, pastos y cultivos, plantaciones de latifoliadas, arbustal denso, arbustal abierto esclerófilo, vegetación secundaria baja, entre otras.

**Etapa post operativa:**

✓ Desmantelamiento, restauración y abandono

- o Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas

El impacto de las actividades de reconformación del terreno y revegetalización tiene un carácter positivo, con una importancia: **Muy Importante** y una magnitud Alta en relación con la Fragmentación del hábitat de la fauna en las áreas operativas. Lo anterior, debido a que la introducción de especies vegetales nativas y propias de los ecosistemas y las coberturas intervenidos aumentan la complejidad en términos de reducir la fragmentación y aumentar la conectividad ecosistémica.

La extensión del impacto es puntual ya que esta actividad será desarrollada directamente en las áreas operativas durante la etapa de desmantelamiento y abandono. Así mismo,

se considera que la duración del impacto de reconfiguración y revegetación es permanente con una periodicidad continua, teniendo en cuenta que se recuperará las áreas intervenidas en términos de restaurar las condiciones de la disponibilidad y calidad del hábitat.

De la misma forma, el impacto es acumulativo ya que las acciones de revegetación tienen una alta probabilidad de extenderse de manera natural a áreas adyacentes de las superficies intervenidas, mejorando inclusive las condiciones naturales de complejidad y fisonomía de las coberturas vegetales, induciendo la conectividad ecosistémica.

Sin embargo, se considera que la reversibilidad de los efectos se puede dar en el corto plazo y la recuperabilidad en el corto plazo, determinando la conectividad ecosistémica de las coberturas vegetales de mayor complejidad estructural.

Se considera que las actividades de revegetación tienen sinergia en relación con cambios positivos relacionados con la disponibilidad y calidad del hábitat de la fauna, desde el punto de vista de iniciar procesos de regeneración natural de las especies nativas establecidas sobre áreas adyacentes a las superficies intervenidas.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de Influencia Físico – Biótica del Área de Desarrollo VSM-37, específicamente en todas las coberturas naturales, seminaturales y transformadas.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

PMA-B-S-3 Manejo de Fauna.  
PMA-B-S-5 Programa de conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**5.5.2.2.2 Ecosistemas acuáticos**

5.5.2.2.2.1 Ecosistemas

➤ **Alteración a ecosistemas acuáticos**

- ✓ Cambio en la composición y estructura de las especies

**Tabla 5-86 Cambio en la composición y estructura de las especies - Escenario con proyecto**

COMPONENTE		ECOSISTEMAS ACUATICOS	
ELEMENTO		ECOSISTEMAS	
IMPACTO		Alteración a ecosistemas acuáticos	
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la composición y estructura de las especies	ID IMPACTO	BIO-6
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRASVERSALES	Actividades transversales	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
		Captación, transporte y consumo de agua superficial	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>

CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o construcción)	Adecuación y/o Construcción de obras de arte para cruce de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, Zonas de maniobras y granja solar (construcción)	Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
MONTAJE Y OPERACIÓN	Mantenimientos	Mantenimiento de la banca y obras de drenaje	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
	Transporte de agua, crudo y gas	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque)	<b>IRRELEVANTE (-19)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

En cuanto a las actividades transversales y de construcción (Adecuación de vías existentes, y Captación, transporte y consumo de aguas superficial) se consideran como impactos negativos irrelevantes (-23) y adecuación de las vías (-13), que pueden llegar a ocasionar afectación a los ecosistemas acuáticos, alterando las condiciones naturales del hábitat en caso de no cumplir con las normativas vigentes, se considera como un impacto de magnitud baja, con cobertura puntual, con una duración temporal que puede llegar a recuperarse a corto plazo.

Las actividades relacionadas con Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales, Cruces especiales (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía, Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía y Mantenimiento de la banca y obras de drenaje, se realizan de manera reiterativa y /o definitiva, por lo cual pueden llegar a alterar las condiciones naturales de los cuerpos de agua. Presentan importancia ambiental negativa irrelevante, magnitud baja, cobertura puntual y recuperabilidad en el corto plazo.

Por último, para la actividad de cargue y transporte de fluidos (carrotanque), se considera como impacto negativo con una importancia irrelevante (-19), con una magnitud baja, se caracteriza por ser de cobertura local, con una durabilidad fugaz y una reversibilidad y recuperabilidad en el corto plazo mientras se realiza la actividad.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de Influencia Físico – Biótica del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

PMA-B-RH-1 Manejo de ecosistemas acuáticos.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.5.2.3 Medio Socioeconómico

#### 5.5.2.3.1 Demográfico

##### 5.5.2.3.1.1 Población

➤ **Cambio en las variables demográficas**

✓ Cambio en las variables demográficas

**Tabla 5-87 Cambio en las variables demográficas - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	DEMOGRÁFICO		
ELEMENTO	POBLACIÓN		
IMPACTO	Cambio en las variables demográficas		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en las variables demográficas	ID IMPACTO	SOC-1
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades Transversales	Contratación y capacitación de personal no calificado y calificado	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		Instalación y operación de campamentos	<b>IRRELEVANTE (-17)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Contratación y capacitación de personal no calificado y calificado:</b> Esta interacción puede fomentar el cambio en los flujos poblacionales, los procesos de creación de nuevos asentamientos y la expansión de los centros poblados existentes, razón por la cual se evalúa el impacto de carácter negativo. Los constructos sociales sobre los beneficios que conllevan la actividad de hidrocarburos impulsan las posibilidades de cambios en las variables demográficas. Sin embargo, el impacto se determina con magnitud baja, de cobertura local puesto que la organización comunitaria y las formas de distribución territorial han reducido con el tiempo la llegada de nuevos pobladores. En tal sentido, sus manifestaciones son irregulares y la recuperabilidad se establece en el corto plazo, se determina el impacto como sinérgico ya que los cambios demográficos corresponden a una articulación de factores económicos, sociales y organizativos.</p> <p><b>Instalación y Operación de Campamentos:</b> Las actividades constructivas y de operación revisten especial atención para las comunidades del territorio, tanto desde la lógica económica que agrupa el interés de personas por vincularse en esta actividad como las voces disonantes en contra de los efectos ambientales y sociales que conllevan estas prácticas en el territorio. Estas tensiones se pueden llegar a manifestar en cambios demográficos a nivel territorial, a partir de la tendencia de flujos poblacionales en el territorio, en donde las personas suelen trasegar entre las unidades territoriales menores y las cabeceras municipales en búsqueda de mejores condiciones económicas o prestación de servicios sociales y al momento de desarrollarse actividades constructivas y de operación se incrementan las variables demográficas.</p>			

Sin embargo, en el territorio se tiene una alta interlocución con las actividades de este sector y en las últimas dos décadas la gestión comunitaria se ha articulado con las lógicas de la industria motivo por el cual se determinan con una magnitud baja de cobertura puntual, teniendo en cuenta el carácter y las temporalidades de este tipo de interacciones se establece una durabilidad fugaz y una recuperabilidad y reversibilidad en el corto plazo de tipo irregular.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

Ficha VSM37-PMA-SE-1 Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.

Ficha VSM37-PMA-SE-2 Programa de información y participación comunitaria

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.5.2.3.2 Económico

#### 5.5.2.3.2.1 Empleo y dinámica económica

#### ➤ **Modificación de las actividades económicas de la zona**

- ✓ Cambio en la tendencia del empleo en el corto y mediano plazo

**Tabla 5-88 Cambio en la tendencia del empleo en el corto y mediano plazo - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	ECONÓMICO		
ELEMENTO	EMPLEO Y DINAMICA ECONOMICA		
IMPACTO	Modificación de las actividades económicas de la zona		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la tendencia del empleo en el corto y mediano plazo	ID IMPACTO	SOC-2
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades Transversales	Adquisición de bienes y servicios	<b>IMPORTANTE (32)</b>
		Contratación y capacitación de personal calificado y no calificado	<b>IMPORTANTE (32)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Adquisición de bienes y servicios</b> <b>Contratación y capacitación de personal calificado y no calificado:</b></p> <p>La matriz Económica local se ha configurado a partir de la simbiosis entre las actividades económicas tradicionalmente instituidas, el desarrollo de industriales emergentes y la diversificación y masificación del sector de bienes y servicios. Esta triada ha configurado un mercado laboral que se caracteriza por la alta rotación entre actividades, altos niveles de desempleo y el tránsito entre actividades económicas de la población, en razón a ello la interacción de adquisición de bienes y servicios y contratación y capacitación de personal calificado y no clasificado, no solo son generadores de empleo per se, sino que han generado una cualificación mayor en el mercado laboral.</p>			

A partir de lo anterior estas interacciones se determinan como positivas con una magnitud media, sin embargo, teniendo en cuenta los tiempos de desarrollo y sus dimensiones se determinan con una cobertura local y una durabilidad fugaz haciendo que las comunidades se adapten a sus impactos en el corto plazo, teniendo en cuenta que este tipo de interacciones se realizan conforme demanden las etapas del proyecto se otorga una periodicidad irregular con tendencia acumulativas de tipo directo.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

Ficha VSM37-PMA-SE-1 Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.

Ficha VSM37-PMA-SE-2 Programa de información y participación comunitaria

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

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

**Tabla 5-89 Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales - Escenario con proyecto**

<b>COMPONENTE</b>	ECONÓMICO		
<b>ELEMENTO</b>	EMPLEO Y DINAMICA ECONOMICA		
<b>IMPACTO</b>	Modificación de las actividades económicas de la zona		
<b>IMPACTO ESPECIFICO</b>	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	<b>ID IMPACTO</b>	SOC-3
<b>ETAPA</b>	<b>SUBETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>IMPORTANCIA</b>
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades Transversales	Adquisición de bienes y servicios	<b>IMPORTANTE (32)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Adquisición de bienes y servicios:**

Como se mencionó anteriormente en el territorio el fortalecimiento del sector servicios se constituyó en uno de los ejes económicos a nivel local, permitiendo que la matriz económica se diversificara en procura de atender aquellas necesidades propias del desarrollo de la industria. Así es como se empezaron articular empresas relacionadas con transporte, reforestación, ingeniería, metal mecánico, comercios entre otras, motivo por el cual esta actividad se determina con magnitud media de cobertura local; sin embargo, se establece su durabilidad fugaz porque esta adquisición de bienes se presenta con un mayor ahincó en ocasión del desarrollo de ciertas actividades, por lo cual se considera una periodicidad irregular de tendencia acumulativa de tipo directo.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

Ficha VSM37-PMA-SE-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.

*Fuente: ASI S.A.S., 2023*

- ✓ Cambio en las actividades económicas tradicionales

**Tabla 5-90 Cambio en las actividades económicas tradicionales - Escenario con proyecto**

<b>COMPONENTE</b>	ECONÓMICO		
<b>ELEMENTO</b>	EMPLEO Y DINAMICA ECONOMICA		

<b>IMPACTO</b>	Modificación de las actividades económicas de la zona		
<b>IMPACTO ESPECIFICO</b>	Cambio en las actividades económicas tradicionales	<b>ID IMPACTO</b>	SOC-4
<b>ETAPA</b>	<b>SUBETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>IMPORTANCIA</b>
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades Transversales	Adquisición de bienes y servicios	<b>IMPORTANTE (32)</b>
		Contratación y capacitación de personal calificado y no calificado	<b>IMPORTANTE (32)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Adquisición de bienes y servicios**

**Contratación y capacitación de personal calificado y no calificado:**

La economía local ha evolucionado a partir de diferentes factores como los cambios en la distribución territorial, los aumentos poblacionales, la implementación de nuevas tecnologías en la cotidianidad de las personas, el aumento de bienes y servicios sociales, cambios estructurales en los consumos culturales etc. Lo que ha llevado que la oferta laboral y de servicios a nivel local se haya robustecido con el correr de los años; con el desarrollo de estas actividades se fortalece la tendencia de esa diversificación en la matriz económica local por lo cual se determina como positivas de cobertura media, teniendo en cuenta que estos procesos se realizan durante periodos y lugares específicos su cobertura se determina como local ya que se presenta en las diferentes unidades territoriales menores del área de influencia, es de tipo directo, debido a que su ocurrencia se presenta como acción directa de la presencia y desarrollo de las actividades del proyecto. La recuperabilidad y la reversibilidad en el corto plazo, ya que los periodos de recuperación de las actividades productivas están sujetos a las dinámicas del mercado. Si bien estas interacciones generan una afectación directa sobre las actividades económicas tradicionales y se puede llegar a presentar de forma recurrente y acumulativa no establece una periodicidad constante por lo cual se califica como irregular

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

Ficha VSM37-PMA-SE-1 Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.

Ficha VSM37-PMA-SE-2 Programa de información y participación comunitaria.

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

- ✓ Cambio en la estructura de la propiedad y las formas de tenencia

**Tabla 5-91 Cambio en la estructura de la propiedad y las formas de tenencia - Escenario con proyecto**

<b>COMPONENTE</b>	ECONÓMICO		
<b>ELEMENTO</b>	EMPLEO Y DINAMICA ECONOMICA		
<b>IMPACTO</b>	Modificación de las actividades económicas de la zona		
<b>IMPACTO ESPECIFICO</b>	Cambio en la estructura de la propiedad y las formas de tenencia	<b>ID IMPACTO</b>	SOC-5
<b>ETAPA</b>	<b>SUBETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>IMPORTANCIA</b>

PREOPERATIVA	Preoperativa	Negociación de predios y servidumbres	<b>IRRELEVANTE (-12)</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
<b>Negociación de predios y servidumbres:</b> El carácter de esta interacción generadora de las eventuales modificaciones en la estructura y formas de tenencia de la propiedad y los posibles cambios generados en el valor de los predios a partir de la cercanía o distancia al desarrollo de actividades constructivas y operacionales del proyecto donde factores como la accesibilidad, productividad, fertilidad se entrelazan y determinan las formas de extensión y destinación de las actividades del suelo a nivel local, esto ha generado que se califique el impacto como negativo de magnitud baja puesto que los procesos de negociación se presentan entre la sociedad y los particulares desarrollándose de forma puntual y fugaz, al igual que el anterior, esta interacción se desarrolla en periodos específicos de tiempo lo que la hace irregular de tendencia simple, estos efectos se presentan de forma indirecta al impacto y por lo tanto actúan sin sinergia.			
<b>DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO</b>			
Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.			
<b>FICHA DE MANEJO RELACIONADA</b>			
0,2 Ficha VSM37-PMA-SE-2 Programa de información y participación comunitaria.			

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.5.2.3.3 Espacial

#### 5.5.2.3.3.1 Infraestructura social

#### ➤ **Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales**

- ✓ Cambio en la calidad de la infraestructura vial

**Tabla 5-92 Cambio en la calidad de la infraestructura vial - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	ESPACIAL		
ELEMENTO	INFRAESTRUCTURA SOCIAL		
IMPACTO	Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la calidad de la infraestructura vial	ID IMPACTO	SOC-6
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades Transversales	Movilización de transporte maquinaria pesada equipos y materiales	<b>MODERADO (-45)</b>
		Movilización y transporte de personal	<b>MODERADO (-31)</b>
		Mantenimiento y/o adecuación de vías	<b>IMPORTANTE (32)</b>
MONTAJE Y OPERACIÓN	Transporte de Agua Crudo y Gas	Cargue y Transporte de fluidos (carrotanque)	<b>MODERADO (-46)</b>

### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO

#### **Movilización de transporte maquinaria pesada equipos y materiales**

##### **Movilización y transporte de personal:**

La ejecución del proyecto demanda el tránsito de personal, maquinaria y equipos para el desarrollo de las actividades previstas en cada una de las etapas del proyecto. Es en este sentido, durante la movilización de maquinaria pesada, equipos, materiales y personal se generará un desgaste de la infraestructura vial existente en el área, adicional al uso que hacen las comunidades durante sus actividades cotidianas.

Por tal motivo, se considera que la interacción genera un impacto negativo de magnitud media por la importancia que las vías revisten para la comunidad, su cobertura es local de duración fugaz ya que la movilización de material y personal se tiene prevista, en mayor escala, durante la fase constructivas, por lo cual periodicidad es irregular, esta interacción puede verse potenciada a partir de un incremento en el uso vial por parte de actividades apenas al proyecto que se pretenden articular a las lógicas económicas que de este se derivan por lo cual se determinan como sinérgico

##### **Mantenimiento y/o adecuación de vías:**

El desarrollo de esta interacción es fundamental para el la ejecución de del proyecto, si bien se entiende que este tipo de adecuaciones y mantenimientos se hacen en función de las actividades requeridas para el funcionamiento del proyecto suele generar beneficios tangenciales o parciales a algunos de los sectores o miembros de las unidades territoriales menores, es por eso que se determina como positiva de magnitud media, sin embargo como se realiza en zonas específicas su cobertura es puntual, en cuanto a la durabilidad temporal ya que trasciende a los tiempos de ejecución de las actividades del proyecto. Este impacto se presenta como periódico y acumulativo ya que las actividades de mantenimiento son transversales a la ejecución del proyecto.

##### **Cargue y Transporte de fluidos (carrotanque):**

Este impacto implica una transformación sobre las lógicas de la movilidad a nivel local el incremento de flujo vehicular y un mayor uso de la infraestructura vial genera mayores afectaciones a las comunidades locales que se traducen en riesgos de accidente, ruido, contaminación del aire, por eso se determinó como negativa con cobertura media, su cobertura es puntual y la durabilidad temporal porque esta actividades se realiza durante periodos y lugares específicos su recuperabilidad se da en el largo plazo y es un impacto acumulativo y directo sobre la calidad de la infraestructura vial.

### DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

### FICHA DE MANEJO RELACIONADA

Ficha VSM37-PMA-SE-2 Programa de información y participación comunitaria.

*Fuente: ASI S.A.S., 2023.*

- ✓ Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales

**Tabla 5-93 Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	ESPACIAL		
ELEMENTO	INFRAESTRUCTURA SOCIAL		
IMPACTO	Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales	ID IMPACTO	SOC-7
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades Transversales	Adquisición de Bienes y servicios	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		Contratación y capacitación de mano de obra calificada y no calificada	<b>IRRELEVANTE (-21)</b>
		Movilización y transporte de maquinaria pesada, Edipo y materiales	<b>MODERADO (-31)</b>
		Movilización y transporte de personal	<b>IRRELEVANTE (-18)</b>
		Captación transporte y consumo de agua superficial	<b>MODERADO (-38)</b>
		Captación transporte y consumo de agua subterránea	<b>MODERADO (-38)</b>
		Compra de agua a terceros autorizados	<b>POCO IMPORTANTE (20)</b>
		Manejo de agua residuales domésticas y no domesticas	<b>MODERADO (-44)</b>
		Mantenimiento y /o adecuación de vías	<b>IMPORTANTE (30)</b>
Etapa de construcción	Inyección o reinyección	Manejo y disposición (reinyección y/o inyección) de fluidos de producción (aguas de formación, residuos líquidos y gas).	<b>MODERADO (-38)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Adquisición de Bienes y Servicios:**

La interacción supone la expansión de las actividades económicas de la zona, lo que a su vez puede incrementar la llegada transitoria de personas que demandaran un mayor grado de recursos y generan más presión sobre los servicios públicos y sociales disponibles, por lo cual se determina como negativa. Sin embargo, como se ha mencionado esta interacción se enmarca en un espacio temporal específico y obedece a las etapas del

proyecto, por lo que su magnitud es baja con una cobertura local, que presentan una recuperabilidad y reversibilidad en el corto plazo.

#### **Contratación y capacitación de mano de obra calificada y no calificada**

##### **Movilización y transporte de personal:**

Toda actividad durante las etapas del proyecto implica contratación y capacitación de mano de obra, así como la movilización y transporte del personal, en especial durante el desarrollo de las actividades de la etapa constructiva. Por tal motivo, se considera como una interacción de manera indirecta, puede aumentar la presión sobre los servicios públicos y sociales existentes en el territorio, lo que se considera un impacto de carácter negativo, no obstante la mencionada interacción, como se mencionó anteriormente se realizara en una temporalidad específica, motivo por el cual su magnitud es baja con una cobertura local que presentan una recuperabilidad y reversibilidad en el corto plazo teniendo en cuenta lo fugaz de su durabilidad y no reviste una sinergia.

##### **Captación transporte y consumo de agua superficial**

##### **Captación transporte y consumo de agua subterránea:**

El recurso hídrico presenta alta importancia para las comunidades ya que es vital para el desarrollo de las actividades sociales y económicas en las unidades territoriales, teniendo en cuenta experiencias previas con las actividades del sector en el territorio se consideran estas interacciones de captación transporte y consumo de agua superficial y subterránea como negativas con una cobertura media, su cobertura es de tipo local y la durabilidad es temporal, dado que la demanda de agua puede ser constante se establece como periódico con tendencia acumulativa, estas interacciones tienen una repercusión directa sobre el impacto.

##### **Compra de agua a terceros autorizados:**

La opción de la obtención de líquido por medio de compra a terceros supone para la comunidad una alternativa que no genera afectación a las fuentes hídricas utilizadas para sus actividades, por lo cual se considera este impacto como positivo, con una magnitud baja una cobertura local y una durabilidad fugaz; la recuperabilidad y la reversibilidad se establecen en el corto plazo y es una interacción que se considera realizar en periodos irregulares de tiempo y no tiene una sinergia con otras interacciones que potencien la ocurrencia del impacto.

##### **Manejo de agua residuales domésticas y no domésticas:**

Los imaginarios sociales construidos en el territorio sobre la incidencia de las actividades de operación de hidrocarburos en cuanto a la disposición de residuos giran en torno a las malas prácticas empresariales que implican serias afectaciones a los recursos de las comunidades que son utilizados para el aprovisionamiento de servicios públicos, motivo por el cual se determina como negativo con una magnitud media y cobertura local que se lleva desarrollando con una durabilidad temporal. Dados los niveles de afectación que estas prácticas producen la recuperabilidad y la reversibilidad se establecen en el corto plazo esta actividad se establece de tipo directo con tendencia acumulativa.

##### **Mantenimiento y /o adecuación de vías:**

Atendiendo que las vías se constituyen como el eje para la articulación de las actividades económicas culturales y sociales del territorio el mantenimiento y/o adecuación contribuye al mejoramiento de la prestación de los servicios sociales en la región ya que

posibilitan mejoramiento en las condiciones de acceso y locomoción para la población por lo cual su carácter es positivo; sin embargo, dado que esta interacción se realiza en función del proyecto en lugares requeridos, su cobertura se determina como local con una durabilidad temporal, teniendo en cuenta que estas adecuaciones trascienden las temporalidades propias del proyecto la recuperabilidad y reversibilidad se establecen en el mediano plazo, finalmente estas interacciones se realizan a medida que el proyecto lo va demandando con una periodicidad se forma como irregular

**Manejo y disposición (reinyección y/o inyección) de fluidos de producción (aguas de formación, residuos líquidos y gas):**

A partir de las experiencias previas con la industria en el territorio las comunidades refieren que esta se establece que este impacto genera afectaciones sobre los acuíferos utilizados para sus actividades, teniendo en cuenta la importancia de este recurso para el desarrollo de las actividades de la comunidad el impacto se determina como negativo con una magnitud media y cobertura local. En cuanto a la recuperabilidad y reversibilidad se establecen en el mediano plazo como consecuencia de las dificultades para el acceso al recurso hídrico en algunas unidades territoriales

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

Ficha VSM37-PMA-SE-3 Apoyo a la capacidad gestión institucional.  
Ficha VSM37-PMA-SE-4 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.  
Ficha VSM37-PMA-SE-5 Programa de compensación social.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

➤ **Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local**

✓ Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local

**Tabla 5-94 Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	ESPACIAL		
ELEMENTO	INFRAESTRUCTURA SOCIAL		
IMPACTO	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local		
IMPACTO ESPECIFICO	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	ID IMPACTO	SOC-8
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades Transversales	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales	<b>MODERADO (-31)</b>
		Uso de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para control de material particulado en las vías de acceso al proyecto	<b>IMPORTANTE (32)</b>

		Mantenimiento y/o adecuación de vías	<b>IMPORTANTE (30)</b>
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/Construcción)	Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (38)</b>
		Señalización Vertical y Horizontal	<b>IMPORTANTE (38)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales:**

Como se ha mencionado en ocasiones anteriores las actividades de movilización de maquinaria impactan las formas como se desarrolla la movilidad y la conectividad a nivel local, pues supone un cambio en los tipos de vehículos y las frecuencias de utilización de la infraestructura del territorio, lo cual genera afectaciones para la comunidad en cuanto a riesgos de accidentes, deterioro de las condiciones de la infraestructura y aumento en los costes de movilidad, por lo cual la interacción reporta un carácter negativo respecto al impacto, su magnitud es media y su cobertura local, sin embargo teniendo en cuenta que esta interacción está sujeta a etapas específicas del proyecto su recuperabilidad y reversibilidad están en el corto plazo y se presenta de forma irregular pero de forma directa.

**Uso de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para control de material particulado en las vías de acceso al proyecto:**

Considerando el tipo de infraestructura con la que se cuenta en el territorio las cuales se podrían llegar a afectarse más a partir del desarrollo de actividades el uso de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para control de material particulado en las vías de acceso al proyecto se considera positivo en razón a que contribuye a la mitigación de los impactos derivados de las actividades de movilización, por lo cual se refiere a esta impacto como positiva de magnitud media ya que se realiza en las vías de acceso al proyecto su cobertura es puntual y su recuperabilidad y reversibilidad es en el coroto plazo, se determina como un impacto periódica y de tipo directo.

**Mantenimiento y/o adecuación de vías:**

Se ha reiterado la importancia de las vías en la articulación de las actividades a nivel territorial, en este escenario las interacciones de mantenimiento se consideran como positivas de magnitud baja debido que se realizan en las vías de acceso a las construcciones y operaciones del proyecto. Su cobertura es local y la durabilidad temporal ya que la adecuación permanecerá a pesar del desarrollo o no de actividades del proyecto y puede llegar a beneficiar a aquellas comunidades que utilicen estas mismas vías. La recuperabilidad y la reversibilidad son en el mediano plazo, generando un impacto directo sobre las formas de movilidad y conectividad de la población, este impacto es sinérgico ya que se puede potenciar por el desarrollo de otras actividades propias del mantenimiento de la infraestructura vial por parte de las autoridades regionales o locales.

**Estabilización de taludes y/o revegetalización**

**Señalización Vertical y Horizontal:**

Las actividades relacionadas con la adecuación y construcción de vías como la estabilización de taludes y/o revegetalización y la señalización vertical y horizontal implican procesos que contribuyen al establecimiento de las características del terreno, al tiempo que desarrollan procesos de referenciación e información sobre las actividades

que se están desarrollando para la comunidad, con el objetivo de garantizar la implementación adecuada de estos procesos, por lo cual las interacciones se consideran positivas de magnitud media, la cobertura es local como consecuencia del lugar donde se llegaría a realizar estas actividades, la recuperabilidad y reversibilidad se establecen en el mediano plazo y dada su naturaleza las actividades inciden directamente sobre las formas de accesibilidad y conectividad a nivel local.

**Cargue y Transporte de Fluidos en Carro tanque:**

Toda actividad de movilidad y transporte configura las maneras como las condiciones como las comunidades se conectan, teniendo en cuenta que el aumento en las frecuencias y tipos de vehículos por donde transitan las comunidades de las unidades territoriales se va a incrementar se considera esta interacción como negativa de cobertura media, si bien estos tránsitos se realizan en mayor medida en lugares puntuales su extensión en el tiempo es de carácter temporal generando cambios que la comunidad asimila en el largo plazo, por su naturaleza misma la interacción se determina como periódica de tipo directo.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

Ficha VSM37-PMA-SE-5 Programa de compensación social.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**5.5.2.3.4 Político administrativo**

5.5.2.3.4.1 Conflictos sociales

➤ **Generación y/o alteración de conflictos sociales**

✓ Generación y/o alteración de conflictos sociales

**Tabla 5-95 Generación y/o alteración de conflictos sociales - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	POLÍTICO ADMINISTRATIVO		
ELEMENTO	CONFLICTOS SOCIALES		
IMPACTO	Generación y/o alteración de conflictos sociales		
IMPACTO ESPECIFICO	Generación y/o alteración de conflictos sociales	ID IMPACTO	SOC-9
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
PREOPERATIVA	Preoperativa	Negociación de predios y servidumbres y adquisición de derechos inmobiliarios	<b>MODERADO (-31)</b>
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades Transversales	Adquisición de bienes y servicios	<b>MODERADO (-43)</b>
		Contratación y capacitación de personal no calificado y calificado.	<b>MODERADO (-44)</b>

		Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales.	<b>MODERADO (-38)</b>
		Movilización y transporte de personal	<b>IRRELEVANTE (-16)</b>
		Captación y consumo de agua superficial	<b>MODERADO (-44)</b>
		Captación y consumo de agua Subterránea	<b>MODERADO (-44)</b>
		Manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.	<b>MODERADO (-44)</b>
		Manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no domésticas	<b>MODERADO (-44)</b>
		Instalación y operación de campamentos	<b>MODERADO (-26)</b>
CONSTRUCCIÓN	ZODME (Construcción)	Movimientos de tierras	<b>IRRELEVANTE (-20)</b>
MONTAJE Y OPERACIÓN	Perforación de pozos	Funcionamiento de la Tea	<b>MODERADO (-45)</b>
	Reinyección y/o Inyección	Manejo y disposición (inyección y/o reinyección) de fluidos de producción	<b>MODERADO (-38)</b>
	ZODME (Operación)	Operación de la ZODME	<b>MODERADO (-32)</b>
	Granja Solar	Operación Granja solar	<b>MODERADO (-34)</b>
	Transporte de agua, crudo y gas	Cargue transporte de fluidos (carrotanque)	<b>MODERADO (-46)</b>
Cargue y transporte de fluidos (líneas de flujo)		<b>MODERADO (-46)</b>	
POST OPERATIVA	Post operativa	Reunión de cierre de la Política de Responsabilidad social (Plan de Gestión Social) y verificación de compromisos pactados	<b>MODERADO (-49)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Negociación de predios y servidumbres y adquisición de derechos inmobiliaria:**

Históricamente esta actividad, en el territorio, se ha configurado en un detonante para la generación de conflictos, debido al interés que despierta en propietarios y pobladores. En el imaginario social, se considera que la negociación de predios y servidumbres, así como la adquisición de derechos inmobiliarios pueden llegar a generar transformaciones en los valores de la tierra a nivel local. En consecuencia, la interacción genera un impacto de carácter negativo de magnitud media, dado que las situaciones de conflicto trascienden

la temporalidad propia del impacto, no obstante, el impacto es de duración temporal por cuanto se estima que los conflictos generados por la mencionada actividad tendrán una prolongación máxima de 3 años. El impacto se califica con recuperabilidad y reversibilidad en el mediano plazo, tenido en cuenta que estos procesos se pueden presentar conforme el desarrollo de actividades; se determinan como irregulares y acumulativos.

**Adquisición de bienes y servicios:**

Como ya se ha mencionado estas interacciones se configuran como parte de la diversificación de la matriz económica local, la aparición de diversos prestadores configura un escenario de competitividad que repercute en la generación de conflictos por la multiplicidad de oferentes que demandan vinculación y contratación por lo cual se considera que es una interacción que genera un impacto de carácter negativo, magnitud media y cobertura local. Con durabilidad temporal puesto que este tipo de servicios trascienden el desarrollo de actividades del proyecto, las situaciones de conflicto se pueden llegar a asimilar en el mediano plazo y se presentan en el territorio de forma periódica conforme el desarrollo de las actividades del proyecto.

**Contratación y capacitación de personal no calificado y calificado:**

Al igual que sucede con la prestación de servicios existe una sobreoferta en mano de obra local, lo cual se evidencia en las formas de organización social y comunitaria quienes reclaman vinculaciones laborales conforme el desarrollo de actividades en cada una de las unidades territoriales. A partir de experiencias previas con la industria en el territorio han acrecentado las situaciones de conflicto tanto entre unidades territoriales, así como al interior de las mismas; en razón a lo anterior el impacto se determina como negativo con magnitud media, su cobertura es local ya que tiene mayor relevancia en las unidades territoriales donde se realizan actividades puntuales del proyecto y la durabilidad es temporal ya que es una situación que trasciende el tiempo de ejecución de las actividades; finalmente se establece que esta actividad es generadora directa del impacto y se manifiesta de manera periódica.

**Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales**

**Movilización y transporte de personal:**

Las vías como eje de la conectividad de las comunidades para el desarrollo de actividades económicas sociales y culturales, es un tema de vital en la agenda pública local, sus condiciones actuales, así como las expectativas por el desarrollo de actividades del sector de hidrocarburos potencian los conflictos existentes, esto debido a experiencias previas con la industria que ha generado constantes tensiones locales manifestadas en acciones de hecho. por lo que la Movilización de transporte maquinaria pesada equipos y materiales y Movilización y transporte de personal se determinan como negativo con una magnitud media, su cobertura se establece como local y su durabilidad como fugaz en razón a que estos conflictos se manifiestan especialmente en la etapa de construcción, pero las afectaciones en la infraestructura vial que es la generadora del conflicto tienen una recuperabilidad y una reversibilidad en el mediano plazo media.

**Captación y consumo de agua superficial**

**Captación y consumo de agua Subterránea:**

El acceso al recurso hídrico y las afectaciones generadas por el desarrollo de la industria en el territorio han generado el surgimiento de situaciones de conflicto con la comunidad,

la constante demanda por garantizar el acceso de calidad a la comunidad es una situación que se puede llegar a manifestar en el territorio quienes solicitan constantemente la construcción de acciones colectivas que permitan subsanar las carencias de la infraestructura. En estos términos la interacción se presenta como negativo en relación con el impacto con una magnitud media y una cobertura local y durabilidad temporal ya que los conflictos generados por la actividad trascienden el desarrollo de las actividades del proyecto, estas interacciones repercuten directamente en el impacto y se manifiestan periódicamente actuando sinérgicamente con otras que acrecientan los conflictos.

**Manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.**

**Manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no domésticas:**

Las sociedades contemporáneas a nivel urbano y rural tienen una mayor concienciación sobre las implicaciones de las malas prácticas en la disposición de residuos, siendo un tema de alta importancia a nivel local y regional. Experiencias previas de la comunidad con la industria, en donde esta última genera afectaciones hacen que esta actividad sea potencialmente generadora de conflictos puesto que se tiende a homogenizar todos los procesos a pesar de contar con diferentes actores. Es por esto el manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables y el manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no domésticas se determinan como negativas con magnitud media, la cobertura es local para ambos impactos y su durabilidad temporal porque al igual que la anterior los conflictos trascienden los tiempos de desarrollo de las actividades, haciendo que su recuperabilidad y reversibilidad se presenten en mediano plazo. Los conflictos derivados de estas interacciones se presentan de forma periódico y son consecuencia directa de su ejecución.

**Movimientos de Tierras (Excavaciones cortes y rellenos):**

La naturaleza misma del impacto implica transformaciones territoriales en cuanto a cambios en percepciones visuales, dispersión de factores contaminantes, e incremento del flujo vehicular por la zona donde se realice la actividad de ZODME, esto para la comunidades se convierte en una posible actividad generadora de conflictos, ante el temor del no cumplimiento de medidas, motivo por el cual el impacto se determina como negativo, en cuanto a la magnitud es baja, la cobertura es puntual y la durabilidad fugaz por que se presenta en aquellas zonas donde se llevaran a cabo la construcción de los ZODME.

**Funcionamiento de la Tea**

*Este impacto se identifica principalmente por la posible afectación por radiación lumínica de las comunidades en cercanía a los puntos de instalación de las Teas del proyecto, lo que se realizaría principalmente en horarios nocturnos. Es por lo que se identifica un impacto de carácter negativo, ya que se pueden ver afectados algunas características del elemento, como el desarrollo normal de las actividades nocturnas y adicional a que esta se manifiesta en el área directamente influenciada por el efecto de la luminosidad de la Tea. Sin embargo, con la implementación de las medidas de manejo y seguimiento presentadas en el Capítulo 7 y 8 del presente EIA, se pretende prevenir, corregir y/o mitigar las posibles afectaciones de dicha actividad.*

**Reunión de cierre de la Política de Responsabilidad Social (Plan de Gestión Social) y verificación de compromisos pactados:**

Los procesos de cierre suponen realizar una recapitulación de todas las situaciones evidenciadas durante el desarrollo del proyecto, es en estos espacios donde emergen aquellos reclamos e insatisfacciones por parte de los actores de determinados procesos, a partir de eso el impacto se identifica como negativo de magnitud media, la cobertura del mismo se identifica como regional puesto que es un proceso que implica hacer la catarsis de todas las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto en las unidades territoriales menores que le componen, su durabilidad es temporal porque los conflictos sociales no suelen enmarcarse en temporalidades dependientes del desarrollo de actividades, la actividad se presenta de manera irregular y es acumulativa en relación a todos los impactos presentados actuando con sinergia.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

Ficha VSM37-PMA-SE-2 Programa de información y participación comunitaria  
Ficha VSM37-PMA-SE-3 Apoyo a la capacidad gestión institucional.  
Ficha VSM37-PMA-SE-4 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.  
Ficha VSM37-PMA-SE-5 Programa de compensación social.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

- ✓ Generación de expectativas

**Tabla 5-96 Generación de expectativas - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	POLÍTICO ADMINISTRATIVO		
ELEMENTO	CONFLICTOS SOCIALES		
IMPACTO	Generación y/o alteración de conflictos sociales		
IMPACTO ESPECÍFICO	Generación de expectativas	ID IMPACTO	SOC-10
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
PREOPERATIVA	Preoperativa	Información a representantes comunitarios, comunidades, organizaciones sociales y autoridades del AI	<b>MODERADO (-37)</b>
		Negociación de predios y servidumbres y adquisición de derechos inmobiliarios	<b>MODERADO (-31)</b>
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Actividades Transversales	Adquisición de bienes y servicios.	<b>MODERADO (-43)</b>
		Contratación y capacitación de personal calificado y no calificado	<b>MODERADO (-44)</b>
		Instalación y operación de campamentos	<b>MODERADO (-26)</b>

MONTAJE Y OPERACIÓN	Perforación de pozos	Montaje de infraestructuras y equipos	<b>MODERADO (-41)</b>
POST OPERATIVA	Etapa Post operativa	Reunión de cierre de la Política de Responsabilidad social (Plan de Gestión Social) y verificación de compromisos pactados	<b>MODERADO (-49)</b>

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO**

**Información a representantes comunitarios, comunidades, organizaciones sociales y autoridades del AI:**

La construcción de canales de comunicación permanentes que propendan por la generación de espacios deliberativos y consultivos en los cuales participen todos los actores del territorio, abre la posibilidad de presentar a la comunidad información clara, oportuna y veraz sobre las repercusiones territoriales que pueden llegar a generarse en el territorio durante el desarrollo de las actividades del proyecto. No obstante, en el imaginario social se puede sobredimensionar el alcance de los procesos y los tiempos de ejecución de actividades, lo que traduce en generación de expectativas. Este impacto es de carácter negativo, su magnitud se determina como media debido a que el desarrollo del proyecto genera incertidumbre y alteración en las interacciones sociales de las comunidades del área de influencia de acuerdo con los paradigmas preestablecidos que se tiene respecto a la industria. Se determina como local, fugaz ya que las expectativas se generan una vez inicia el proyecto y finalizarán una vez reciban la información clara y verás por parte de la operadora, la reversibilidad y recuperabilidad es de mediano plazo e irregular, ya que, el impacto se irá manifestando esporádicamente y de forma imprevisible a lo largo de la duración de la actividad y se presentará directamente en el nivel veredal y municipal del área de influencia del proyecto.

**Negociación de predios y servidumbres y adquisición de derechos inmobiliarios:**

La naturaleza misma de la actividad supone la generación de expectativas que se evidencian en los cambios del valor de la tierra, la tendencia a considerar que el desarrollo de actividades del sector valoriza las propiedades genera un aumento de expectativas en los pobladores, que se refleja en el incremento de procesos inmobiliarios locales, motivo por el cual el impacto se establece como negativo respecto al impacto con una magnitud media, la cobertura se establece como puntual en razón a que el impacto se manifiesta con mayor intensidad en las zonas donde se realizarán actividades, la durabilidad se establece como temporal puesto que las expectativas van más allá de la etapa pre operativa del proyecto haciendo que la recuperabilidad reversibilidad se presenten en el mediano plazo.

**Adquisición de bienes y servicios:**

**Contratación y capacitación de personal calificado y no calificado:**

Tanto la adquisición de bienes y servicios como la contratación y capacitación de personal calificado y no calificado estas interacciones que se relacionan con el modelo productivo local generan expectativas por la comunidad las cuales están prestas a las oportunidades de mejora en el nivel de ingresos que se generan a partir del desarrollo de nuevas industrias a nivel local; el desarrollo de nuevas empresas, la capacitación de la

fuerza laboral local; sin embargo, los procesos de contratación de personal y de bienes y servicios obedecen a etapas específicas del proyecto. Es por lo que se determina como negativo con una magnitud media, en cuanto a la cobertura se establece como local y la durabilidad es temporal, las expectativas de la actividad repercuten de forma directa sobre el impacto y se presentan en forma periódica.

**Instalación y operación de campamentos:**

Esta interacción se considera un hito para las expectativas de las comunidades, se asume como el punto de partida del resto de actividades en el territorio, a partir de su desarrollo las expectativas en cuanto a las otras actividades del proyecto se potencia, por lo cual se establece el impacto como negativo con cobertura media; si bien, esta instalación tiene una cobertura puntual en las zonas donde se realizan los campamentos y la durabilidad es fugaz en cuanto su tiempo de ocurrencia se enmarca en su etapa de construcción y operación es una interacción con tendencia acumulativa de tipo directo que actúa sinérgicamente potencializando las expectativas con todas las actividades en la zona.

**Montaje de Infraestructura y equipos:**

Al igual que la instalación de campamentos el montaje de infraestructura y equipos para la perforación de pozos son actividades de máximo interés para las poblaciones. Ante su desarrollo se elevan las expectativas tanto de contratación de personal, de bienes y servicios, así como las consecuencias ambientales que se pueden llegar a generar en el marco del desarrollo de la perforación. Por tal motivo se considera que la interacción genera un impacto de carácter negativo, de cobertura local ya que trasciende las zonas donde se desarrolla la actividad, de duración temporal puesto el impacto puede permanecer por un periodo de uno a tres años, de reversibilidad y recuperabilidad en el mediano plazo.

**Reunión de cierre de la Política de Responsabilidad Social (Plan de Gestión Social) y verificación de compromisos pactados:**

Las expectativas generadas por los cierres del plan de gestión social se enfocan en el cumplimiento que se espera de aquellos compromisos pactados que para el momento de esa etapa no se han desarrollado, se espera que el cierre sirva para satisfacer la totalidad de demandas de la comunidad, por lo cual se establece este impacto como negativo, con magnitud media y cobertura regional ya que el cierre se da sobre la totalidad de unidades territoriales del proyecto, su durabilidad es temporal y su recuperabilidad y reversibilidad se establecen en el mediano plazo.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

Ficha VSM37-PMA-SE-2 Programa de información y participación comunitaria.  
Ficha VSM37-PMA-SE-3 Apoyo a la capacidad gestión institucional.  
Ficha VSM37-PMA-SE-4 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.  
Ficha VSM37-PMA-SE-5 Programa de compensación social.

Fuente: ASI S.A.S., 2023

- ✓ Cambio en la organización comunitaria

**Tabla 5-97 Cambio en la organización comunitaria - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	POLÍTICO ADMINISTRATIVO		
ELEMENTO	CONFLICTOS SOCIALES		
IMPACTO	Generación y/o alteración de conflictos sociales		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en la organización comunitaria	ID IMPACTO	SOC-11
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
PREOPERATIVA	Preoperativa	Información a representantes comunitarios, comunidades, organizaciones sociales y autoridades del AI	<b>MODERADO (-48)</b>
POST OPERATIVA	Etapa Post operativa	Reunión de cierre del Plan de Gestión Social (PGS) y verificación de compromisos pactados	<b>MODERADO (-48)</b>

**Información a representantes comunitarios, comunidades, organizaciones sociales y autoridades del AI:**

El desarrollo de procesos informativos tiene como intención que los actores del territorio comprendan y dimensionen el territorio en sus justas proporciones; sin embargo, estos espacios pueden llegar a servir como punto de inflexión para la transformación de las formas de organización social y comunitaria en los territorios en búsqueda de nuevos escenarios que les garanticen una mejor representación respecto a las actividades del proyecto. Es por lo que el impacto se determina como negativo, su magnitud es media y la cobertura local, en cuanto a la durabilidad se establece como pertinaz porque las transformaciones en los procesos organizativos se establecen como puntos de inflexión en la cotidianidad comunitaria, su recuperabilidad y su reversibilidad se presenta en el mediano plazo, esta actividad tiene una incidencia directa en el impacto y presenta una sinergia respecto a otras actividades del proyecto.

**Reunión de cierre de la Política de Responsabilidad Social (Plan de Gestión Social) y verificación de compromisos pactados:**

Los cierres de gestión social suponen la trazabilidad de las actividades realizadas en la ejecución del proyecto, durante este proceso las comunidades reflexionan sobre su poder de organización y el nivel de cohesión que generan los espacios de participación; así las cosas, esto puede llegar a resultar en la fragmentación o cambio en los procesos organizativos a nivel local. En consecuencia, esta actividad genera un impacto de carácter negativo, de magnitud media, ya que las actividades comunitarias generan importantes transformaciones en el entorno social y económico producto de la ejecución del proyecto. Se considera que el impacto es de tipo directo y tiene una cobertura local porque incluye las diferentes unidades territoriales menores del área de influencia del proyecto.

Este impacto es considerado como acumulativo y sinérgico ya que promueve el empoderamiento social a través de la creación de programas que potencialicen los efectos positivos que la operación de la industria brinda a las comunidades del área de influencia.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

Ficha VSM37-PMA-SE-2 Programa de información y participación comunitaria  
Ficha VSM37-PMA-SE-3 Apoyo a la capacidad gestión institucional.

Fuente: ASI S.A.S., 2023

**5.5.2.3.5 Cultural**

*5.5.2.3.5.1 Productividad y uso del suelo*

➤ **Cambio en el uso del suelo**

✓ Cambio en el uso del suelo

**Tabla 5-98 Cambio en el uso del suelo - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	CULTURAL		
ELEMENTO	PRODUCTIVIDAD Y USO DEL SUELO		
IMPACTO	Cambio en el uso del suelo		
IMPACTO ESPECIFICO	Cambio en el uso del suelo	ID IMPACTO	SOC-12
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
PREOPERATIVA	Preoperativa	Negociación de predios y servidumbres y adquisición de derechos inmobiliario	<b>MODERADO (-34)</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO			
<p><b>Negociación de predios y servidumbres y adquisición de derechos inmobiliario:</b> Como bien se ha mencionado en ocasiones anteriores el desarrollo de la matriz económica local es una confluencia entre actividades tradicionalmente constituidas, el desarrollo de industrias emergentes y la penetración intensiva del sector de bienes y servicios, es a partir de esto que el uso del suelo en el territorio se ha venido transformando tanto en composición, en distribución, en valor. Teniendo en cuenta lo anterior y comprendiendo que en el territorio el uso del suelo presenta un dinamismo que propende le tránsito entre actividades económicas, la Negociación de predios y servidumbres y adquisición de derechos inmobiliario se genera como negativa con magnitud media, si bien este proceso se adelanta de manera puntual en aquellos predios sujetos a esta actividad, la durabilidad del mismo es temporal sobre su uso actual, por lo que la recuperabilidad y la reversibilidad se establezcan en mediano plazo. Esta interacción repercute de forma directa sobre el uso y destinación del suelo y se incrementa de manera sinérgica con otros impactos realizados a nivel local.</p>			
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO			
Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.			
FICHA DE MANEJO RELACIONADA			
Ficha VSM37-PMA-SE-5 Programa de compensación social.			

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

5.5.2.3.5.2 Paisaje

➤ **Alteración en la percepción visual del paisaje**

- ✓ Cambio en la estructura del paisaje

**Tabla 5-99 Cambio en la estructura del paisaje - Escenario con proyecto**

COMPONENTE	CULTURAL		
ELEMENTO	PAISAJE		
IMPACTO	Alteración en la percepción visual del paisaje		
IMPACTO ESPECÍFICO	Cambio en la estructura del paisaje	ID IMPACTO	SOC-13
ETAPA	SUBETAPA	ACTIVIDAD	IMPORTANCIA
ACTIVIDADES TRASVERSALES	Actividades transversales	Mantenimiento y/o adecuación de vías.	<b>IRRELEVANTE (-23)</b>
		Instalación y operación de campamentos	<b>MODERADO (-25)</b>
CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/o construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-41)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-38)</b>
		Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	<b>MODERADO (-26)</b>
		Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía.	<b>MODERADO (-29)</b>
		Zona de préstamo	<b>MODERADO (-34)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (38)</b>
		Señalización horizontal y vertical	<b>MODERADO (-31)</b>
	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, Zonas de maniobras y Granja solar (construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-43)</b>
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	<b>MODERADO (-37)</b>
		Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	<b>MODERADO (-28)</b>

		Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía	<b>MODERADO (-25)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (30)</b>
		Zona de préstamo	<b>MODERADO (-32)</b>
	Líneas de Flujo (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-30)</b>
		Zanjado y enterrado	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Instalación de marcos "H"	<b>MODERADO (-40)</b>
		Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.).	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Cruce de vía (excavación zanja abierta)	<b>IRRELEVANTE (-22)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes)	<b>IRRELEVANTE (-24)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (45)</b>
	Líneas eléctricas (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-43)</b>
		Excavaciones para postes.	<b>MODERADO (-25)</b>
		Izado, relleno y compactación.	<b>MODERADO (-43)</b>
		Cimentación	<b>MODERADO (-34)</b>
		Zanjado y enterrado	<b>IRRELEVANTE (-19)</b>
		Montaje de estructura	<b>SEVERO (-52)</b>
		Tendido (cableado).	<b>SEVERO (-50)</b>
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	<b>IMPORTANTE (42)</b>
	Conexión al Sistema Interconectado Nacional y distribución interna.	<b>IRRELEVANTE (-24)</b>	
ZODME (Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	<b>MODERADO (-43)</b>	

		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos).	<b>MODERADO (-40)</b>
		Construcción de obras de drenaje.	<b>IRRELEVANTE (-24)</b>
MONTAJE Y OPERACIÓN	Perforación de pozos	Montaje de infraestructura y equipos.	<b>SEVERO (-60)</b>
		Generación de energía eléctrica localizada (diésel y/o gas) y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico. y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico	<b>IRRELEVANTE (-24)</b>
		Perforación de pozos para exploración y/o concesión de agua subterránea.	<b>MODERADO (-36)</b>
		Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro.	<b>MODERADO (-38)</b>
		Funcionamiento de la tea	<b>SEVERO (-61)</b>
		Facilidades de producción (Operación)	Montaje de infraestructura y equipos
	ZODME (Operación)	Operación de la ZODME (Disposición de material sobrante de excavación y/o lodos de perforación)	<b>MODERADO (-32)</b>
		Manejo de aguas de escorrentía	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	<b>MODERADO (-32)</b>
		Conformación y revegetalización de taludes	<b>IMPORTANTE (36)</b>

	Granja Solar (Operación)	Montaje eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	<b>SEVERO (-59)</b>
	Mantenimientos	Reacondicionamiento de pozos (Workover)	<b>IRRELEVANTE (-13)</b>
		Mantenimiento de la banca y obras de drenaje.	<b>POCO IMPORTANTE (23)</b>
		Mantenimiento de las líneas de flujo	<b>POCO IMPORTANTE (13)</b>
		Mantenimiento y/ cambio del sistema de compresión, infraestructura, equipos de producción y tratamiento.	<b>IMPORTANTE (31)</b>
		Mantenimiento de obras geotécnicas	<b>IMPORTANTE (31)</b>
		Mantenimiento de la ZODME	<b>IMPORTANTE (28)</b>
		Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas.	<b>POCO IMPORTANTE (19)</b>
POST OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura.	<b>MUY IMPORTANTE (51)</b>
		Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos).	<b>MUY IMPORTANTE (54)</b>
		Limpieza de áreas intervenidas.	<b>MUY IMPORTANTE (52)</b>
		Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	<b>IMPORTANTE (46)</b>
		Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	<b>IMPORTANTE (43)</b>
		Abandono definitivo de las áreas intervenidas.	<b>MUY IMPORTANTE (60)</b>
		Clausura de ZODME	<b>MUY IMPORTANTE (60)</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL IMPACTO</b>			
<b>Actividades transversales</b>			
<b>Mantenimiento y/o adecuación de vías:</b>			

Esta actividad se calificó de carácter negativo (-23) debido a que se generan impactos desfavorables en los elementos del Paisaje. Para el desarrollo de esta, se lleva a cabo la inserción de elementos discordantes y la modificación a estructuras existentes al interior del área de influencia. Sin embargo, se considera de magnitud baja por la poca incidencia y de periodicidad irregular al ser una actividad que no es recurrente. La cobertura es local, las intervenciones son realizadas en zonas específicas y no genera efectos en otras actividades, por ende, este se calificó como no sinérgico. La duración de los efectos provocados por esta actividad es fugaz, por consiguiente, la recuperabilidad es acorto plazo si se aplican medidas de manejo ambiental.

**Instalación y operación de campamentos:**

Los impactos ocasionados por la actividad son de carácter negativo (-25) la modificación que estos generan en los componentes del paisaje afecta la percepción del observador frente a los componentes de este. Asimismo, son calificados con magnitud media y cobertura puntual dado que, si bien se instalan elementos discordantes en el medio y se están generando impactos, estos están ubicados en áreas específicas. La reversibilidad y recuperabilidad están calificadas a corto plazo debido a que los efectos de los impactos no tienen una durabilidad considerable y el tiempo de recuperación es corto.

**Vías (Adecuación y/o construcción)**

**Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote:**

Las actividades son de carácter negativo (-41) el desarrollo de estas conlleva diversas transformaciones en los ecosistemas situados al interior del área de influencia. Al realizar la actividad de remoción de cobertura vegetal, se presentan efectos negativos para el paisaje, se generan zonas de modificación poco agradables para los observadores del paisaje, alterando de este modo la calidad visual del paisaje. En virtud de lo anterior y considerando que estos efectos inciden directamente en la visualización del territorio, el efecto de esta actividad se considera de tipo directo. De igual forma, al ser una actividad llevada a cabo en áreas específicas, se califica como cobertura local y con periodicidad irregular por su baja ocurrencia.

**Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos):**

La magnitud de esta actividad es de tipo medio y es de carácter negativo (-38) considerando que en el desarrollo de esta se generan modificaciones importantes en la estructura del paisaje. No obstante, la cobertura es calificada como local y su duración es fugaz ya que los impactos generados se presentan en lugares específicos y no presentan una durabilidad significativa. La tendencia de estos efectos es acumulativa, teniendo en cuenta el tiempo de recuperación y recuperabilidad del elemento frente al impacto. La periodicidad de estas actividades es irregular, dado que dichas actividades se desarrollan de manera ocasional.

**Conformación y/o re conformación de terraplenes:**

La actividad es calificada con carácter negativo, (-26) esta genera cambios significativos en los elementos del paisaje y efectos negativos en la percepción social de estos. Adicionalmente, considerando que la cobertura de esta actividad es puntual y su duración es fugaz se califica con magnitud media. Las actividades mencionadas

tienen una ocurrencia mínima, por ende, la periodicidad asignada es irregular, asimismo, la duración del impacto es fugaz ya que estos no persisten en el medio por un tiempo significativo.

**Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía:**

El efecto es calificado como negativo, (-29) esta actividad modifica los elementos del paisaje. Sin embargo, dichas modificaciones no son significativas dado el tamaño de las estructuras con relación a los cuerpos de agua, por ende, la magnitud de impacto es baja. La duración de los efectos en el entorno es temporal y la cobertura es local debido a que los efectos que se presentan en el componente del paisaje no trascienden a otras áreas. Estas actividades son desarrolladas de manera puntual y esporádica con una periodicidad irregular generando efectos de tipo directo, es decir, que son provocados directamente por la actividad.

**Zona de préstamo:**

La actividad es calificada como negativa (-34) por la incidencia directa que tiene sobre los componentes del paisaje presentes en el área de influencia del proyecto, mediante esta actividad se generan efectos desfavorables para el paisaje, considerando la reducción de elementos que potencian la calidad visual del este. No obstante, es calificado con magnitud baja por la poca extensión de área que es ocupada para la actividad de zona de préstamo en la etapa de Adecuación y construcción de vías. La cobertura de este es puntual, las actividades son desarrolladas en áreas específicas destinadas para tal fin. La duración de los efectos es temporal y la reversibilidad es contemplada a mediano plazo. Finalmente, considerando que los efectos provocados son presentados directamente por el desarrollo de la actividad, la periodicidad es calificada como continua y el impacto como tipo directo.

**Estabilización de taludes y/o revegetalización:**

La actividad es calificada como positiva, (+38) su objetivo es restablecer la cobertura vegetal y restaurar los ecosistemas. La cobertura para esta actividad es local por su extensión puntual dentro del área de desarrollo del proyecto. Asimismo, la revegetalización y reconfiguración del terreno son realizadas en áreas específicas, por ende, se considera de tipo directo. La magnitud de estas actividades en el paisaje es media teniendo en cuenta la relación de los puntos con el área del proyecto. Estos impactos no interactúan ni generan otros impactos, por tanto, se califica como no sinérgico.

**Señalización horizontal y vertical:**

La señalización horizontal y vertical ocasiona efectos de categoría negativa (-31) en donde se generan bloqueos y barreras visuales para los observadores del paisaje. Sin embargo, este es calificado de magnitud baja dado que los elementos discordantes no presentan un tamaño significativo y se ubican en zonas específicas teniendo una cobertura puntual en el área de influencia. La reversibilidad y recuperabilidad se consideran a corto plazo, la señalización instalada y los efectos generados por esta actividad son eliminados en un periodo corto sin desprender más efectos adversos para el componente. Contemplando este análisis, los efectos se califican de tipo directo dado que los impactos son generados como efecto inmediato de la actividad.

**Plataforma Multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y granja solar (construcción)**

**Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote:**

La actividad en esta etapa es calificada como negativa (-43) de magnitud media por su intervención en las coberturas vegetales del área, en consecuencia, de estas se presentan efectos desfavorables en la percepción del paisaje por parte del observador. La actividad es desarrolla continuamente, por ende, se califica de periodicidad tipo continuo y la cobertura de esta es evaluada como tipo puntual dado que dichas actividades se desarrollan en lugares específicos. Considerando que las actividades generan impactos que interactúen con otros, estos son categorizados con sinergia.

**Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos):**

La magnitud de los impactos generados es media de carácter negativo (-37). Los impactos son de cobertura puntual, estos se llevan a cabo en zonas donde son requeridas, adicionalmente, la duración de los impactos es fugaz y la recuperabilidad del componente para la eliminación de los impactos es a corto plazo. El tipo de impacto es directo y de tendencia acumulativa dado que con la ocurrencia periódica de la actividad se podrían presentar impactos negativos. La actividad es calificada de periodicidad continua ya que esta se desarrollada de manera constante a lo largo de la duración del proyecto.

**Conformación y/o reconfiguración de terraplenes:**

El desarrollo de estas actividades ocasiona impactos de carácter negativo (-28). No obstante, dichos impactos no abarcan zonas extensas en el área de influencia, por ende, la cobertura de estos se califica de tipo puntual y con una magnitud media. Las actividades traen como consecuencia la reducción de elementos que potencian la calidad visual del paisaje. Sin embargo, la duración de estos efectos es fugaz dado que los efectos asimilados de rápidamente por los observadores del paisaje. Adicionalmente, la periodicidad de estos es irregular dado que se presentan de manera ocasional en la duración del proyecto.

**Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía:**

El impacto generado por esta actividad se considera de carácter negativo (-25) dado que en la adecuación y/o construcción de estructuras se realiza la inserción de elementos discordantes para el componente paisajístico. Los efectos derivados de esta actividad se localizan en áreas específicas, por ende, son calificados de cobertura puntual y magnitud baja. La duración de los efectos es permanente en el medio, sin embargo, su reversibilidad y recuperabilidad se establece en un corto plazo dado a que, si se efectúan las medidas de manejo, los impactos son eliminados dentro de un periodo relativamente breve.

**Estabilización de taludes y/o revegetalización:**

Las actividades son evaluadas de carácter positivo, (+30) el objetivo principal de estas devolver al medio elementos que han sido eliminados o modificados en el desarrollo del proyecto. Teniendo en cuenta que los efectos provocados por las actividades tienen una duración pertinaz, es decir, que perduran a través del tiempo, la magnitud es calificada como media y de cobertura puntual. Las actividades son desarrolladas de

manera esporádica, por lo tanto, los impactos positivos son calificados con periodicidad irregular y de tipo directo.

**Zona de préstamo:**

La actividad se califica de carácter negativo (-32) dado que provoca efectos negativos en la etapa de construcción de plataformas multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobra y granja solar. La magnitud es considerada media ya que, si bien se realizan modificaciones en los elementos del paisaje, la cobertura de los impactos es puntual y la periodicidad con la que se presentan los impactos es irregular. La duración es calificada como fugaz dado que los efectos adversos generados por las actividades no permanecen por un periodo de tiempo significativo. Se califica de tipo directo y no sinérgico.

**Líneas de flujo (construcción)**

**Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote:**

Para la etapa de construcción de líneas de flujo, esta actividad es de carácter negativa, (-30) dado que se generan cambios específicamente en los atributos bióticos que componen el paisaje, donde se genera una alteración del paisaje natural a transformados con incidencia antrópica lo cual reduce los atributos visuales del paisaje y de este modo genera modificaciones en la colorimetría del territorio y la reducción de la calidad visual del mismo. Sin embargo, teniendo en cuenta que los efectos de estas actividades son presentados de manera puntual en sitios específico al interior del área del proyecto, y que estas zonas no se consideran de gran extensión, la magnitud asignada para estos impactos es baja. Asimismo, la duración de los impactos es calificada como pertinaz por la persistencia de este en el componente del paisaje.

**Zanjado y enterrado:**

Considerando que estas actividades se realizan de manera puntual en sitios específicos al interior del área de influencia del proyecto, se califican con magnitud baja de carácter negativo (-13). En desarrollo de estas actividades se generan modificaciones en los atributos del paisaje, estos son percibidos de manera negativa por los observadores. Sin embargo, la duración de los efectos en el entorno es baja, de igual manera la recuperabilidad es considerada en un corto plazo puesto que al ejecutar las medidas de manejo, los efectos son eliminados en un periodo de tiempo menor a un año. La tendencia de los impactos es calificada como simple puesto que la reiteración de las actividades no origina ni incrementa efectos adversos.

**Instalación de marcos "H":**

Al realizar la instalación de marcos "H", se presenta la inclusión de elementos discordantes en el área y estructuras que rompen las formas naturales del territorio, esto provoca una afectación de carácter negativo (-40) que es calificada de magnitud media, teniendo en cuenta que la duración de los efectos negativos en el medio es fugaz por la rápida asimilación por parte de los observadores al reconocer los elementos discordantes. Los impactos son presentados en áreas específicas, por ende, la cobertura de estos es calificada como puntual. De igual forma, los efectos generados por estas estructuras son visibles en el transcurso del proyecto, por tanto, la periodicidad es continua.

**Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.):**

La actividad es evaluada con carácter negativo (-22) y de magnitud media, considerando que los efectos son presentados en áreas específicas, la cobertura para los impactos es calificada como puntual. Adicionalmente, la duración de los impactos en el medio es fugaz dado que la asimilación por parte de los observadores se da en un corto plazo. La tendencia de los impactos es simple dado que la reiteración de la actividad no genera influencia directa sobre la magnitud de este. Los impactos son calificados de tipo directo y no sinérgicos.

**Cruce de vía (excavación zanja abierta):**

Esta actividad genera efectos de carácter negativo (-22), la cobertura de estos es puntual, por lo tanto, la magnitud asignada es media. Considerando que las actividades son desarrolladas esporádicamente y que la manifestación de los impactos es ocasional, la periodicidad es valorada como irregular. En cuanto a la reversibilidad y recuperabilidad, son calificadas a corto plazo dado que la recuperación, bien sea natural o por medio de las medidas de manejo, se da en un lapso corto. De igual manera, la duración de las alteraciones provocadas por los impactos es baja, calificada como fugaz.

**Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes):**

Esta actividad tiene una duración permanente, se calificó de carácter negativo (-24) por su intervención en los atributos del paisaje e incidencia antrópica. Sin embargo, las actividades son desarrolladas en sitios específicos con una cobertura puntual, de igual manera, la tendencia es calificada como simple considerando que la reiteración de las actividades no genera impactos adicionales. Por consiguiente, la magnitud de los impactos es baja y la reversibilidad se da un corto plazo.

**Estabilización de taludes y/o revegetalización:**

Considerando el desarrollo de la actividad en la etapa de construcción de líneas de flujo, se calificó como una acción positiva (+45) puesto que su finalidad es restaurar la cobertura vegetal, generando atractivo visual e impactos positivos en la visualización del paisaje. La magnitud de los impactos es media, teniendo en cuenta que los efectos ocasionados tienen una periodicidad continua y son de tendencia simple. La cobertura de los impactos es de tipo puntual ya que las actividades se realizan en zonas específicas, y el tipo de incidencia que tienen las actividades frente a los impactos es directo.

**Líneas eléctricas (construcción)**

**Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote:**

La actividad es calificada de carácter negativo (-43) dado que modifica elementos del paisaje, lo que implica la reducción significativa de la calidad visual y el cambio en la estructura de este. Considerando que estas actividades se llevan a cabo en sitios específicos y no abarcan una extensión significativa en el área de influencia, la cobertura es calificada como puntual. En virtud de lo anterior, la magnitud de los impactos es media y la tendencia se evalúa de tipo acumulativo.

**Excavaciones para postes:**

La actividad genera impactos de importancia moderada. Teniendo en cuenta que las zonas requeridas para llevar a cabo esta actividad no son significativas en relación con el área de influencia, se califica como cobertura puntual. A pesar de ser un impacto de carácter negativo (-25), se califica de magnitud baja puesto que la duración de los impactos en el medio es fugaz y poco perceptible. Adicionalmente, la reversibilidad y recuperabilidad son evaluadas a corto plazo, es decir, que los impactos son asimilados en el medio en un periodo de tiempo corto.

**Izado, relleno y compactación:**

Los impactos derivados de estas actividades son de carácter negativo (-43) en el desarrollo de dichas actividades se insertan elementos discordantes para el paisaje, el tamaño de estas discordancias es considerable, por ende, se califican de magnitud media. De igual mod, considerando que las intervenciones de la actividad en el área son puntuales y no requieren de una amplia extensión, su cobertura es puntual y la recuperabilidad es dada a mediano plazo por el nivel de complejidad para la asimilación de estos elementos en el paisaje.

**Cimentación:**

La actividad de cimentación para la construcción de líneas eléctricas es categorizada como negativa (-34) de importancia ambiental moderada. Para llevarse a cabo, se requiere la inserción de elementos discordantes, así como la modificación de atributos relevantes para el paisaje. Sin embargo, estas modificaciones son realizadas en sitios puntuales que no abarcan una extensión considerable, por ende, la magnitud de estos impactos es media. Teniendo en cuenta que los impactos son de duración fugaz, la reversibilidad y recuperabilidad son planteados a un corto plazo. Este impacto es de tendencia acumulativa, sin embargo, no actúa sinérgicamente con otras actividades.

**Zanjado y enterrado:**

Los impactos que se derivan de estas actividades tienen una significancia ambiental irrelevante y se califican con una magnitud baja de carácter negativo (-19) dado que presenta una baja incidencia en el área de influencia del proyecto. La cobertura de este impacto es local debido a que los efectos que se generan son evidenciados en zonas sin trascender directamente en el área de influencia, de igual manera, la duración de los impactos es fugaz y la periodicidad con la que se presentan es irregular. La reversibilidad y recuperabilidad se dan en un plazo corto y son impactos de tendencia simple.

**Montaje de estructura:**

El montaje de estructura es de carácter negativo (-52) y tipo directo principalmente porque la actividad conlleva la inserción de elementos discordantes, inclusiones de colorimetrías no naturales en el territorio y estructuras que rompen las formas naturales del territorio. La importancia ambiental de los impactos es severa dado que la periodicidad es continua y tiene una tendencia acumulativa con otros impactos. Tanto la reversibilidad como recuperabilidad son asimilados en un mediano plazo.

**Tendido (cableado):**

La actividad es calificada como negativa (-50) de magnitud media debido a que, si bien se lleva a cabo la inserción de elementos discordantes para el paisaje, estos son de cobertura tipo puntual. El impacto tiene una duración pertinaz, es decir, los efectos

generados por el tendido de cableado persisten en el medio en un lapso de 4 a 10 años. La periodicidad con las que se presenta es continua y los efectos son de tendencia acumulativa.

**Estabilización de taludes y/o revegetalización:**

La estabilización de taludes y/o revegetalización son actividades de carácter positivo (+42) y magnitud media. Esto se debe a que las actividades generan un cambio positivo en las unidades de paisaje que potencian la estética del territorio y mejoran la percepción visual del paisaje. De igual modo, se califican como impactos de cobertura puntual dado a que estas actividades se ejecutan en áreas donde se encontraba la infraestructura de las líneas eléctricas, por ende, la periodicidad de este impacto es continuo presentándose a lo largo del desarrollo del proyecto. Teniendo en cuenta que los impactos positivos se derivan directamente de las actividades de revegetalización, la tendencia del impacto es calificada como simple y de tipo directo.

**Conexión al Sistema Interconectado Nacional y distribución interna:**

Teniendo en cuenta que la actividad de conexión requiere la inclusión de elementos que alteran la visibilizarían del paisaje y que la periodicidad de estos impactos es continúa dado que persiste en el transcurso y desarrollo de las actividades, esta es calificada de carácter negativo (-24). De igual forma, considerando que la cobertura de los impactos es puntual y que tanto la reversibilidad como la recuperabilidad se estipulan en un corto plazo, la magnitud es calificada como baja.

**ZODME (Construcción)**

**Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote:**

Las actividades generan impactos de carácter negativo (-43) en el medio ya que en el desarrollo de estas la vegetación es afectada, rompiendo las formas naturales del entorno. Sin embargo, teniendo en cuenta que las actividades se realizan en sitios puntuales defendidos para tal fin y que la cobertura de estos es puntual, los efectos se consideran de magnitud media. La actividad es calificada de tipo directo y de importancia ambiental moderada.

**Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos):**

Considerando que los impactos derivados de esta actividad se evidencian únicamente en las áreas intervenidas para tal fin, se clasifican como impactos de cobertura puntual. Asimismo, se categorizan de carácter negativo (-40) y la magnitud es calificada como media debido a que la duración de los impactos en el medio es temporal, los visualizadores del paisaje asimilan rápidamente las modificaciones originadas por las actividades por ser desarrolladas en áreas puntuales sin irrumpir significativamente en la zona.

**Construcción de obras de drenaje:**

Las actividades de construcción son calificadas de carácter negativo (-24) estas conllevan la modificación de los elementos del paisaje y afecta la calidad estética, sin embargo, considerando que las obras de drenaje no abarcan una extensión significativa en el área y que la duración de los efectos es fugaz dado que los observadores del paisaje se adaptan a los cambios en el paisaje a través del tiempo,

esta es categorizada de magnitud baja y cobertura puntual. Al aplicar las medidas de manejo, la recuperabilidad del impacto se presenta en un corto plazo.

### **Perforación de pozos**

#### **Montaje de infraestructura y equipos:**

Dado a que la actividad es evaluada en la etapa de perforación de pozos, se califica de carácter negativo), la magnitud de los impactos es alta debido a que en el montaje de estructuras se lleva a cabo la inclusión de elementos discordantes que tienen un efecto directo en la observación del paisaje generando la alteración en la percepción visual del paisaje. En virtud de los anterior, la importancia ambiental es considerada como severa (-60) y la tendencia de los impactos es acumulativa, ya que si la actividad es reiterada afecta directamente en la magnitud de estos. Tanto la reversibilidad como la recuperabilidad se estiman a largo plazo debido a que se requiere de un periodo de tiempo considerable para que los impactos puedan ser eliminados o asimilados por completo.

#### **Generación de energía eléctrica localizada (diésel y/o gas) y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico. y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico:**

La significancia ambiental de los impactos generados por esta actividad en cuanto al paisaje es irrelevante y de carácter negativo (-24). Considerando que la cobertura de los impactos es puntual y que la duración de estos en el medio es fugaz, la magnitud se calificó baja. Adicionalmente, la tendencia es simple debió a que la reiteración de la actividad no genera nuevos impactos ni incide en la magnitud de estos.

#### **Perforación de pozos para exploración y/o concesión de agua subterránea:**

Esta actividad es de carácter negativo (-36), sin embargo, se calificó con magnitud baja puesto que la cobertura de los impactos es puntual, es decir, que los impactos generados por la actividad son evidenciados únicamente en las zonas específicas donde se llevan a cabo las perforaciones. Asimismo, la tendencia de los impactos es simple y la duración de estos es temporal dado que son asimilados en poco tiempo por los observadores del paisaje.

#### **Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro:**

Los impactos que se presentan en el paisaje por la ejecución de estas actividades son calificados de carácter negativo (-38), esto se debe a que en el desarrollo de estas se incluyen elementos discordantes en el medio, adicionalmente, se genera una alteración del paisaje natural a transformados con incidencia antrópica lo cual reduce los atributos visuales del paisaje y de este modo genera modificaciones en la colorimetría del territorio y la reducción de la calidad visual del mismo. Sin embargo, los impactos se presentan de manera puntual con una duración temporal, por ende, la magnitud de estos es media y la importancia ambiental es moderada.

#### **Funcionamiento de la tea:**

En el desarrollo de la actividad se generan modificaciones estéticas poco agradables para los observadores del paisaje, alterando de este modo la calidad visual del paisaje, por cuanto se calificó con carácter negativo (-61) y de tipo directo. La magnitud de los

impactos es alta dado que la periodicidad de los impactos es continua y la duración de estos en el medio es pertinaz. Igualmente, se califican con reversibilidad y recuperabilidad a media plazo, teniendo en cuenta que la recuperación o eliminación de los impactos, ya sea de manera natural o con la implementación de medidas de manejo, se da en un tiempo considerable.

### **Facilidades de producción (operación)**

#### **Montaje de infraestructura y equipos:**

Esta actividad genera un Impacto negativo (-59) de importancia ambiental severa, cuyo efecto es de tipo directo por la modificación en la estructura del paisaje además de la inclusión de elementos discordantes de categoría alta y con baja correspondencia cromática respecto al paisaje adyacente, por ende, la magnitud de los impactos es alta. La cobertura de los impactos es puntual dado que los equipos e infraestructura son ubicados en zonas específicas del área.

### **ZODME**

#### **Operación de la ZODME (Disposición de material sobrante de excavación y/o lodos de perforación):**

La importancia ambiental de los impactos derivados por esta actividad es moderada, teniendo en cuenta que esta genera la reducción de elementos que potencian la calidad visual del paisaje, por cuanto se valoró de tipo negativo (-32) con magnitud media. La cobertura de los impactos es puntual puesto que la operación de la ZODME se lleva a cabo en sitios específicos destinados para esta actividad y la tendencia de estos es de tipo acumulativo por su relación entre la actividad y la magnitud.

**Manejo de aguas de escorrentía:** La actividad genera impactos de duración fugaz, las modificaciones realizadas en los elementos del paisaje son asimiladas rápidamente por los observadores, adicionalmente, la cobertura de estos es puntual, es decir, se llevan a cabo en sitios específicos dentro del área de influencia del proyecto. Por ende, es calificada de carácter negativo (-13) y magnitud media. La recuperabilidad y reversibilidad es considerada a corto plazo dado que la eliminación de los impactos se da en un periodo de tiempo corto.

#### **Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes):**

La actividad genera impactos de carácter negativo (-32) y magnitud baja debido a que en estas se presentan modificaciones en la estructura del paisaje y la inserción de elementos discordantes. Sin embargo, estas modificaciones son mínimas, la cobertura de los impactos es puntual ya que las actividades se llevan a cabo en zonas específicas y la duración de estos es pertinaz. En cuanto la reversibilidad y recuperabilidad son consideradas a corto plazo por la rápida asimilación por parte de los observadores.

#### **Conformación y revegetalización de taludes:**

Estas actividades son calificadas de carácter positivo (+36) puesto que por medio de esta se agregan elementos de atractivo visual para los observadores del paisaje y se relaciona con la calidad estética de este. La magnitud se calificó como media dado que la tendencia de los impactos es acumulativa y los impactos son de tipo directo. De

igual manera, los impactos se manifiestan esporádicamente, por ende, su periodicidad es irregular.

### **Granja solar**

#### **Montaje eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos:**

Considerando que los impactos generados por esta actividad tienen una duración pertinaz, es decir, que los impactos perduran por un plazo de tiempo considerable y que el desarrollo de estas actividades se relaciona con la inclusión de elementos discordantes en el territorio asociados a las instalaciones, se clasifica con carácter negativo (-59) y magnitud alta. En cuanto a la periodicidad, se considera continua debido a que los impactos se manifiestan constantemente a lo largo de la duración del proyecto.

### **Mantenimientos**

#### **Reacondicionamiento de pozos (Workover):**

Los impactos generados por la actividad tienen una importancia ambiental negativa irrelevante (-13) dado que la cobertura de estos es puntual y la duración de los impactos en el medio es fugaz. Se calificó de carácter negativo y magnitud baja ya que, si bien las actividades generan modificaciones en el medio, no son considerables. Los impactos son de tipo directo y no interactúan de manera sinérgica con otros impactos.

#### **Mantenimiento de la banca y obras de drenaje:**

La actividad genera impactos de carácter positivo (+23) se relaciona directamente con el embellecimiento de las obras existentes en el área generando atractivo visual para el observador. La actividad es calificada con magnitud baja debido a que los mantenimientos se realizan en sitios puntuales y la duración de los efectos positivos es fugaz. Los impactos se presentan de manera periódica y son de tipo directo, adicionalmente, la tendencia de estos es acumulativa.

#### **Mantenimiento de las líneas de flujo:**

Considerando que las líneas de flujo hacen parte de la infraestructura del proyecto, la actividad de mantenimiento se calificó de carácter positivo, (+13) dado que se relaciona directamente con la calidad visual y estética del paisaje. La magnitud se calificó baja considerando que la cobertura de los impactos es puntual y la duración de estos es fugaz ya es de fácil asimilación por los observadores del paisaje.

**Mantenimiento y/ cambio del sistema de compresión, infraestructura, equipos de producción y tratamiento:** Las actividades de mantenimiento producen impactos de carácter positivo (+31) puesto que al realizar estas acciones técnicas se genera atracción visual, mejorando la percepción del observador hacia la infraestructura y equipos. La magnitud es media dado que la cobertura es puntual y la duración de los impactos en el medio es temporal. De igual manera, las actividades se realizan con una periodicidad irregular y los impactos generados son calificados sin sinergia ya que no interactúan con otros impactos.

#### **Mantenimiento de obras geotécnicas:**

El mantenimiento de obras geotécnicas se calificó de carácter positivo (+31) y magnitud media ya que la cobertura de los impactos se presenta de manera local y la duración es temporal, es decir, estos no persisten en el medio por un largo periodo de tiempo. En relación con la recuperabilidad, se calificó a corto plazo dado que los observadores del paisaje integran dichos cambios de manera casi inmediata dado que no corresponden a la inclusión de nuevos elementos discordantes, sino el embellecimiento de estos. Los impactos no son sinérgicos debido a que estos no interactúan con otros impactos.

**Mantenimiento de la ZODME:**

El mantenimiento de la ZODME se realiza periódicamente, este genera impactos de carácter positivo (+28) y magnitud media puesto que la duración es temporal y la cobertura es puntual ya que los impactos se ven reflejados en las áreas específicas en donde se encuentra ubicada la ZODME. La tendencia de los impactos es simple debido a que el mantenimiento no genera otros efectos, de igual manera, se califica de tipo directo ya que los efectos positivos son generados directamente por la ejecución de la actividad.

**Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas:**

La actividad genera modificaciones de carácter positivo (+19), estas son de tipo directo ya que aumenta la calidad visual del territorio. De igual manera, se calificó con magnitud baja dado que la actividad se lleva a cabo en áreas específicas que no ocupan una extensión significativa en relacional área de influencia del proyecto. La reversibilidad es considerada a corto plazo, ya que, al ser asimilado por los observadores del paisaje, esta actividad se convierte en parte del paisaje existente. El impacto se calificó como no sinérgico ya que este actúa por sí solo.

**Desmantelamiento, restauración y abandono**

**Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura:**

La actividad es calificada de carácter positivo (+51), puesto que la finalidad de esta es retirar los elementos discordantes que fueron introducidos en el desarrollo de actividades dentro del área de influencia. La magnitud es alta dado que por medio de esta se generan modificaciones positivas para el paisaje, mejorando la percepción de los observadores frente al paisaje de la zona. La cobertura de los impactos es puntual ya que los efectos se presentan directamente en área intervenida por la actividad. En cuanto a la tendencia, se calificó de tipo acumulativo puesto que la reiteración de la acción aumenta la magnitud del impacto.

**Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos):**

Los impactos derivados de esta actividad son de carácter positivo (+54) y magnitud alta. Por medio de la ejecución de esta actividad, se eliminan elementos discordantes que fueron introducidos en la etapa operativa del proyecto, por ende, mejora las características visuales del paisaje. La cobertura de este impacto es local, estos se ven reflejados en zonas específicas donde se lleva a cabo la actividad y la duración de estos en el medio es pertinaz.

**Limpieza de áreas intervenidas:**

Se calificó de magnitud alta dado que el impacto positivo (+52) que genera esta actividad tiene una periodicidad continua, es decir que se presenta a lo largo del proyecto. Teniendo en cuenta que esta actividad trae consigo efectos positivos para la apreciación del paisaje, se consideran impactos de tipo directo y tendencia acumulativa. De igual manera, la cobertura es puntual debido a que los impactos se presentan directamente en el área intervenida.

**Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas:**

La revegetalización y reconformación del terreno son actividades de carácter positivo (+46), dado que mediante esta se lleva a cabo la recuperación de cobertura vegetal generando efectos positivos en la percepción de los observadores frente a las unidades de paisaje. La magnitud de estos impactos es media dado que la cobertura de los impactos es puntual y que su duración es temporal. La periodicidad es continua ya que estos impactos se generan durante el desarrollo del proyecto, de igual manera, la reiteración de las actividades no incrementa la magnitud de los impactos, por ende, la tendencia de estos es simple.

**Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas):**

La actividad se calificó de carácter positivo (+43) puesto que los efectos que se derivan de esta traen cambios positivos para la percepción del paisaje, la magnitud de estos es media ya que las actividades son realizadas de manera frecuente con una periodicidad continua, adicionalmente, la cobertura es calificada como puntual dado que los impactos son reflejados directamente en el área en donde se desarrolla la actividad. La reversibilidad y recuperabilidad se evalúan a un mediano plazo.

**Abandono definitivo de las áreas intervenidas:**

La magnitud de esta actividad es alta y de carácter positivo (+60). Por medio de la ejecución de esta actividad, se da la recuperación de cobertura vegetal, por ende, el tránsito de fauna y la mejora en la calidad visual del paisaje. En virtud de lo anterior, los impactos positivos derivados de esta actividad tienen una duración permanente en el medio y la periodicidad con la que se realiza es continua. La tendencia de los impactos es acumulativa puesto que la reiteración de la actividad genera incremento en la magnitud y en los beneficios que se presentan gracias a el abandono definitivo de las áreas intervenidas.

**Clausura de ZODME:**

La actividad genera efectos de carácter positivo (+60) en el componente de paisaje, la cobertura de estos es puntual dado que los efectos se presentan directamente en las zonas clausuradas y la magnitud es calificada como alta ya que al realizarse la clausura de ZODME no se siguen generando modificaciones en la geoforma del terreno, por ende, los observadores del paisaje lo integran al paisaje y se vuelve un elemento más dentro del entorno visual. En cuanto a la cobertura, esta es tipo puntal ya que se realiza en las áreas específicas donde se encuentran ubicadas las ZODME, de igual manera, los impactos se calificaron de tipo directo y tendencia acumulativa.

**DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO**

Área de influencia socioeconómica del Área de Desarrollo VSM-37.

**FICHA DE MANEJO RELACIONADA**

PMA-AB-S-4 Manejo paisajístico.

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

## 5.6 ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En el presente numeral, se desarrolla la evaluación y análisis de los resultados de la Evaluación de Impactos Ambientales en el escenario sin proyecto (situación actual) y en el escenario con proyecto (situación futura).

### 5.6.1 Análisis en el escenario sin proyecto

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de impactos ambientales que se llevó a cabo para el escenario sin proyecto.

#### 5.6.1.1 Análisis de importancia de los impactos -Escenario Sin proyecto

Dentro del escenario sin proyecto fueron evaluados 18 impactos en el medio abiótico, 6 impactos en el medio biótico y 13 impactos en el medio socioeconómico para un total de 37 impactos, estos impactos fueron relacionados con 21 actividades que se realizan actualmente en el área de influencia del proyecto, presentando 227 interacciones entre dichas actividades e impactos, de las cuales 202 (89%) representan interacciones de carácter negativo y 25 (11%) representan interacciones de carácter positivo.

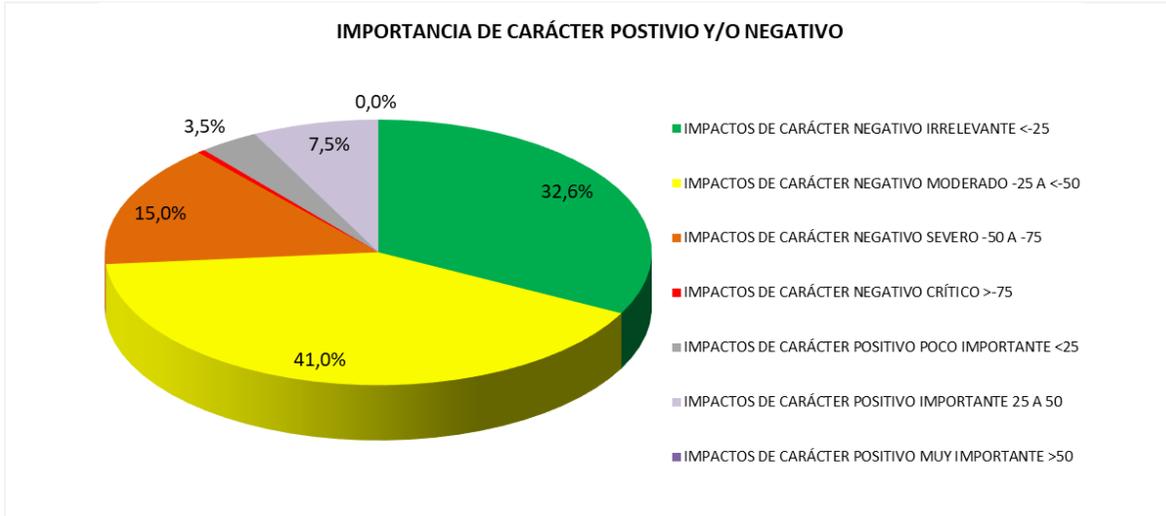
Del total de las interacciones registradas, 202 fueron de carácter negativo, donde las interacciones más representativas fueron las que presentaron una importancia ambiental moderada con un total de 93 interacciones lo que representa el 41%, seguido por las interacciones con importancia irrelevante con un total de 74 (32,6%), 34 interacciones con importancia severa (15 %) y se presenta 1 interacción con importancia crítica equivalente al (0,4%).

En cuanto a las interacciones de carácter positivo, se encuentran un total de 25 interacciones, las cuales corresponden a la categoría poco importante con un total de 8 interacciones (3,5%), importante con un total de 17 interacciones (7,5%), y no se presentaron interacciones muy importantes. A continuación, se presenta la tabla de importancia determinada para los impactos en el escenario sin proyecto (**Tabla 5-100** y **Figura 5-5**).

**Tabla 5-100 Tipo de importancia (de carácter positivo y/o negativo) determinada para los impactos en el escenario sin proyecto**

No. DE IMPACTOS	IMPACTOS DE CARÁCTER NEGATIVO				IMPACTOS DE CARÁCTER POSITIVO		
	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
IMPORTANCIA	<-25	-25 A <-50	-50 A -75	>-75	<25	25 A 50	>50
TOTAL	74	93	34	1	8	17	0
	202				25		
INTERACCIONES	227						
%	32,6%	41,0%	15,0%	0,4%	3,5%	7,5%	0,0%
TOTAL %	89,0%				11,0%		

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



**Figura 5-5 Representatividad de la importancia de carácter positivo y/o negativo determinado para los impactos identificados - Escenario sin proyecto.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.6.1.2 Carácter de impactos por actividad

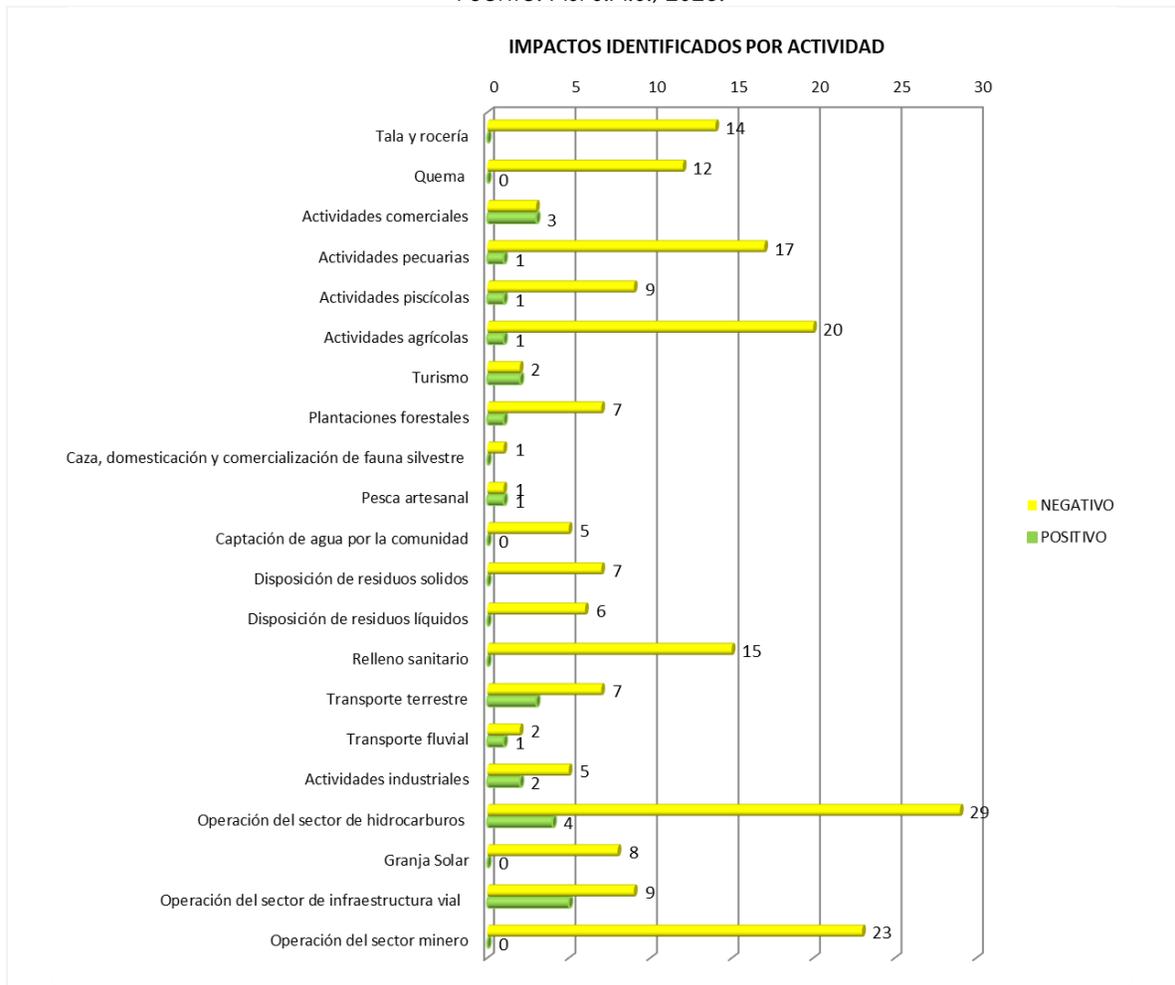
En el escenario actual del área de influencia del Área de Desarrollo VSM37, se identificaron 21 actividades generadoras de impactos ambientales (**Tabla 5-101**) las cuales se relacionan positiva y/o negativamente con el ecosistema y cada uno de sus componentes; la evaluación ambiental permitió identificar dichas interacciones entre impactos y actividades dando como resultado que la actividad que presenta mayor número de interacciones fue la relacionada con la operación del sector de hidrocarburos con un total de 29 interacciones de carácter negativo y 4 interacciones de carácter positivo, seguido de la operación del sector minero con un total de 23 interacciones de carácter negativo y no se presentaron impactos de carácter positivo para dicha actividad; la actividad agrícola con un total de 20 interacciones de carácter negativo y 1 de carácter positiva; las actividades pecuarias, piscícolas, quema y la tala y rocería, presentaron entre 17 y 6 interacciones de carácter negativo y las actividades comerciales y pecuarias presentaron de 1 a 4 interacciones de carácter positivo; las demás actividades contempladas en el escenario sin proyecto presentaron entre 0 a 4 interacciones. (Ver **Tabla 5-101** y **Figura 5-6**).

**Tabla 5-101 Carácter de los impactos identificados por actividad – Escenario Sin proyecto**

ACTIVIDADES	NEGATIVO	POSITIVO
Tala y rocería	14	0
Quema	12	0
Actividades comerciales	3	3
Actividades pecuarias	17	1
Actividades piscícolas	9	1
Actividades agrícolas	20	1
Turismo	2	2
Plantaciones forestales	7	1
Caza, domesticación y comercialización de fauna silvestre	1	0

ACTIVIDADES	NEGATIVO	POSITIVO
Pesca artesanal	1	1
Captación de agua por la comunidad	5	0
Disposición de residuos sólidos	7	0
Disposición de residuos líquidos	6	0
Relleno sanitario	15	0
Transporte terrestre	7	3
Transporte fluvial	2	1
Actividades industriales	5	2
Operación del sector de hidrocarburos	29	4
Granja Solar	8	0
Operación del sector de infraestructura vial	9	5
Operación del sector minero	23	0

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



**Figura 5-6** Carácter de impactos identificados por actividad -Escenario Sin proyecto

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.6.1.3 Impactos de carácter negativo

En la **Tabla 5-102** y en la **Figura 5-7** se presenta la distribución de las interacciones de carácter negativo, por cada una de las actividades identificadas en el escenario sin proyecto, teniendo como resultados que la actividad del sector de hidrocarburos es la que registra el mayor número de interacciones, con un total de veintinueve (29) interacciones subdivididas en diez (10) interacciones de importancia irrelevante, diecinueve (19) impactos con importancia moderada, dichas interacciones se relacionan con los impactos de Activación a procesos morfodinámicos del suelo, Cambio en la calidad del paisaje, Modificación en las características geomecánicas de estabilidad del terreno, Afectación a la calidad del suelo, Modificación a la calidad del agua superficial y subterránea, Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial y subterráneo, Modificación al régimen hidrológico superficial, afectación a la calidad del aire por Modificación en la concentración de gases e Incremento del material particulado, Afectación a ecosistemas terrestres, Alteración a cobertura vegetal, Alteración a comunidades de fauna terrestre, Modificación a los ecosistemas acuáticos y Alteración de la estructura y/o valor de la tierra.

La actividad relacionada con la infraestructura minera también fue evaluada con trece (13) interacciones con importancias ambientales moderadas, cinco (5) interacciones con importancia ambiental irrelevante, cuatro (4) severas y una (1) interacción con importancia crítica, estas últimas interacciones se relacionan con el Cambio en la calidad del paisaje, Modificación en las geoformas, Activación de procesos erosivos, la afectación a la calidad del suelo en cuanto al cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas dado que para la realización de esta actividad hay destrucción total de los horizontes edáficos y la detonación de procesos erosivos como consecuencia de estas labores de descapote y socavamiento, las interacciones evaluadas con importancias severas se relacionan a los impactos sobre la activación a procesos morfodinámicos del suelo y la modificación a la calidad del agua.

Seguido de las actividades relacionadas con el sector de hidrocarburos, se encuentran las actividades relacionadas con la actividad agrícola presente en el área de influencia, con un total de cinco (5) interacciones con importancia ambiental irrelevante, once (11) interacciones con importancia ambiental moderada y cuatro (4) con importancia ambiental severa.

También la actividad de quema presentó doce (12) interacciones de carácter negativo subdivididos en siete (7) impactos irrelevantes, no presenta impactos moderados y cinco (5) impactos severos, estas interacciones se relacionan con los impactos de Cambio en la calidad del paisaje, Activación de procesos erosivos, Afectación a la calidad del suelo, Afectación a la calidad del aire, Generación de olores ofensivos, Alteración a ecosistemas terrestres, Alteración a cobertura vegetal, Alteración a comunidades de fauna terrestre, Modificación a los ecosistemas acuáticos y Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de servicios públicos.

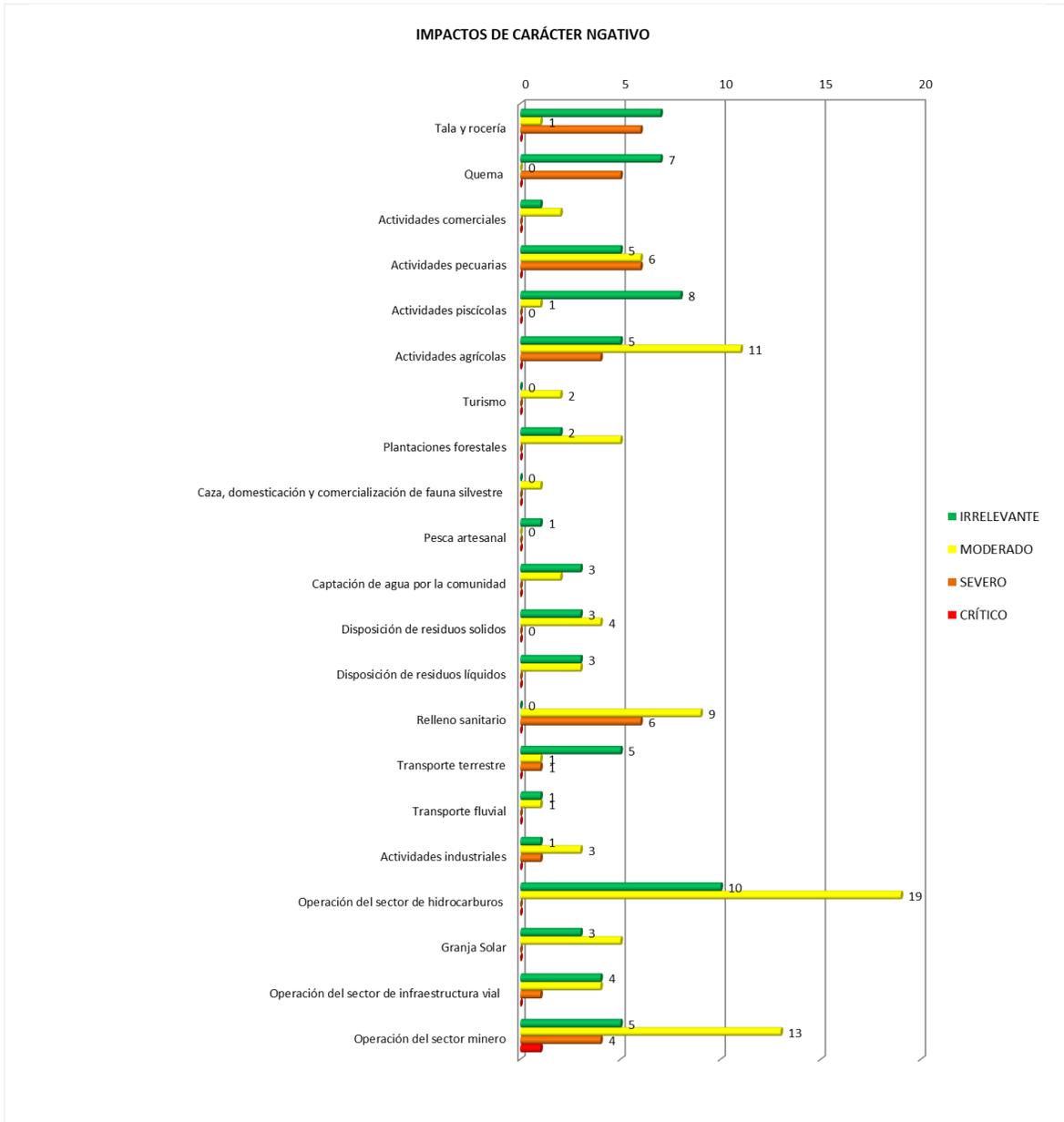
De acuerdo con lo anterior se evidencia que las actividades relacionadas con las diferentes industrias que hacen presencia en el Área de Desarrollo VSM37, son las que mayor impactan el ambiente, las demás actividades como los son la tala y rocería, actividades pecuarias y agrícolas, la disposición de residuos sólidos y líquidos, plantaciones forestales, pesca, Caza, domesticación y comercialización de fauna silvestre, Captación de agua por la comunidad

y transporte terrestre, igualmente generan impactos ambientales de carácter negativo con importancias ambientales severas, moderadas e irrelevantes las cuales se evidencia en la **Tabla 5-102** y en la **Figura 5-7**.

**Tabla 5-102 Impactos de carácter negativo – Escenario sin proyecto.**

ACTIVIDADES	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
Tala y rocería	7	1	6	0
Quema	7	0	5	0
Actividades comerciales	1	2	0	0
Actividades pecuarias	5	6	6	0
Actividades piscícolas	8	1	0	0
Actividades agrícolas	5	11	4	0
Turismo	0	2	0	0
Plantaciones forestales	2	5	0	0
Caza, domesticación y comercialización de fauna silvestre	0	1	0	0
Pesca artesanal	1	0	0	0
Captación de agua por la comunidad	3	2	0	0
Disposición de residuos sólidos	3	4	0	0
Disposición de residuos líquidos	3	3	0	0
Relleno sanitario	0	9	6	0
Transporte terrestre	5	1	1	0
Transporte fluvial	1	1	0	0
Actividades industriales	1	3	1	0
Operación del sector de hidrocarburos	10	19	0	0
Granja Solar	3	5	0	0
Operación del sector de infraestructura vial	4	4	1	0
Operación del sector minero	5	13	4	1

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



**Figura 5-7 Impactos de carácter negativo – Escenario sin proyecto**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.6.1.4 Impactos de carácter positivo

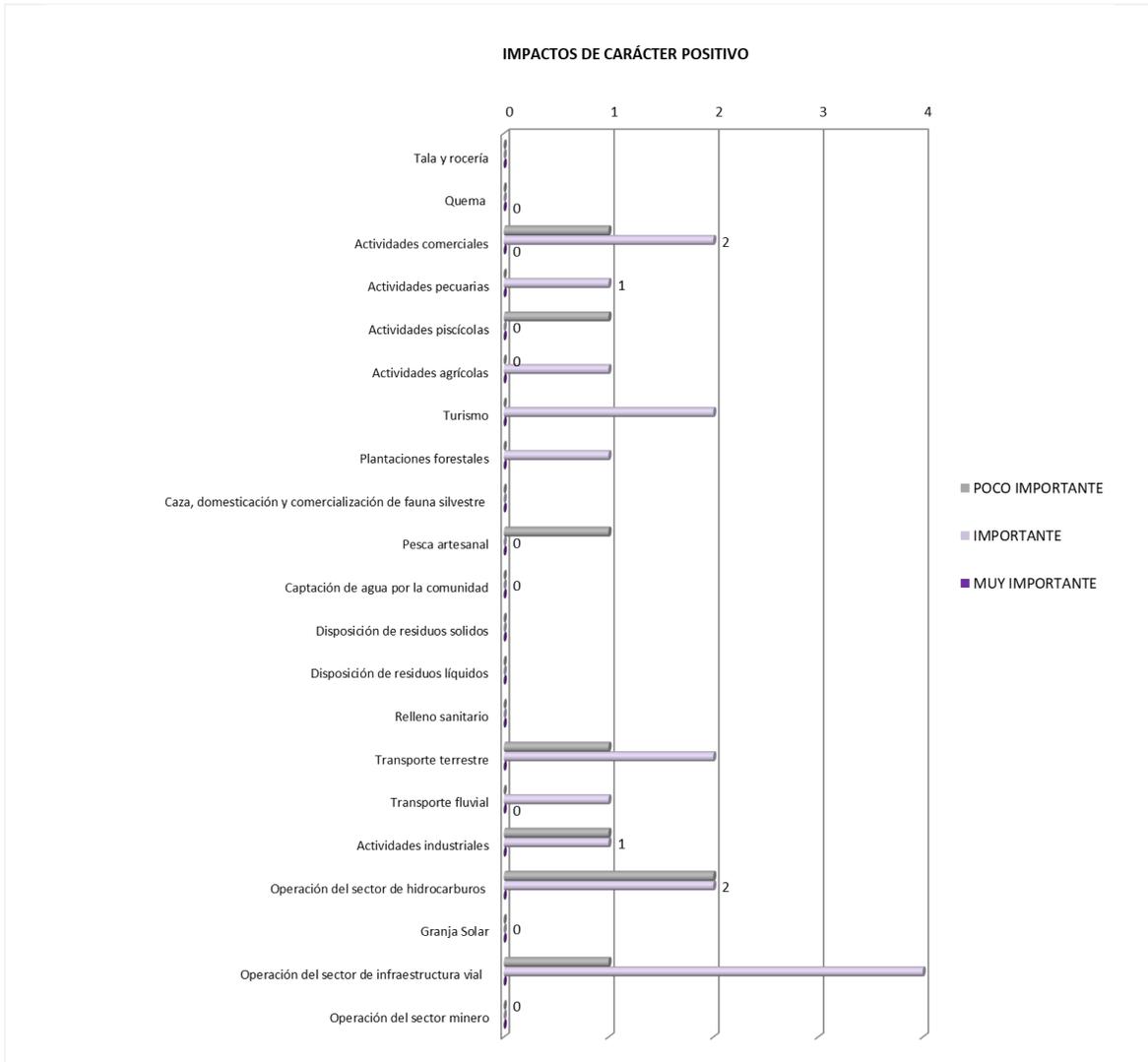
Los impactos positivos generados en el escenario sin proyecto (**Tabla 5-103** y en la **Figura 5-8**) son clasificados como poco importantes, importantes y muy importantes, relacionados principalmente por la Operación del sector de hidrocarburos con dos (2) impactos poco importantes y dos (2) impactos importantes relacionados con los impactos relacionados de Cambio en la dinámica de empleo y nivel de ingresos, Cambio en la oferta y demanda de

bienes y servicios, Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de servicios públicos, Alteración de la infraestructura socioeconómica y Modificación de las instancias y mecanismos de participación ciudadana.

**Tabla 5-103 Impactos de carácter positivo – Escenario sin proyecto**

ACTIVIDADES	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
Tala y rocería	0	0	0
Quema	0	0	0
Actividades comerciales	1	2	0
Actividades pecuarias	0	1	0
Actividades piscícolas	1	0	0
Actividades agrícolas	0	1	0
Turismo	0	2	0
Plantaciones forestales	0	1	0
Caza, domesticación y comercialización de fauna silvestre	0	0	0
Pesca artesanal	1	0	0
Captación de agua por la comunidad	0	0	0
Disposición de residuos sólidos	0	0	0
Disposición de residuos líquidos	0	0	0
Relleno sanitario	0	0	0
Transporte terrestre	1	2	0
Transporte fluvial	0	1	0
Actividades industriales	1	1	0
Operación del sector de hidrocarburos	2	2	0
Granja Solar	0	0	0
Operación del sector de infraestructura vial	1	4	0
Operación del sector minero	0	0	0

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



**Figura 5-8 Impactos de carácter positivo – Escenario sin proyecto**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

Las actividades de Infraestructura vial, Actividades pecuarias, Actividades agrícolas, Plantaciones forestales, igualmente presentan interacciones positivas de la misma manera se relacionan con impactos evaluados con carácter positivo principalmente para el medio socioeconómico relacionados con el cambio en la dinámica de empleo y nivel de ingresos, cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios, cambio en la calidad de la infraestructura vial y movilidad de personas, modificación de la gestión de las instituciones municipales y modificación de la capacidad de gestión de las Juntas de Acción Comunal – JAC.

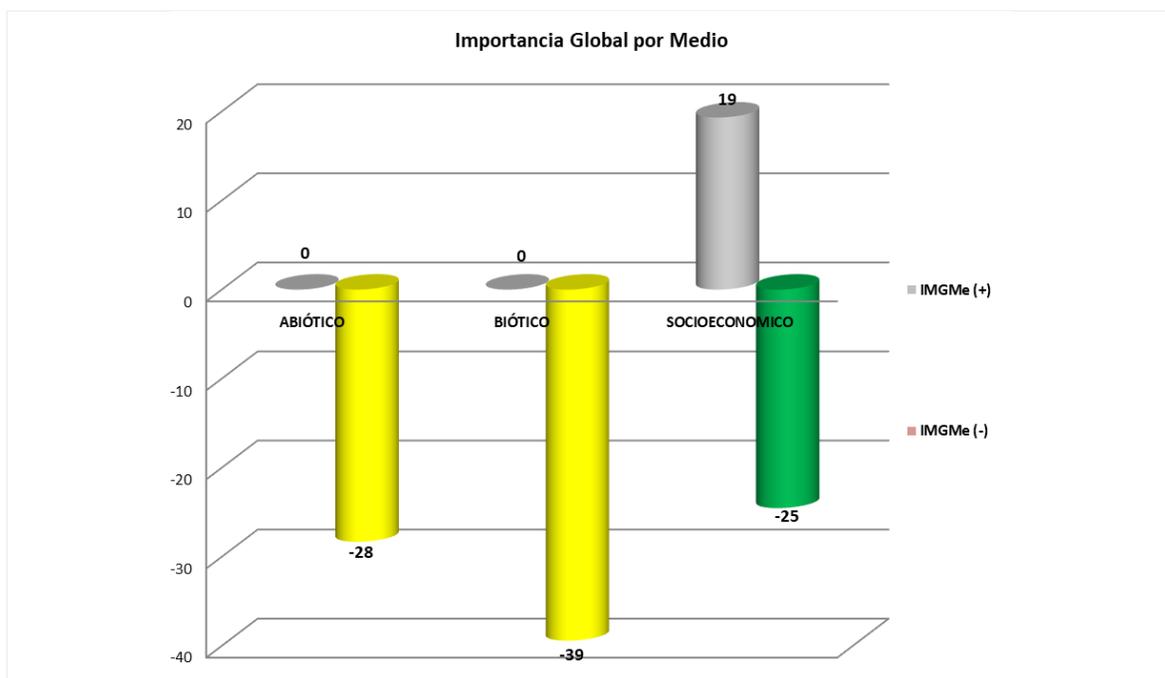
### 5.6.1.5 Importancia global por medio

A partir de la Importancia Global por Medio (Tabla 5-104 y Figura 5-9), se determinó que los tres (3) medios físico, biótico y socioeconómico son afectados de manera negativa por las actividades que se desarrollan actualmente en el área de influencia del Área de Desarrollo VSM37, presentándose un promedio de importancia global de tipo moderada y con un mayor número en el componente biótico (-39). Por otro lado, el medio socioeconómico presento una importancia "poco importante" con un promedio de 19 interacciones positivas con categoría de poco importante.

**Tabla 5-104 Importancia Global por medio-Escenario actual**

COMPONENTE AMBIENTAL	IMGMe	
	(+)	(-)
ABIÓTICO	0	-28
BIÓTICO	0	-39
SOCIOECONÓMICO	19	-25

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



**Figura 5-9 Importancia global por medio - escenario sin proyecto.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.6.1.6 Impactos ambientales acumulativos y sinérgicos

Para el análisis de los impactos acumulativos y sinérgicos, se tuvo en cuenta la evaluación realizada en el escenario sin proyecto, puesto que algunos de los efectos adversos producidos por las actividades en la actualidad, con el desarrollo del proyecto pueden tomar una categoría de importancia ambiental mayor, afectando aún más el elemento

y/o componente ambiental deteriorado. El análisis de estos impactos parte de la valoración realizada con la metodología de Vicente Conesa Fernández, teniendo en cuenta que esta metodología utiliza criterios de evaluación como sinergia y acumulación.

Según la metodología establecida para el presente proyecto se entiende por un impacto acumulativo, cuando una acción al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente la magnitud del efecto, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto; y los impactos sinérgicos, se refiere cuando una acción actuando sobre un factor, presenta sinergismo moderado con otras acciones sobre el mismo factor.

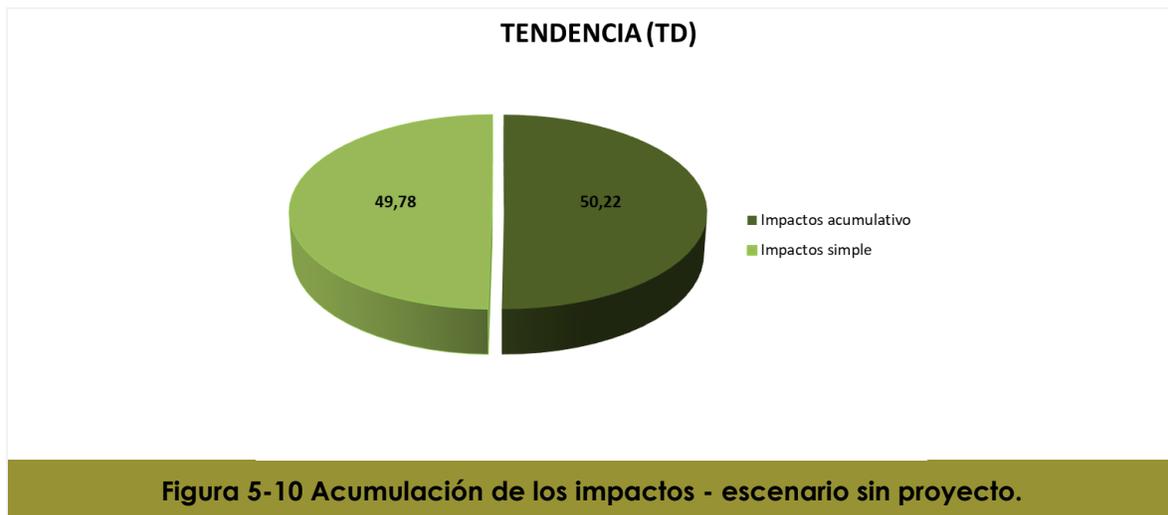
En la **Tabla 5-105** se presenta la acumulación de los impactos generados por las actividades que se desarrollan actualmente en el área de influencia, evidenciando en la **Figura 5-10** que el 50,22% de los impactos generados presentan un incremento progresivo en la magnitud del efecto (acumulativos), siendo las actividades industriales (Actividad pecuaria, relleno sanitario, sector de hidrocarburos) las que presentan mayores impactos acumulativos seguido de las actividades de tala y rocería, quema, actividades de disposición de residuos sólidos y transporte terrestre.

**Tabla 5-105 Actividades con Acumulación de los impactos - escenario sin proyecto**

ACTIVIDADES	ACUMULATI VO	PORCENTAJE (%)	SIMPL E	PORCENTAJE (%)
Tala y rocería	5	2,20	9	4,0
Quema	5	2,20	7	3,1
Actividades comerciales	2	0,88	4	1,8
Actividades pecuarias	10	4,41	8	3,5
Actividades piscícolas	5	2,20	5	2,2
Actividades agrícolas	16	7,05	5	2,2
Turismo	2	0,88	2	0,9
Plantaciones forestales	6	2,64	2	0,9
Caza, domesticación y comercialización de fauna silvestre	1	0,44	0	0,0
Pesca artesanal	0	0,00	2	0,9
Captación de agua por la comunidad	1	0,44	4	1,8
Disposición de residuos sólidos	5	2,20	2	0,9
Disposición de residuos líquidos	4	1,76	2	0,9
Relleno sanitario	12	5,29	3	1,3
Transporte terrestre	4	1,76	6	2,6
Transporte fluvial	1	0,44	2	0,9
Actividades industriales	6	2,64	1	0,4
Operación del sector de hidrocarburos	11	4,85	22	9,7
Granja Solar	3	1,32	5	2,2

Operación del sector de infraestructura vial	5	2,20	9	4,0
Operación del sector minero	10	4,41	13	5,7
<b>TOTAL</b>	<b>114</b>	<b>50,22</b>	<b>113</b>	<b>49,78</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



Fuente: ASI S.A.S., 2023.

En lo relacionado a los impactos sin sinérgicos (**Tabla 5-106**), igualmente las actividades relacionadas con la operación del sector de hidrocarburos, Actividades pecuarias, piscícolas y agrícolas son las que dentro de sus interacciones registra el mayor número de impacto sinérgicos con 7,0%, 5,7%, y el 4,4% para la actividad de Operación del sector de hidrocarburos, Operación del sector minero e Operación del sector de infraestructura vial, respectivamente.

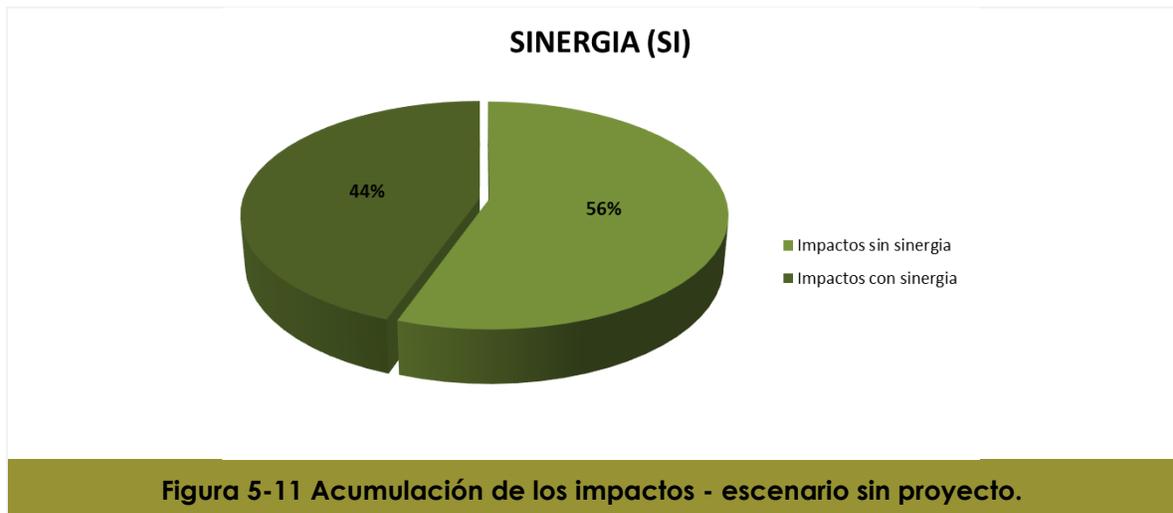
**Tabla 5-106 Actividades con Sinergia (SI) de los impactos – escenario sin proyecto**

ACTIVIDADES	SIN SINERGI A	PORCENTA JE (%)	CON SINERGI A	PORCENTA JE (%)
Tala y rocería	7	3,1	7	3,1
Quema	7	3,1	5	2,2
Actividades comerciales	4	1,8	2	0,9
Actividades pecuarias	10	4,4	8	3,5
Actividades piscícolas	10	4,4	0	0,0
Actividades agrícolas	13	5,7	8	3,5
Turismo	3	1,3	1	0,4
Plantaciones forestales	3	1,3	5	2,2
Caza, domesticación y comercialización de fauna silvestre	0	0,0	1	0,4
Pesca artesanal	2	0,9	0	0,0

ACTIVIDADES	SIN SINERGI A	PORCENTA JE (%)	CON SINERGI A	PORCENTA JE (%)
Captación de agua por la comunidad	4	1,8	1	0,4
Disposición de residuos solidos	7	3,1	0	0,0
Disposición de residuos líquidos	5	2,2	1	0,4
Relleno sanitario	8	3,5	7	3,1
Transporte terrestre	4	1,8	6	2,6
Transporte fluvial	2	0,9	1	0,4
Actividades industriales	1	0,4	6	2,6
Operación del sector de hidrocarburos	17	7,5	16	7,0
Granja Solar	5	2,2	3	1,3
Operación del sector de infraestructura vial	4	1,8	10	4,4
Operación del sector minero	10	4,4	13	5,7
<b>TOTAL</b>	<b>126</b>	<b>55,5</b>	<b>101</b>	<b>44,5</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

En la **Figura 5-11** se puede evidenciar que el 44,5% (101 interacciones) del total de los impactos evaluados presentan sinergia en sus interacciones con las diferentes actividades que se desarrollan actualmente en el área de influencia, lo que significa que los impactos individuales se suman a otros para incrementar el daño y/o afectación de los recursos naturales, y el 56% (126 impactos) no presentaron sinergia.



Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.6.2 Análisis en el escenario con proyecto

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de impactos ambientales que se llevó a cabo para el escenario con proyecto.

### 5.6.2.1 Análisis de importancia de los impactos – escenario Con Proyecto

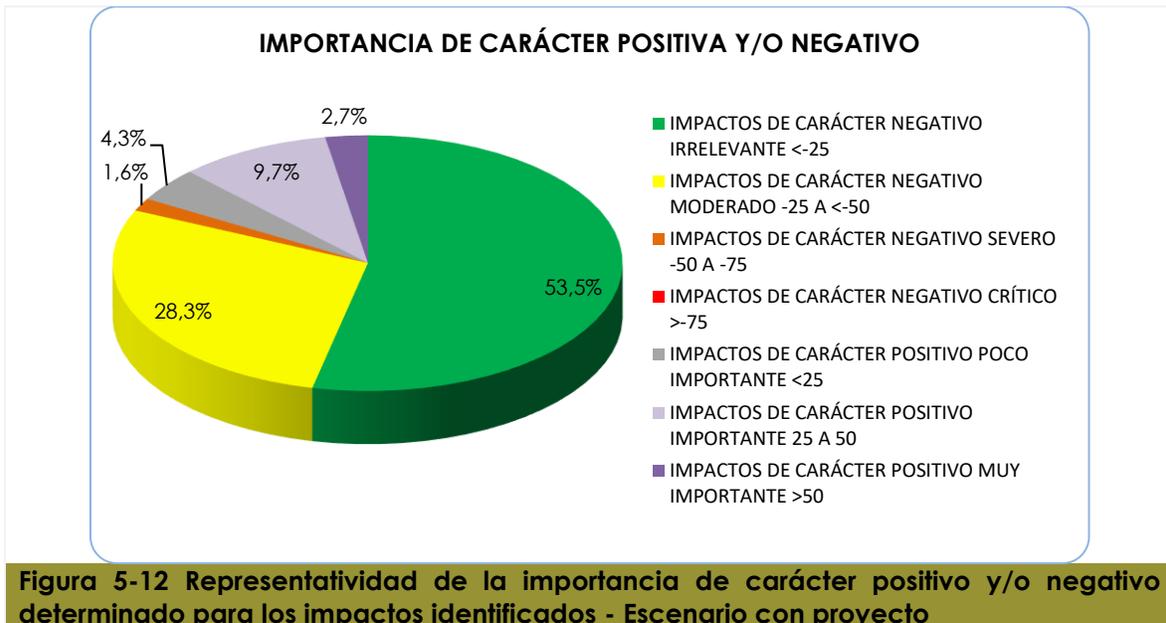
Dentro del escenario con proyecto fueron evaluados 18 impactos en el medio abiótico, 6 impactos en el medio biótico y 13 impactos en el medio socioeconómico para un total de 37 impactos, estos impactos fueron relacionados con 95 actividades, subdivididas dentro de la etapa preoperativas (actividades transversales) (16 actividades), etapa constructiva (35 actividades), etapa de montaje y operación (34 actividades) y en la etapa post-operativa (10 actividades), donde se presentaron 559 interacciones entre dichas actividades e impactos, de las cuales 466 (83,4%) representan interacciones de carácter negativo y 93 (16,6%) representan las interacciones de carácter positivo.

Las interacciones más representativas corresponden a la categoría de importancia ambiental como irrelevante con un total de 299 interacciones lo cual corresponde al 53,5% de las interacciones totales, seguido de las interacciones con importancia ambiental moderada con un total de 158 (28,3%) y con un total de 9 interacciones de importancia severa (1,6%); en cuanto a las interacciones de carácter positivo se tienen 93, subdivididas en 54 importantes (9,7%), 15 muy importantes (2,7%) y 24 poco importantes (4,3%), como se evidencia en la **Tabla 5-107** Tabla 5-107 y en la **Figura 5-12**.

**Tabla 5-107 Tipo de importancia (de carácter positivo y/o negativo) determinada para los impactos en el escenario con proyecto**

No. DE IMPACTOS	IMPACTOS DE CARÁCTER NEGATIVO				IMPACTOS DE CARÁCTER POSITIVO		
	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
IMPORTE	<-25	-25 A <-50	-50 A -75	>-75	<25	25 A 50	>50
TOTAL	299	158	9	0	24	54	15
	<b>466</b>				<b>93</b>		
INTERACCIONES	<b>559</b>						
%	53,5%	28,3%	1,6%	0,0%	4,3%	9,7%	2,7%
TOTAL %	<b>83,4%</b>				<b>16,6%</b>		

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



### 5.6.2.2 Carácter de impactos por actividad

En el escenario con proyecto, se identificaron 4 etapas (actividades transversales- Etapa preoperativas, etapa de construcción, etapa de montaje y operación y etapa post operativa) en las cuales se presentan 95 actividades asociadas a las estrategias de desarrollo objeto de licenciamiento, necesarias para ejecutar las actividades para el Área de Desarrollo VSM37 proyectada en los municipios de Neiva, Tello, Aipe, Villavieja y Baraya y en cada uno de los corregimientos, veredas y/o asentamientos, que se podrían manifestarse con la ejecución del proyecto.

Dentro de las etapas contempladas, la etapa que presenta la mayor intervención al ambiente es la etapa de construcción, donde las actividades de construcción y/o adecuación de vías, líneas de flujo y plataformas multipozo, facilidades de producción, zonas de maniobras y la construcción de la granja solar, presentó 14 interacciones de carácter negativo, la Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para la construcción de Líneas de flujo presento un total de 14 interacciones, en cuanto a la actividad de Desmonte y descapote para la construcción de ZODME presentaron un total de 15 interacciones de carácter negativo. De la misma manera en la etapa constructiva se presentaron interacciones de carácter positivo por las actividades de adecuación y/o construcción de vías y líneas eléctricas.

En la etapa denominada actividades transversales se presentaron 12 interacciones de carácter negativo en la movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales, seguido de 6 interacciones por la Disposición de materiales de excavación (ZODME); en esta etapa se presentaron interacciones de carácter positivo relacionadas con las actividades de Información a comunidades y autoridades regionales y/o locales, adquisición de bienes y servicios, contratación y capacitación del personal, Adecuación de

vías existentes, Gestión de residuos sólidos aprovechables, no aprovechables y orgánicos , Gestión de aguas residuales domésticas y no domésticas y señalización.

En cuanto la etapa de operación la actividad de transporte de agua, crudo y gas presento 9 interacciones negativas, siendo esta una de las actividades con mayor número de interacciones en esta etapa, seguido de Mantenimiento de la banca y obras de drenaje presento 6 interacciones negativas, igualmente en esta etapa se contemplaron impactos de carácter positivo relacionados con el Mantenimiento de las líneas de flujo y el mantenimiento de obras geotécnicas.

Finalmente, en la etapa posoperativa se presentan en su mayoría interacciones positivas relacionadas en la actividad de Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas con un total de 13, seguido de la actividad de Obras de estabilización y control de erosión (Obras de geotecnia definitivas) con 5 interacciones y retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura con un total de 1 interacción. (Ver **Tabla 5-108** y en las **Figura 5-13, Figura 5-14, Figura 5-15 y Figura 5-16**).

**Tabla 5-108 Carácter de los impactos identificados por actividad – Escenario Con Proyecto**

ETAPA		ACTIVIDADES	NEGATIVO	POSITIVO
<b>ETAPA PRE-OPERATIVA</b>		Información a representantes comunitarios, comunidades, organizaciones sociales y autoridades del AI	2	0
		Negociación de predios y servidumbres y adquisición de derechos inmobiliarios	4	0
<b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>		Adquisición de bienes y servicios.	3	3
		Contratación y capacitación de personal no calificado y calificado.	4	2
		Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales.	12	0
		Movilización y transporte de personal.	9	0
		Captación, transporte y consumo de agua superficial	5	0
		Captación, transporte y consumo de aguas subterráneas	4	0
		Compra de agua a terceros autorizados.	0	1
		Manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.	2	0
		Manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no domésticas	3	0
		Uso de aguas lluvias de las piscinas	0	2
		Uso de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para control de material particulado en las vías de acceso al proyecto	1	3
		<i>Recirculación</i> de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías	2	2
		Mantenimiento y/o adecuación de vías.	9	3
		Instalación y operación de campamentos	4	0
	<b>ETAPA DE</b>	<b>Vías (Adecuación y/Construcción)</b>	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	14
Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)			12	0
Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.			9	0
Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía.			8	0
Zona de préstamo			10	0
Estabilización de taludes y/o revegetalización			3	8
Señalización horizontal y vertical			1	1

ETAPA		ACTIVIDADES	NEGATIVO	POSITIVO	
<b>Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)</b>		Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	14	0	
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	12	0	
		Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	9	0	
		Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía	8	0	
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	3	7	
		Zona de préstamo	10	0	
	<b>Líneas de flujo (Construcción)</b>		Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	14	0
			Manejo de tubería (Acopio, tendido, doblado de la tubería)	4	0
			Zanjado y enterrado	10	0
			Instalación de marcos "H"	5	0
		Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.).	8	0	
		Cruce de vía (excavación zanja abierta)	7	0	
		Corte, soldadura, y pruebas radiográficas.	3	0	
		Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas.	4	0	
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	8	4	
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	3	6	
<b>Líneas eléctricas (Construcción)</b>		Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	13	0	
		Excavaciones para postes.	6	0	
		lizado, relleno y compactación.	4	0	
		Cimentación	5	0	
		Zanjado y enterrado	9	0	
		Montaje de estructuras	4	0	
		Tendido (cableado).	1	0	
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	3	6	
		Conexión al Sistema Interconectado Nacional y distribución interna	1	0	
	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	15	0		

ETAPA		ACTIVIDADES	NEGATIVO	POSITIVO
ETAPA DE MONTAJE Y OPERACIÓN	<b>ZODME (Construcción)</b>	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	12	0
		Construcción de obras de drenaje.	4	2
	<b>Perforación de pozos</b>	Montaje de infraestructura y equipos.	5	0
		Generación de energía eléctrica localizada (diésel y/o gas) y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico. y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico.	4	0
		Perforación de pozos para exploración y/o concesión de agua subterránea.	5	0
		Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro.	7	0
		Pruebas de producción	2	0
		Funcionamiento de la tea	6	0
		Manejo y disposición de lodos y cortes de perforación base agua, base aceite y/o sintéticos.	0	3
	<b>Facilidades de producción (operación)</b>	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	3	0
		Generación de energía	3	0
		Generación y tratamiento de gas	3	0
		Procesos de producción (Separación y almacenamiento de agua, gas y crudo).	2	0
		Optimización del potencial calorífico proveniente del agua de producción generada en la extracción de hidrocarburos, para la autogeneración de energía eléctrica	1	0
		Montaje de infraestructura y equipos	5	0
		Mantenimiento de las unidades GTL	2	0
	<b>Reinyección y/o inyección</b>	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	2	0
		Manejo y disposición (reinyección y/o inyección) de fluidos de producción (aguas de formación, residuos líquidos y gas).	4	0
	<b>ZODME</b>	Operación de la ZODME (Disposición de material sobrante de excavación y/o lodos de perforación)	6	0
		Manejo de aguas de escorrentía	2	0

ETAPA		ACTIVIDADES	NEGATIVO	POSITIVO
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	4	0
		Conformación y revegetalización de taludes	3	1
	<b>Granja solar</b>	Montaje eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	5	0
		Operación granja solar	2	0
	<b>Mantenimientos</b>	Reacondicionamiento de pozos (Workover)	3	0
		Mantenimiento de la banca y obras de drenaje	6	3
		Mantenimiento de las líneas de flujo	4	3
		Mantenimiento y/ cambio del sistema de compresión, infraestructura, equipos de producción y tratamiento.	1	1
		Mantenimiento de obras geotécnicas	4	3
		Mantenimiento de la ZODME	3	2
		Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas	3	3
		Mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico)	3	0
	<b>Transporte de agua, crudo y gas</b>	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque).	9	0
		Cargue y transporte de fluidos (líneas de flujo).	1	0
	<b>Zonas de maniobras</b>	Operación de las zonas de maniobras	3	0
	<b>Líneas eléctricas (Operación)</b>	Operación de líneas eléctricas	0	0
<b>ETAPA POST OPERATIVA</b>	<b>DESMANTELAMIENT O, RESTAURACIÓN Y ABANDONO</b>	Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	4	1
		Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	4	2
		Cierre final de piscinas	3	0
		Limpieza de áreas intervenidas.	4	1
		Sellamiento de pozos	1	0
		Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	3	13
		Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	3	5
		Abandono definitivo de las áreas intervenidas.	0	1
		Clausura de ZODME	3	1



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PARA EL  
ÁREA DE DESARROLLO VSM-37**

CODIGO: COL-HSE-FT-311  
EMISIÓN: 28-08-2023  
VIGENCIA: 28-08-2023  
VERSIÓN: 1

ETAPA		ACTIVIDADES	NEGATIVO	POSITIVO
		Reunión de cierre del Plan de Gestión Social (PGS) y verificación de compromisos pactados	3	0

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA ETAPA PRE-OPERATIVA Y EN LAS  
ACTIVIDADES TRANSVERSALES**



**Figura 5-13 Carácter de impactos identificados por actividad – Escenario Con Proyecto**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

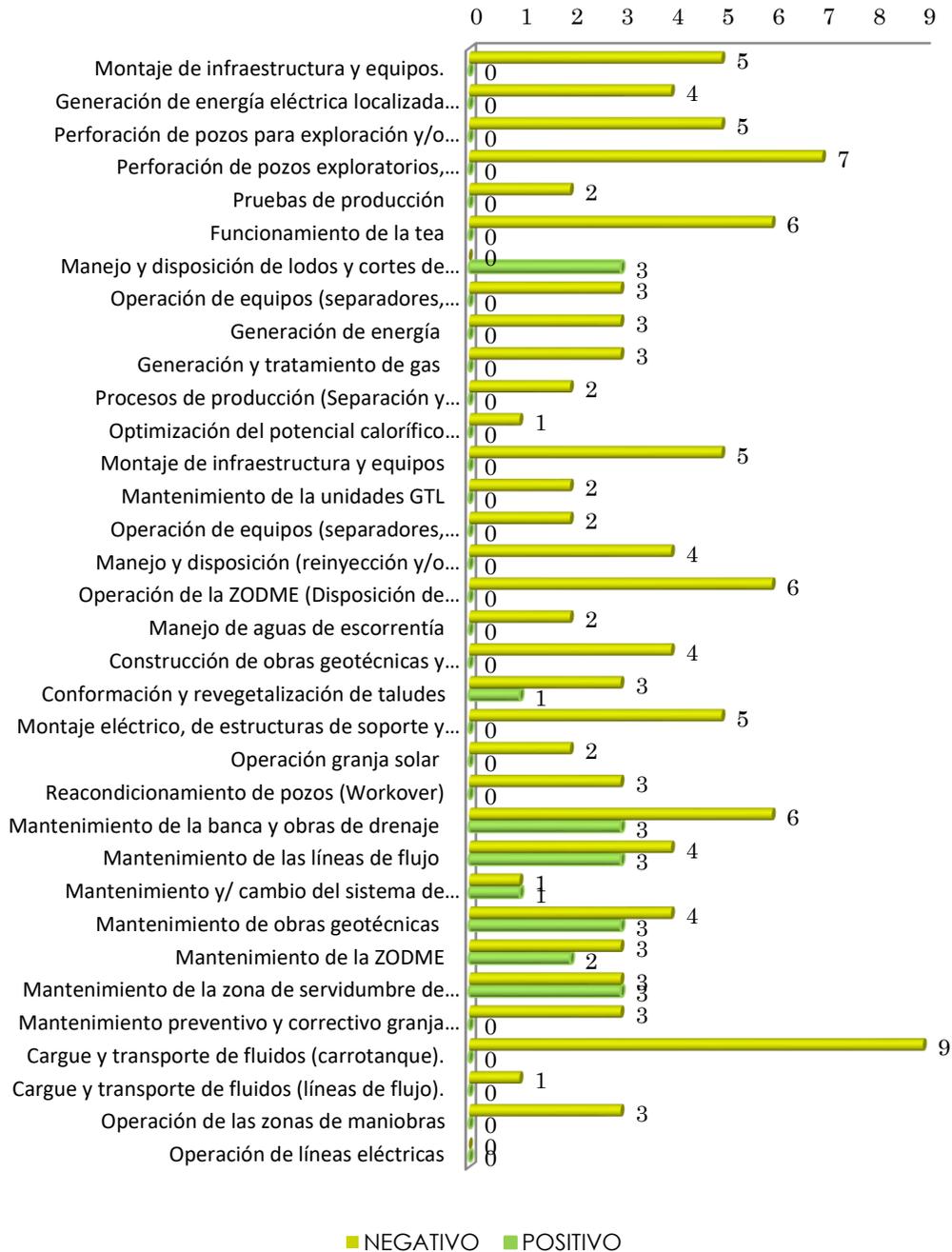
**IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA ETAPA CONSTRUCTIVA**



**Figura 5-14 Carácter de impactos identificados por actividad – Escenario Con Proyecto**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

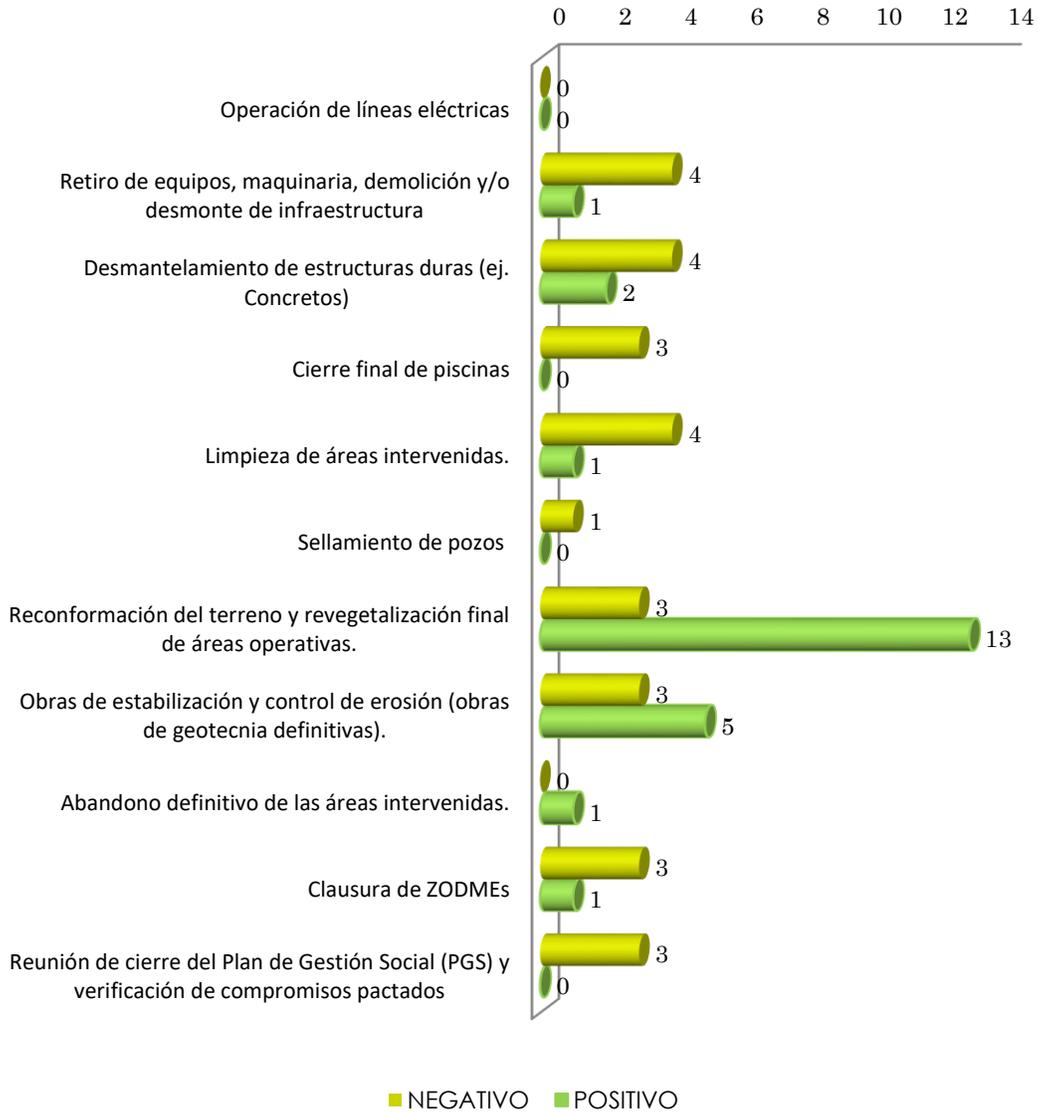
**IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA ETAPA DE MONTAJE Y OPERACIÓN**



**Figura 5-15 Carácter de impactos identificados por actividad – Escenario Con Proyecto**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA ETAPA POST OPERATIVA**



**Figura 5-16 Carácter de impactos identificados por actividad – Escenario Con Proyecto**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.6.2.3 Impactos de carácter negativo

Los impactos de carácter negativo presentaron una distribución de acuerdo a la importancia ambiental, generando interacciones entre las actividades pertenecientes a la etapa pre – operativa, de construcción, operativa y post -operativa del proyecto con impactos en cada uno de los componentes físico, biótico y socioeconómico, donde se observa que las actividades de vías de adecuación y/o construcción (Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote), Plataforma multipozo, facilidades de producción, zona de maniobras y granja solar (Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote) y líneas eléctricas y de flujo (Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote) fueron las que registraron impactos de importancia severa, relacionado con los impactos de Cambio en la calidad del paisaje, Alteración de la cobertura vegetal, Alteración a la calidad del suelo, Alteración a comunidades de fauna terrestre.

En cuanto a los impactos negativos de importancia moderada, se encontró que la actividad que presenta el mayor número de interacciones es la actividad de Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote, Construcción de líneas de flujo, líneas eléctricas, perforación de pozos y Construcción de ZODME con 8 y 9 interacciones; Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales en la etapa de actividades transversales Zonas de préstamo en las etapa de construcción de vías, plataformas y facilidades, Cargue y transporte de fluidos (carrotanque) en la etapa de transporte de agua, crudo y gas; Y con 3 interacciones se presenta la actividad de Reunión de Cierre del Plan de Gestión Social y verificación de compromisos pactados.

En la evaluación de impactos 299 interacciones presentaron importancias ambientales irrelevantes, las cuales se presentaron en actividades contempladas en las diferentes etapas; las actividades de construcción de Líneas de flujo, líneas eléctricas, perforación de pozos y la construcción de plataformas multipozo, facilidades de producción entre otras fueron las actividades con mayores interacciones evaluadas con esta importancia ambiental.

Se aclara que para la puesta en marcha de las actividades contempladas para el Área de Desarrollo VSM-37 no se contemplan impactos evaluados con importancia ambiental crítica; de acuerdo con lo anterior en la **Tabla 5-109** y en la **Figura 5-17, Figura 5-18** se presenta el número de interacciones de carácter negativo por cada una de las actividades contempladas.

**Tabla 5-109 Impactos de carácter negativo – Escenario Con proyecto**

ACTIVIDADES		IRRELEVAN TE	MODERAD O	SEVERO	CRÍTICO
ETAPA PRE- OPERATIVA	Información a representantes comunitarios, comunidades, organizaciones sociales y autoridades del AI	0	2	0	0
	Negociación de predios y servidumbres y adquisición de derechos inmobiliarios	1	3	0	0
	Adquisición de bienes y servicios.	1	2	0	0

ACTIVIDADES		IRRELEVAN TE	MODERAD O	SEVERO	CRÍTICO	
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Contratación y capacitación de personal no calificado y calificado.	2	2	0	0	
	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales.	7	5	0	0	
	Movilización y transporte de personal.	7	2	0	0	
	Captación, transporte y consumo de agua superficial	2	3	0	0	
	Captación, transporte y consumo de aguas subterráneas	1	3	0	0	
	Compra de agua a terceros autorizados.	0	0	0	0	
	Manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.	1	1	0	0	
	Manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no domésticas	1	2	0	0	
	Uso de aguas lluvias de las piscinas	0	0	0	0	
	Uso de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para control de material particulado en las vías de acceso al proyecto	1	0	0	0	
	<i>Recirculación</i> de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías	0	2	0	0	
	Mantenimiento y/o adecuación de vías.	8	1	0	0	
	Instalación y operación de campamentos	1	3	0	0	
	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	5	8	1
Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)			5	7	0	0
Conformación y/o reconformación de terraplenes.			5	4	0	0
Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía.			7	1	0	0
Zona de préstamo			5	5	0	0
Estabilización de taludes y/o revegetalización			3	0	0	0
Señalización horizontal y vertical			0	1	0	0
Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar			Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	5	9	0
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	5	7	0	0
		Conformación y/o reconformación de terraplenes.	5	4	0	0
		Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía	7	1	0	0
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	3	0	0	0

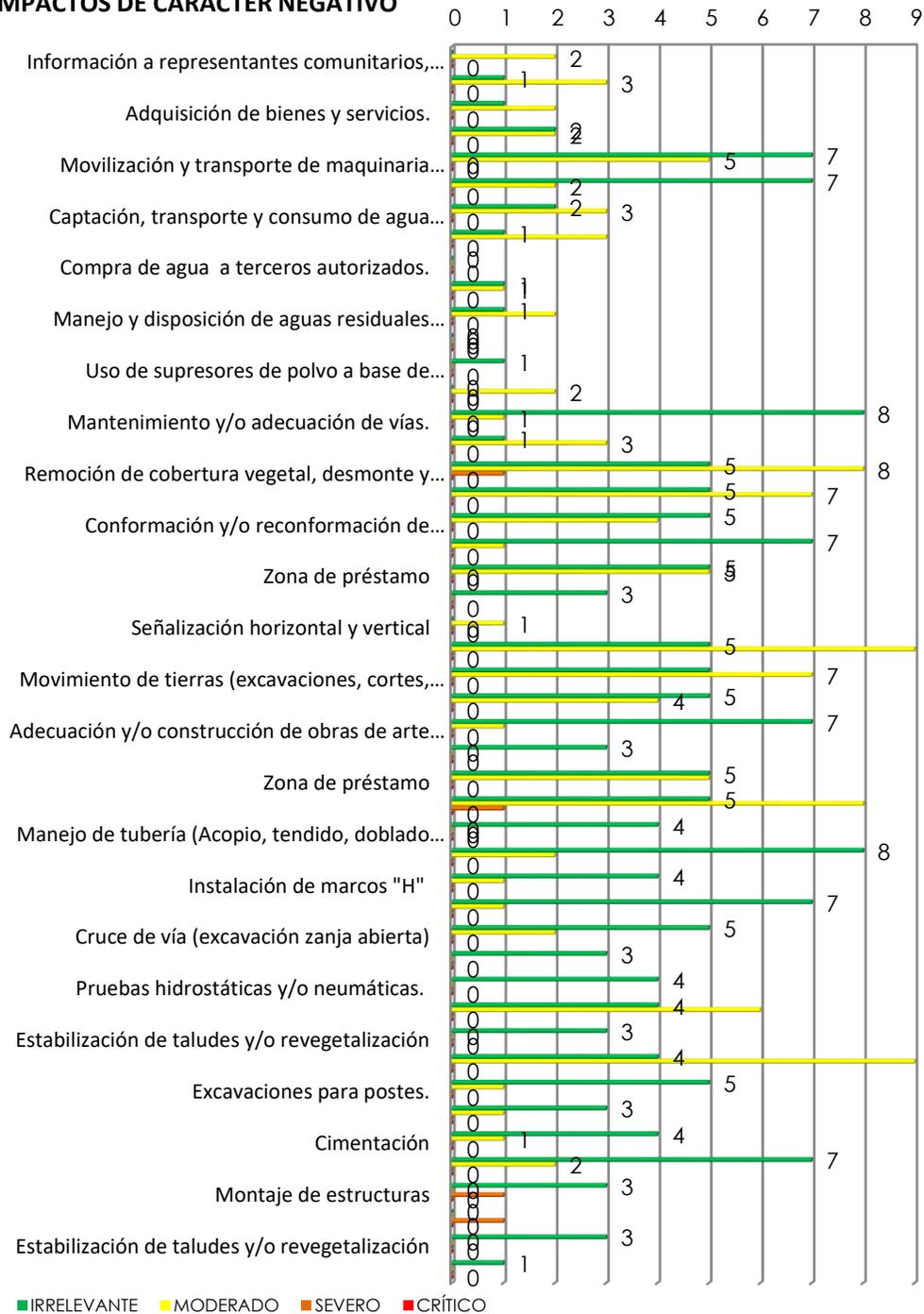
ACTIVIDADES		IRRELEVAN TE	MODERAD O	SEVERO	CRÍTICO	
ETAPA DE MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN	(Construcción )	Zona de préstamo	5	5	0	0
	Líneas de flujo (Construcción )	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	5	8	1	0
		Manejo de tubería (Acopio, tendido, doblado de la tubería)	4	0	0	0
		Zanjado y enterrado	8	2	0	0
		Instalación de marcos "H"	4	1	0	0
		Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.).	7	1	0	0
		Cruce de vía (excavación zanja abierta)	5	2	0	0
		Corte, soldadura, y pruebas radiográficas.	3	0	0	0
		Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas.	4	0	0	0
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	4	6	0	0
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	3	0	0	0
	Líneas eléctricas (Construcción )	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	4	9	0	0
		Excavaciones para postes.	5	1	0	0
		lizado, relleno y compactación.	3	1	0	0
		Cimentación	4	1	0	0
		Zanjado y enterrado	7	2	0	0
		Montaje de estructuras	3	0	1	0
		Tendido (cableado).	0	0	1	0
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	3	0	0	0
	ZODME (Construcción )	Conexión al Sistema Interconectado Nacional y distribución interna	1	0	0	0
		Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	6	9	0	0
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	5	7	0	0
	Perforación de pozos	Construcción de obras de drenaje.	4	0	0	0
Montaje de infraestructura y equipos.		3	1	1	0	
Generación de energía eléctrica localizada (diésel y/o gas) y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico. y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico.		4	0	0	0	
Perforación de pozos para exploración y/o concesión de agua subterránea.		4	1	0	0	
Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro.		5	1	1	0	

ACTIVIDADES		IRRELEVAN TE	MODERAD O	SEVERO	CRÍTICO
	Pruebas de producción	2	0	0	0
	Funcionamiento de la tea	3	2	1	0
	Manejo y disposición de lodos y cortes de perforación base agua, base aceite y/o sintéticos.	0	0	0	0
<b>Facilidades de producción (operación)</b>	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	2	1	0	0
	Generación de energía	2	1	0	0
	Generación y tratamiento de gas	2	1	0	0
	Procesos de producción (Separación y almacenamiento de agua, gas y crudo).	1	1	0	0
	Optimización del potencial calorífico proveniente del agua de producción generada en la extracción de hidrocarburos, para la autogeneración de energía eléctrica	1	0	0	0
	Montaje de infraestructura y equipos	4	0	1	0
	Mantenimiento de las unidades GTL	2	0	0	0
<b>Reinyección y/o inyección</b>	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	1	1	0	0
	Manejo y disposición (reinyección y/o inyección) de fluidos de producción (aguas de formación, residuos líquidos y gas).	2	2	0	0
<b>ZODME</b>	Operación de la ZODME (Disposición de material sobrante de excavación y/o lodos de perforación)	4	2	0	0
	Manejo de aguas de escorrentía	2	0	0	0
	Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	3	1	0	0
	Conformación y revegetalización de taludes	3	0	0	0
<b>Granja solar</b>	Montaje eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	4	0	1	0
	Operación granja solar	1	1	0	0
<b>Mantenimientos</b>	Reacondicionamiento de pozos (Workover)	3	0	0	0
	Mantenimiento de la banca y obras de drenaje	6	0	0	0
	Mantenimiento de las líneas de flujo	4	0	0	0
	Mantenimiento y/ cambio del sistema de compresión, infraestructura, equipos de producción y tratamiento.	1	0	0	0
	Mantenimiento de obras geotécnicas	4	0	0	0
	Mantenimiento de la ZODME	3	0	0	0
	Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas	3	0	0	0

ACTIVIDADES		IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
	Mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico)	3	0	0	0
<b>Transporte de agua, crudo y gas</b>	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque).	4	5	0	0
	Cargue y transporte de fluidos (líneas de flujo).	0	1	0	0
<b>Zonas de maniobras</b>	Operación de las zonas de maniobras	3	0	0	0
<b>Líneas eléctricas (Operación)</b>	Operación de líneas eléctricas	0	0	0	0
<b>ETAPA POST OPERATIVA</b>	<b>DESMANTELA MIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO</b>				
	Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	4	0	0	0
	Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	4	0	0	0
	Cierre final de piscinas	3	0	0	0
	Limpieza de áreas intervenidas.	4	0	0	0
	Sellamiento de pozos	1	0	0	0
	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	3	0	0	0
	Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	3	0	0	0
	Abandono definitivo de las áreas intervenidas.	0	0	0	0
	Clausura de ZODME	3	0	0	0
Reunión de cierre del Plan de Gestión Social (PGS) y verificación de compromisos pactados	0	3	0	0	

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

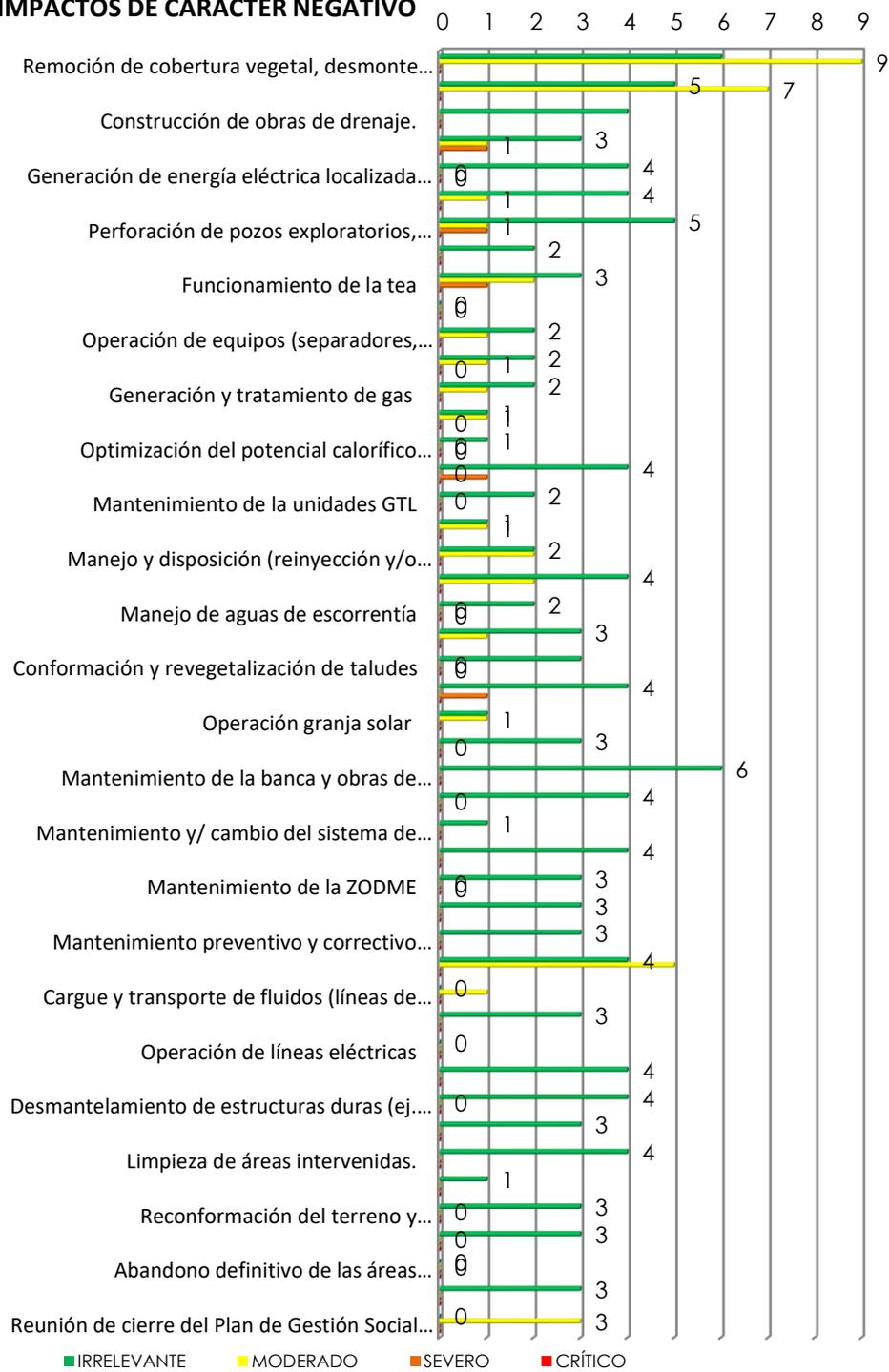
**IMPACTOS DE CARÁCTER NEGATIVO**



**Figura 5-17 Impactos de carácter negativo – Escenario Con proyecto**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**IMPACTOS DE CARÁCTER NEGATIVO**



**Figura 5-18 Impactos de carácter negativo – Escenario Con proyecto**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.6.2.4 Impactos de carácter positivo

Los impactos de carácter positivo en el escenario con proyecto son clasificados como poco importantes, importantes y muy importantes, en la evaluación ambiental se encontró que las actividades de estabilización de taludes y/o revegetalización presentó 6 interacciones importantes relacionadas con los impactos de Alteración a ecosistemas terrestres, Alteración a cobertura vegetal, Alteración a comunidades de fauna, le continua con 4 interacciones la construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes y con 3 interacciones la actividad de obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas) en la etapa de desmantelamiento, restauración y abandono; y la actividad de uso de aguas lluvias de las piscinas y aplicación de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para el control de material particulado en las vías presentó 1 interacción con calificación muy importante; sin embargo, el que obtuvo la mayor interacción muy importantes se dio en la etapa post operativa en la actividad de reconfiguración del terreno y revegetalización final de áreas operativas con 6 interacciones, le continua)

En cuanto a las actividades transversales con importancias ambientales "importantes" se encuentra la adquisición de bienes y servicios, la cual presentó 3 interacciones relacionadas con el impacto de cambio en las tendencias del empleo en el corto y mediano plazo, cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales y cambio en las actividades económicas tradicionales.

La Señalización presentó 1 interacción con importancia ambiental importante relacionada con el impacto de modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local. (Ver **Tabla 5-110** y **Figura 5-19** y **Figura 5-20**).

**Tabla 5-110 Impactos de carácter positivo – Escenario Con proyecto**

ACTIVIDADES		POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
ETAPA PRE-OPERATIVA	Información a representantes comunitarios, comunidades, organizaciones sociales y autoridades del AI	0	0	0
	Negociación de predios y servidumbres y adquisición de derechos inmobiliarios	0	0	0
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Adquisición de bienes y servicios.	0	3	0
	Contratación y capacitación de personal no calificado y calificado.	0	2	0
	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales.	0	0	0
	Movilización y transporte de personal.	0	0	0
	Captación, transporte y consumo de agua superficial	0	0	0

ACTIVIDADES		POCO IMPORTANT E	IMPORTANT E	MUY IMPORTANT E	
	Captación, transporte y consumo de aguas subterráneas	0	0	0	
	Compra de agua a terceros autorizados.	1	0	0	
	Manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.	0	0	0	
	Manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no domésticas	0	0	0	
	Uso de aguas lluvias de las piscinas	0	1	1	
	Uso de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para control de material particulado en las vías de acceso al proyecto	0	2	1	
	<i>Recirculación</i> de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías	0	2	0	
	Mantenimiento y/o adecuación de vías.	0	3	0	
	Instalación y operación de campamentos	0	0	0	
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Vías (Adecuación y/Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	0	0	0
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	0	0	0
		Conformación y/o reconformación de terraplenes.	0	0	0
		Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía.	0	0	0
		Zona de préstamo	0	0	0
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	2	6	0
		Señalización horizontal y vertical	0	1	0
	Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	0	0	0
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	0	0	0
		Conformación y/o reconformación de terraplenes.	0	0	0
		Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía	0	0	0
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	2	5	0
		Zona de préstamo	0	0	0

ACTIVIDADES		POCO IMPORTANT E	IMPORTANT E	MUY IMPORTANT E	
<b>ETAPA DE MONTAJE</b>	<b>(Construcción)</b>				
	<b>Líneas de flujo (Construcción)</b>	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	0	0	0
		Manejo de tubería (Acopio, tendido, doblado de la tubería)	0	0	0
		Zanjado y enterrado	0	0	0
		Instalación de marcos "H"	0	0	0
		Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.).	0	0	0
		Cruce de vía (excavación zanja abierta)	0	0	0
		Corte, soldadura, y pruebas radiográficas.	0	0	0
		Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas.	0	0	0
		Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	0	4	0
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	2	4	0
	<b>Líneas eléctricas (Construcción)</b>	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	0	0	0
		Excavaciones para postes.	0	0	0
		lizado, relleno y compactación.	0	0	0
		Cimentación	0	0	0
		Zanjado y enterrado	0	0	0
		Montaje de estructuras	0	0	0
		Tendido (cableado).	0	0	0
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	3	3	0
	Conexión al Sistema Interconectado Nacional y distribución interna	0	0	0	
	<b>ZODME (Construcción)</b>	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	0	0	0
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	0	0	0
		Construcción de obras de drenaje.	0	2	0
<b>Perforación de pozos</b>	Montaje de infraestructura y equipos.	0	0	0	
	Generación de energía eléctrica localizada (diésel y/o gas) y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico. y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico.	0	0	0	
	Perforación de pozos para exploración y/o concesión de agua subterránea.	0	0	0	

ACTIVIDADES		POCO IMPORTANT E	IMPORTANT E	MUY IMPORTANT E
	Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro.	0	0	0
	Pruebas de producción	0	0	0
	Funcionamiento de la tea	0	0	0
	Manejo y disposición de lodos y cortes de perforación base agua, base aceite y/o sintéticos.	3	0	0
<b>Facilidades de producción (operación)</b>	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	0	0	0
	Generación de energía	0	0	0
	Generación y tratamiento de gas	0	0	0
	Procesos de producción (Separación y almacenamiento de agua, gas y crudo).	0	0	0
	Optimización del potencial calorífico proveniente del agua de producción generada en la extracción de hidrocarburos, para la autogeneración de energía eléctrica	0	0	0
	Montaje de infraestructura y equipos	0	0	0
<b>Reinyección y/o inyección</b>	Mantenimiento de las unidades GTL	0	0	0
	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	0	0	0
<b>ZODME</b>	Manejo y disposición (reinyección y/o inyección) de fluidos de producción (aguas de formación, residuos líquidos y gas).	0	0	0
	Operación de la ZODME (Disposición de material sobrante de excavación y/o lodos de perforación)	0	0	0
	Manejo de aguas de escorrentía	0	0	0
	Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	0	0	0
<b>Granja solar</b>	Conformación y revegetalización de taludes	0	1	0
	Montaje eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	0	0	0
<b>Mantenimientos</b>	Operación granja solar	0	0	0
	Reacondicionamiento de pozos (Workover)	0	0	0
	Mantenimiento de la banca y obras de drenaje	2	1	0
	Mantenimiento de las líneas de flujo	2	1	0

ACTIVIDADES		POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
	Mantenimiento y/ cambio del sistema de compresión, infraestructura, equipos de producción y tratamiento.	0	1	0
	Mantenimiento de obras geotécnicas	1	2	0
	Mantenimiento de la ZODME	1	1	0
	Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas	2	1	0
	Mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico)	0	0	0
	<b>Transporte de agua, crudo y gas</b>			
	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque).	0	0	0
	Cargue y transporte de fluidos (líneas de flujo).	0	0	0
	<b>Zonas de maniobras</b>			
	Operación de las zonas de maniobras	0	0	0
<b>Líneas eléctricas (Operación)</b>				
Operación de líneas eléctricas	0	0	0	
<b>ETAPA POST OPERATIVA</b>	<b>DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO</b>			
	Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	0	0	1
	Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	0	0	2
	Cierre final de piscinas	0	0	0
	Limpieza de áreas intervenidas.	0	0	1
	Sellamiento de pozos	0	0	0
	Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	2	5	6
	Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	1	3	1
	Abandono definitivo de las áreas intervenidas.	0	0	1
	Clausura de ZODME	0	0	1
Reunión de cierre del Plan de Gestión Social (PGS) y verificación de compromisos pactados	0	0	0	

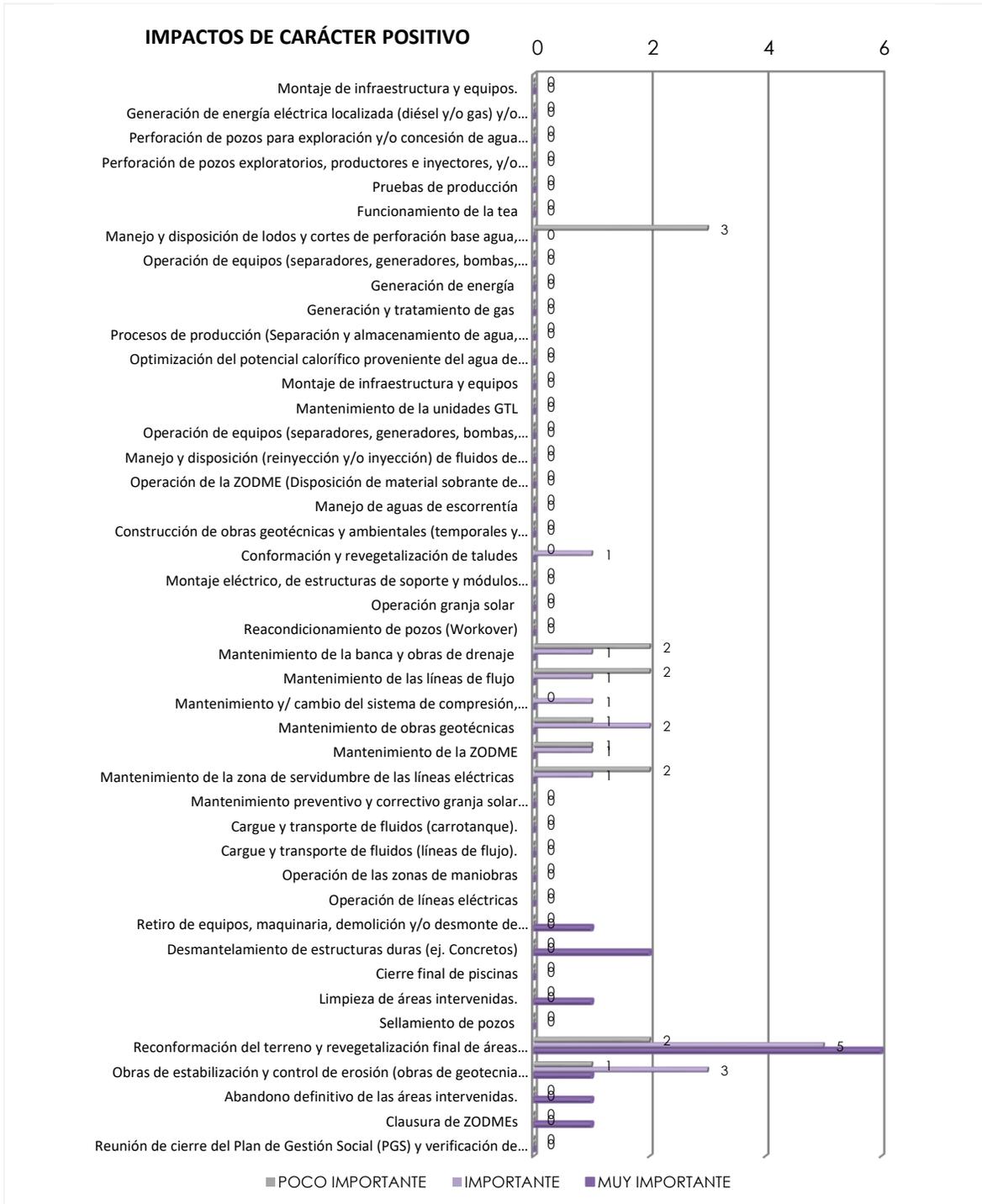
Fuente: ASI S.A.S., 2023.

**IMPACTOS DE CARÁCTER POSITIVO**



**Figura 5-19 Impactos de carácter positivo – Escenario Con proyecto**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



**Figura 5-20 Impactos de carácter positivo – Escenario Con proyecto**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

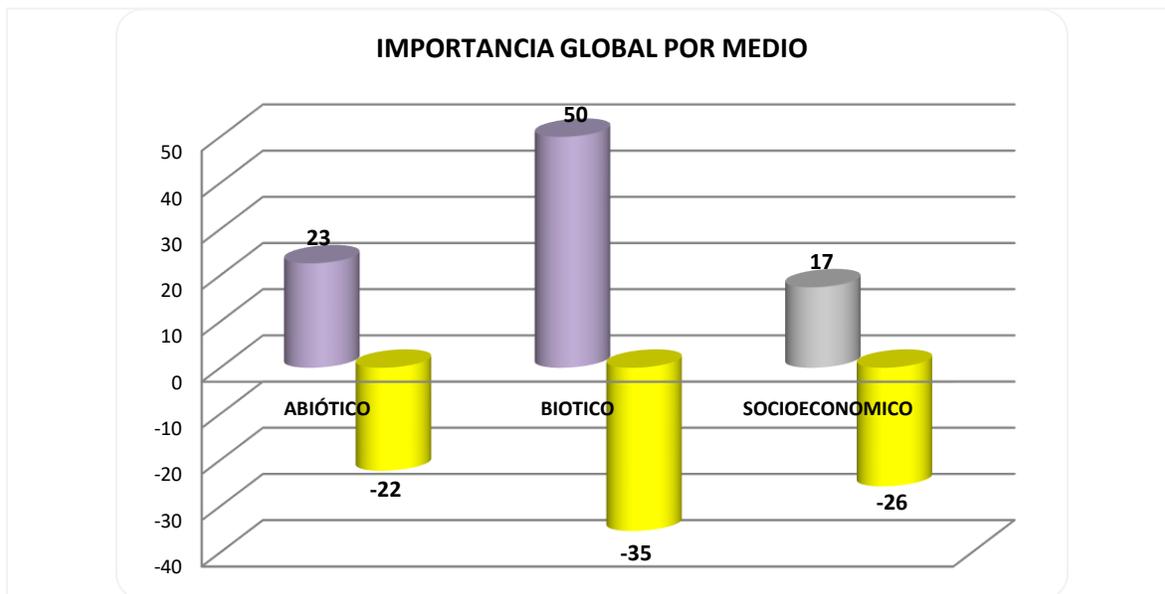
### 5.6.2.5 Importancia Global por medio

En recopilación a lo analizado anteriormente en categoría de impactos (positivo y negativo), se concluyen que los tres (3) medios abiótico, biótico y socioeconómico, presentarán posibles afectaciones por el desarrollo de las etapas y actividades contempladas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, teniendo para ello que el medio abiótico presenta una importancia ambiental irrelevante de carácter negativo (-22) y de carácter positivo poco importantes (23), le sigue el medio biótico con un promedio de (-35) para interacciones negativas y 50 para interacciones positivas (importantes), y el medio socioeconómico presenta una importancia moderada (-26) de carácter negativo e importante en cuanto al carácter positivo (17), tal como se puede evidenciar en la **Tabla 5-111** y la **Figura 5-21**.

**Tabla 5-111 Importancia global por medio - escenario con proyecto**

COMPONENTE AMBIENTAL	IMGMe	
	(+)	(-)
ABIÓTICO	23	-22
BIÓTICO	50	-35
SOCIOECONÓMICO	17	-26

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



**Figura 5-21 Importancia global por medio - escenario con proyecto**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

### 5.6.2.6 Impactos ambientales relacionados con los servicios ecosistémicos

En la **Tabla 5-112** se relacionan los impactos que presentaron importancias ambientales severas en el escenario con proyecto y su relación con cada categoría de los servicios ecosistémicos evaluados, evidenciando que el impacto Cambio en la estructura del paisaje presentó 6 interacciones con importancia ambiental severa relacionadas con el servicio

ecosistémico de regulación en donde se va a modificar el proceso ecosistémico y/o alterar las interacciones naturales del territorio, por lo anterior en el **capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental** se presentan las medidas contempladas dentro del programa de manejo del suelo con el fin de mitigar y/o compensar este impacto ambiental generado por el desarrollo de actividades del proyecto.

**Tabla 5-112 Servicios ecosistémicos relacionados a los impactos de mayor importancia ambiental para el escenario con proyecto**

ELEMENTO	IMPACTO	ID IMPACTO	IMPACTO ESPECIFICO	SERVICIO ECOSISTEMICO
PAISAJE	Cambio en la estructura del paisaje	SOC-13	Cambio en la estructura del paisaje	Cultural

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

#### 5.6.2.7 Análisis de impactos acumulativos y sinérgicos

Como se mencionó anteriormente, para poder realizar la evaluación de los impactos Acumulativos y Sinérgicos es necesario conceptualizar los términos; para ello, en los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, publicados en 2014, por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, se presenta la definición de impactos acumulativos e impactos sinérgicos, como:

- Impactos acumulativos: Efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente<sup>7</sup>. Su temporalidad se ve reflejada en acciones pasadas, presentes y futuras. Los impactos acumulativos se limitan a aquellos impactos que suelen considerarse importantes conforme a criterios científicos.
- Impactos sinérgicos: Impactos de distintos orígenes que interactúan y cuya incidencia final es mayor a la suma de los impactos parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que lo genera. Los impactos pueden tener origen en un único proyecto o estar distribuidos en varios proyectos situados en una región.<sup>8</sup>

Múltiples impactos sociales y ambientales de los proyectos existentes, combinado con el potencial de impactos incrementales de proyectos futuros propuestos o esperados pueden provocar importantes impactos acumulativos que no cabe esperar en el caso de un proyecto independiente o actividad.

Los objetivos de esta evaluación de Impactos Acumulativos y sinérgicos son:

<sup>7</sup>Bernard J. Nebel, Richard T. Wrigh. 1999. Ciencias ambientales: ecología y desarrollo sostenible. (Ed) Pearson Educación Sexta Edición. 698 Páginas ISBN 970-17-0233-6.

<sup>8</sup>Adaptado de: GRUPO BANCO MUNDIAL. Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social. s.l. Corporación Financiera Internacional- IFC, 2012. 6 p

- Asegurar de que los impactos acumulativos sociales y ambientales y los riesgos del proyecto propuesto no superen un umbral que podría poner en peligro la sostenibilidad del área de influencia del proyecto.
- Asegurar que la viabilidad del proyecto propuesto no estará limitada por los impactos sociales y ambientales acumulativos y sinérgicos.

En la **Tabla 5-113**, se relacionan todas las actividades contempladas para la ejecución del proyecto, en donde se evidencia que la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote en etapa de construcción para (Vías adecuación y/o construcción, Plataforma multipozo, Facilidades de producción, Zonas de maniobras y granja solar, Líneas de flujo, Líneas eléctricas y ZODME presentaron 10 interacciones con tendencia acumulativa cada una, seguido de la actividad de Mantenimiento y/o adecuación de vías con 7 interacciones acumulativas igualmente la actividad de Contratación y capacitación del personal no calificado y calificado presentando 4 interacciones acumulativas, las demás actividades presentaron entre 1 hasta 3 interacciones exceptuando 21 actividades que no presentaron ninguna interacción acumulativa.

Adicionalmente se evidencia que dentro de las actividades más representativas dentro de las interacciones de tendencia simple son el Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos) con un total de 9 interacciones, seguido de las actividades de Zanjado y enterrado y Zonas de préstamo con 7 y 8 interacciones cada una con esta tendencia.

**Tabla 5-113 Actividades con Acumulación (AC) de los impactos – escenario con proyecto**

ETAPA	ACTIVIDADES	ACUMULATIVAS	PORCENTAJE (%)	SIMPLE	PORCENTAJE (%)
<b>ETAPA PRE-OPERATIVA</b>	Información a representantes comunitarios, comunidades, organizaciones sociales y autoridades del AI	2	0,36	0	0,0
	Negociación de predios y servidumbres y adquisición de derechos inmobiliarios	2	0,36	2	0,4
<b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>	Adquisición de bienes y servicios.	3	0,54	3	0,5
	Contratación y capacitación de personal no calificado y calificado.	4	0,72	2	0,4
	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales.	3	0,54	9	1,6
	Movilización y transporte de personal.	1	0,18	8	1,4
	Captación, transporte y consumo de agua superficial	3	0,54	2	0,4
	Captación, transporte y consumo de aguas subterráneas	2	0,36	2	0,4
	Compra de agua a terceros autorizados.	1	0,18	0	0,0
	Manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.	2	0,36	0	0,0

ETAPA		ACTIVIDADES	ACUMULATIVO	PORCENTAJE (%)	SIMPLE	PORCENTAJE (%)
		Manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no domésticas	2	0,36	1	0,2
		Uso de aguas lluvias de las piscinas	0	0,00	2	0,4
		Uso de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para control de material particulado en las vías de acceso al proyecto	1	0,18	3	0,5
		<i>Recirculación</i> de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías	0	0,00	4	0,7
		Mantenimiento y/o adecuación de vías.	7	1,25	5	0,9
		Instalación y operación de campamentos	3	0,54	1	0,2
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Vías (Adecuación y/Construcción)</b>	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	10	1,79	4	0,7
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	3	0,54	9	1,6
		Conformación y/o re conformación de terraplenes.	3	0,54	6	1,1
		Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía.	2	0,36	6	1,1
		Zona de préstamo	3	0,54	7	1,3
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	5	0,89	6	1,1
		Señalización horizontal y vertical	1	0,18	1	0,2
	<b>Plataforma multipozo, Facilidades de Producción, zonas de maniobras y granja solar (Construcción)</b>	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	10	1,79	4	0,7
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	3	0,54	9	1,6
		Conformación y/o re conformación de terraplenes.	2	0,36	7	1,3
		Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía	2	0,36	6	1,1
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	4	0,72	6	1,1
		Zona de préstamo	2	0,36	8	1,4
	<b>Líneas de flujo (Construcción)</b>	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	10	1,79	4	0,7
		Manejo de tubería (Acopio, tendido, doblado de la tubería)	1	0,18	3	0,5
		Zanjado y enterrado	1	0,18	9	1,6

ETAPA	ACTIVIDADES	ACUMULATIVO	PORCENTAJE (%)	SIMPLE	PORCENTAJE (%)	
	Instalación de marcos "H"	1	0,18	4	0,7	
	Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.).	1	0,18	7	1,3	
	Cruce de vía (excavación zanja abierta)	1	0,18	6	1,1	
	Corte, soldadura, y pruebas radiográficas.	0	0,00	3	0,5	
	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas.	0	0,00	4	0,7	
	Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	6	1,07	8	1,4	
	Estabilización de taludes y/o revegetalización	2	0,36	7	1,3	
	<b>Líneas eléctricas (Construcción)</b>	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	10	1,79	3	0,5
		Excavaciones para postes.	1	0,18	5	0,9
		lizado, relleno y compactación.	1	0,18	3	0,5
		Cimentación	1	0,18	4	0,7
		Zanjado y enterrado	1	0,18	8	1,4
		Montaje de estructuras	1	0,18	3	0,5
		Tendido (cableado).	1	0,18	0	0,0
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	2	0,36	7	1,3
		Conexión al Sistema Interconectado Nacional y distribución interna	0	0,00	1	0,2
		<b>ZODME (Construcción)</b>	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	10	1,79	5
	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)		4	0,72	8	1,4
	Construcción de obras de drenaje.		1	0,18	5	0,9
	<b>ETAPA DE MONTAJE Y OPERACIÓN</b>	Montaje de infraestructura y equipos.	3	0,54	2	0,4
		Generación de energía eléctrica localizada (diésel y/o gas) y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico. y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico.	1	0,18	3	0,5
		Perforación de pozos para exploración y/o concesión de agua subterránea.	0	0,00	5	0,9
		Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro.	1	0,18	6	1,1
		Pruebas de producción	0	0,00	2	0,4
		Funcionamiento de la tea	0	0,00	6	1,1

ETAPA	ACTIVIDADES	ACUMULATIVO	PORCENTAJE (%)	SIMPLE	PORCENTAJE (%)
	Manejo y disposición de lodos y cortes de perforación base agua, base aceite y/o sintéticos.	0	0,00	3	0,5
<b>Facilidades de producción (operación)</b>	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	1	0,18	2	0,4
	Generación de energía	1	0,18	2	0,4
	Generación y tratamiento de gas	1	0,18	2	0,4
	Procesos de producción (Separación y almacenamiento de agua, gas y crudo).	1	0,18	1	0,2
	Optimización del potencial calorífico proveniente del agua de producción generada en la extracción de hidrocarburos, para la autogeneración de energía eléctrica	0	0,00	1	0,2
	Montaje de infraestructura y equipos	2	0,36	3	0,5
	Mantenimiento de las unidades GTL	0	0,00	2	0,4
	<b>Reinyección y/o inyección</b>	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	1	0,18	1
Manejo y disposición (reinyección y/o inyección) de fluidos de producción (aguas de formación, residuos líquidos y gas).		3	0,54	1	0,2
<b>ZODME</b>	Operación de la ZODME (Disposición de material sobrante de excavación y/o lodos de perforación)	3	0,54	3	0,5
	Manejo de aguas de escorrentía	0	0,00	2	0,4
	Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	1	0,18	3	0,5
	Conformación y revegetalización de taludes	1	0,18	3	0,5
<b>Granja solar</b>	Montaje eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	2	0,36	3	0,5
	Operación granja solar	1	0,18	1	0,2
<b>Mantenimientos</b>	Reacondicionamiento de pozos (Workover)	1	0,18	2	0,4
	Mantenimiento de la banca y obras de drenaje	2	0,36	7	1,3
	Mantenimiento de las líneas de flujo	0	0,00	7	1,3
	Mantenimiento y/ cambio del sistema de compresión, infraestructura, equipos de producción y tratamiento.	1	0,18	1	0,2
	Mantenimiento de obras geotécnicas	0	0,00	7	1,3
	Mantenimiento de la ZODME	0	0,00	5	0,9

ETAPA		ACTIVIDADES	ACUMULATIVO	PORCENTAJE (%)	SIMPLE	PORCENTAJE (%)
		Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas	0	0,00	6	1,1
		Mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico)	0	0,00	3	0,5
	<b>Transporte de agua, crudo y gas</b>	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque).	4	0,72	5	0,9
		Cargue y transporte de fluidos (líneas de flujo).	1	0,18	0	0,0
	<b>Zonas de maniobras</b>	Operación de las zonas de maniobras	0	0,00	3	0,5
	<b>Líneas eléctricas (Operación)</b>	Operación de líneas eléctricas	0	0,00	0	0,0
<b>ETAPA POST OPERATIVA</b>	<b>DESMANTELA MIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO</b>	Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	2	0,36	3	0,5
		Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	2	0,36	4	0,7
		Cierre final de piscinas	0	0,00	3	0,5
		Limpieza de áreas intervenidas.	2	0,36	3	0,5
		Sellamiento de pozos	0	0,00	1	0,2
		Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.	9	1,62	7	1,3
		Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).	2	0,36	6	1,1
		Abandono definitivo de las áreas intervenidas.	1	0,18	0	0,0
		Clausura de ZODME	1	0,18	3	0,5
		Reunión de cierre del Plan de Gestión Social (PGS) y verificación de compromisos pactados	3	0,54	0	0,0
<b>TOTAL</b>			<b>19</b>	<b>35,0</b>	<b>36</b>	<b>64,9</b>
			<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Fuente: ASI S.A.S., 2023.

En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se observa que de las 556 interacciones contempladas por el proyecto 196 son calificadas con tendencia acumulativa lo que representa el 35,06% y 363 interacciones fueron evaluadas con tendencia simple lo que representa el 64,94%.



Como se observa en la **Tabla 5-114** las actividades que presentan mayor número de interacciones sinérgicas son la Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote con un total de 9 interacciones; seguido la construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes) con 5 interacciones sinérgicas.

De la misma manera las actividades más representativas que se encuentran en la categoría "sin sinergia" fueron la Estabilización de taludes y(o revegetalización con un total de 8 interacciones sin sinergia, seguido de la actividad de Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos) en la etapa de construcción de ZODME con un total de 7 interacciones; la actividad de perforación de pozos exploratorios , productores e inyectores y/o reentry / operación de taladro entre otras presentaron 5 interacciones sin sinergia; a continuación, se observa que el proyecto contempla 368 interacciones lo que representa el 66,19% de impactos sin sinergia y 188 interacciones equivalente al 33,81% como sinérgicos del total de las interacciones evaluadas en el escenario con proyecto. (Ver **Figura 5-22**).

**Tabla 5-114 Actividades con sinergia de los impactos – escenario con proyecto**

ETAPA	ACTIVIDADES	SIN SINERGIA		CON SINERGIA	
		0	PORCENTA JE (%)	2	PORCENTA JE (%)
ETAPA PRE-OPERATIVA	Información a representantes comunitarios, comunidades, organizaciones sociales y autoridades del AI	0	0,0	2	0,4
	Negociación de predios y servidumbres y adquisición de derechos inmobiliarios	3	0,5	1	0,2

ETAPA	ACTIVIDADES	SIN SINERGIA	PORCENTA JE (%)	CON SINERGIA	PORCENTA JE (%)	
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Adquisición de bienes y servicios.	0	0,0	6	1,1	
	Contratación y capacitación de personal no calificado y calificado.	0	0,0	6	1,1	
	Movilización y transporte de maquinaria pesada, equipos y materiales.	6	1,1	6	1,1	
	Movilización y transporte de personal.	6	1,1	3	0,5	
	Captación, transporte y consumo de agua superficial	2	0,4	3	0,5	
	Captación, transporte y consumo de aguas subterráneas	2	0,4	2	0,4	
	Compra de agua a terceros autorizados.	1	0,2	0	0,0	
	Manejo y disposición de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.	1	0,2	1	0,2	
	Manejo y disposición de aguas residuales domésticas y no domésticas	1	0,2	2	0,4	
	Uso de aguas lluvias de las piscinas	2	0,4	0	0,0	
	Uso de supresores de polvo a base de biopolímeros de origen natural para control de material particulado en las vías de acceso al proyecto	3	0,5	1	0,2	
	<i>Recirculación</i> de agua residual doméstica y no doméstica tratada mediante riego en vías	4	0,7	0	0,0	
	Mantenimiento y/o adecuación de vías.	4	0,7	8	1,4	
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Instalación y operación de campamentos	1	0,2	3	0,5	
	Vías (Adecuación y/Construcción)	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	5	0,9	9	1,6
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	8	1,4	4	0,7
		Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	5	0,9	4	0,7
		Adecuación y/o construcción de obras de arte para cruces de cuerpos de agua (ocupaciones de cauce) y/o manejo de escorrentía.	7	1,3	1	0,2
		Zona de préstamo	7	1,3	3	0,5
		Estabilización de taludes y/o revegetalización	8	1,4	3	0,5
		Señalización horizontal y vertical	2	0,4	0	0,0
	Plataforma multipozo, Facilidades de	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	5	0,9	9	1,6
		Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	8	1,4	4	0,7

ETAPA	ACTIVIDADES	SIN SINERGIA	PORCENTA JE (%)	CON SINERGIA	PORCENTA JE (%)
<b>Producción , zonas de maniobras y granja solar (Construcción)</b>	Conformación y/o reconfiguración de terraplenes.	6	1,1	3	0,5
	Adecuación y/o construcción de obras de arte y/o manejo de escorrentía	7	1,3	1	0,2
	Estabilización de taludes y/o revegetalización	7	1,3	3	0,5
	Zona de préstamo	8	1,4	2	0,4
<b>Líneas de flujo (Construcción)</b>	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	6	1,1	8	1,4
	Manejo de tubería (Acopio, tendido, doblado de la tubería)	3	0,5	1	0,2
	Zanjado y enterrado	8	1,4	2	0,4
	Instalación de marcos "H"	4	0,7	1	0,2
	Cruce de cuerpos de aguas (cielo abierto, cruces por perforación dirigida, aéreo, etc.).	7	1,3	1	0,2
	Cruce de vía (excavación zanja abierta)	5	0,9	2	0,4
	Corte, soldadura, y pruebas radiográficas.	3	0,5	0	0,0
	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas.	4	0,7	0	0,0
	Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	7	1,3	7	1,3
Estabilización de taludes y/o revegetalización	7	1,3	2	0,4	
<b>Líneas eléctricas (Construcción)</b>	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	4	0,7	9	1,6
	Excavaciones para postes.	6	1,1	0	0,0
	zajado, relleno y compactación.	3	0,5	1	0,2
	Cimentación	5	0,9	0	0,0
	Zanjado y enterrado	7	1,3	2	0,4
	Montaje de estructuras	4	0,7	0	0,0
	Tendido (cableado).	0	0,0	1	0,2
	Estabilización de taludes y/o revegetalización	8	1,4	1	0,2
Conexión al Sistema Interconectado Nacional y distribución interna	1	0,2	0	0,0	
<b>ZODME (Construcción)</b>	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	6	1,1	9	1,6
	Movimiento de tierras (excavaciones, cortes, rellenos)	7	1,3	5	0,9
	Construcción de obras de drenaje.	4	0,7	2	0,4
<b>ETAPA Perforación de pozos</b>	Montaje de infraestructura y equipos.	3	0,5	2	0,4
	Generación de energía eléctrica localizada (diésel y/o gas) y/o centralizada (subestación	3	0,5	1	0,2

ETAPA	ACTIVIDADES	SIN SINERGIA	PORCENTA JE (%)	CON SINERGIA	PORCENTA JE (%)
	eléctrica), y/o aprovechamiento calórico. y/o centralizada (subestación eléctrica), y/o aprovechamiento calórico.				
	Perforación de pozos para exploración y/o concesión de agua subterránea.	4	0,7	1	0,2
	Perforación de pozos exploratorios, productores e inyectores, y/o reentry / operación del taladro.	5	0,9	2	0,4
	Pruebas de producción	2	0,4	0	0,0
	Funcionamiento de la tea	3	0,5	3	0,5
	Manejo y disposición de lodos y cortes de perforación base agua, base aceite y/o sintéticos.	3	0,5	0	0,0
<b>Facilidades de producción (operación )</b>	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	2	0,4	1	0,2
	Generación de energía	2	0,4	1	0,2
	Generación y tratamiento de gas	2	0,4	1	0,2
	Procesos de producción (Separación y almacenamiento de agua, gas y crudo).	1	0,2	1	0,2
	Optimización del potencial calórico proveniente del agua de producción generada en la extracción de hidrocarburos, para la autogeneración de energía eléctrica	1	0,2	0	0,0
	Montaje de infraestructura y equipos	4	0,7	1	0,2
<b>Reinyección y/o inyección</b>	Mantenimiento de las unidades GTL	2	0,4	0	0,0
	Operación de equipos (separadores, generadores, bombas, compresores, calderas, brazos de cargue, etc.)	1	0,2	1	0,2
<b>ZODME</b>	Manejo y disposición (reinyección y/o inyección) de fluidos de producción (aguas de formación, residuos líquidos y gas).	2	0,4	2	0,4
	Operación de la ZODME (Disposición de material sobrante de excavación y/o lodos de perforación)	5	0,9	1	0,2
	Manejo de aguas de escorrentía	2	0,4	0	0,0
	Construcción de obras geotécnicas y ambientales (temporales y permanentes).	4	0,7	0	0,0
<b>Granja solar</b>	Conformación y revegetalización de taludes	4	0,7	0	0,0
	Montaje eléctrico, de estructuras de soporte y módulos fotovoltaicos	4	0,7	1	0,2
	Operación granja solar	2	0,4	0	0,0
	Reacondicionamiento de pozos (Workover)	2	0,4	1	0,2

ETAPA	ACTIVIDADES	SIN SINERGIA	PORCENTA JE (%)	CON SINERGIA	PORCENTA JE (%)	
Mantenimientos	Mantenimiento de la banca y obras de drenaje	8	1,4	1	0,2	
	Mantenimiento de las líneas de flujo	7	1,3	0	0,0	
	Mantenimiento y/ cambio del sistema de compresión, infraestructura, equipos de producción y tratamiento.	1	0,2	1	0,2	
	Mantenimiento de obras geotécnicas	7	1,3	0	0,0	
	Mantenimiento de la ZODME	5	0,9	0	0,0	
	Mantenimiento de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas	6	1,1	0	0,0	
	Mantenimiento preventivo y correctivo granja solar (electromecánico)	3	0,5	0	0,0	
	Transporte de agua, crudo y gas	Cargue y transporte de fluidos (carrotanque).	5	0,9	4	0,7
		Cargue y transporte de fluidos (líneas de flujo).	0	0,0	1	0,2
	Zonas de maniobras	Operación de las zonas de maniobras	3	0,5	0	0,0
	Líneas eléctricas (Operación)	Operación de líneas eléctricas	0	0,0	0	0,0
	ETAPA POST OPERATIVA DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO	Retiro de equipos, maquinaria, demolición y/o desmonte de infraestructura	3	0,5	2	0,4
		Desmantelamiento de estructuras duras (ej. Concretos)	5	0,9	1	0,2
Cierre final de piscinas		3	0,5	0	0,0	
Limpieza de áreas intervenidas.		4	0,7	1	0,2	
Sellamiento de pozos		1	0,2	0	0,0	
Reconformación del terreno y revegetalización final de áreas operativas.		7	1,3	9	1,6	
Obras de estabilización y control de erosión (obras de geotecnia definitivas).		6	1,1	2	0,4	
Abandono definitivo de las áreas intervenidas.		0	0,0	1	0,2	
Clausura de ZODME		3	0,5	1	0,2	
Reunión de cierre del Plan de Gestión Social (PGS) y verificación de compromisos pactados		0	0,0	3	0,5	
<b>TOTAL</b>		<b>368</b>	<b>65,83</b>	<b>191</b>	<b>34,17</b>	

Fuente: ASI S.A.S., 2023.



**Figura 5-22 Actividades con Sinergia de los impactos - escenario Con proyecto.**

Fuente: ASI S.A.S., 2023.