

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX - ANTE
PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN Y
EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA
BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA
ÁREA MINERA PAUSHIYACU 11 CÓDIGO 100000379**



Titular:

TERRIGENO GOLD MINE S.A.

RESPONSABILIDAD PROFESIONAL:

Gestión-Tecnificada Cia.Ltda.

Empresa Consultora

REGISTRO N° MAATE-SUIA-0171-CC

Quito, Enero 2025

TABLA DE CONTENIDO

B. ÍNDICE DE FIGURAS	3
10. DELIMITACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES.....	4
10.1 GEOMORFOLOGÍA	4
10.2 TIPOS DE SUELO	10
10.2.1 METODOLOGÍA	10
10.3 RUIDO Y VIBRACIONES.....	13
10.3.1 METODOLOGÍA	13
10.4 AGUA	15
10.4.1 METODOLOGÍA	15
10.5 AIRE	18
10.6 ÁREAS DE SENSIBILIDAD BIÓTICA.....	22
10.6.1 CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DEL MEDIO BIÓTICO	33
10.6.2 FLORA	36
10.6.3 FAUNA.....	39
10.6.4 CONCLUSIONES	44
10.7 ÁREA DE SENSIBILIDAD SOCIAL.....	45
10.7.1 METODOLOGÍA	45
10.7.2 ANÁLISIS	48
10.7.3 EVALUACIÓN DE LA SENSIBILIDAD	48

A. ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 10- 1 CATEGORIZACIÓN DE FACTORES LITOLÓGICOS.....	6
TABLA 10- 2: CATEGORIZACIÓN DE PENDIENTE.....	6
TABLA 10- 3: CATEGORIZACIÓN DE COBERTURA VEGETAL	7
TABLA 10- 4: CATEGORIZACIÓN DE RELIEVE Y EROSIÓN	8
TABLA 10- 5: SENSIBILIDAD GEOMORFOLOGICA.....	9
TABLA 10- 6: CATEGORIZACIÓN TEXTURA	11
TABLA 10- 7: PROPIEDADES DE LOS SUELOS EVALUADAS PARA EL GRADO DE SENSIBILIDAD	12
TABLA 10- 8: SENSIBILIDAD DEL SUELO	12
TABLA 10- 9: NIVEL DE DEGRADACIÓN ANTRÓPICA	13
TABLA 10- 10: NIVEL DE TOLERANCIA AMBIENTAL	13
TABLA 10- 11: RANGOS DE CLASIFICACIÓN DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL	14
TABLA 10- 12: GRADO DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL DEL COMPONENTE RUIDO	14
TABLA 10- 13 NIVEL DE DEGRADACIÓN ANTRÓPICA	16
TABLA 10- 14: GRADO DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL DEL COMPONENTE AGUA	17
TABLA 10- 15: GRADO DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL DEL COMPONENTE AIRE	19
TABLA 10- 16: GRADO DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL DEL COMPONENTE FÍSICO ...	20
TABLA 10- 17: ANÁLISIS COMPARATIVO DE SENSIBILIDAD BIÓTICA DEL ÁREA ANALIZADA.....	25
TABLA 10- 18: SENSIBILIDAD POR DENSIDAD POBLACIONAL DE LAS ESPECIES	33
TABLA 10- 19: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD POR DENSIDAD POBLACIONAL DE LAS ESPECIES.....	33
TABLA 10- 20: CRITERIOS PARA DETERMINAR ÁREAS SENSIBLES COMPONENTE BIÓTICO.....	34

TABLA 10- 21: CRITERIOS PARA DETERMINAR ÁREAS SENSIBLE FLORA	36
TABLA 10- 22: CRITERIOS PARA DETERMINAR ÁREAS SENSIBLE MASTOFAUNA.....	39
TABLA 10- 23: CRITERIOS PARA DETERMINAR ÁREAS SENSIBLE ORNITOFAUNA ...	40
TABLA 10- 24: CRITERIOS PARA DETERMINAR ÁREAS SENSIBLE HERPETOFAUNA	42
TABLA 10- 25: CRITERIOS PARA DETERMINAR ÁREAS SENSIBLE ENTOMOFAUNA..	43
TABLA 10- 26: CRITERIOS PARA DETERMINAR ÁREAS SENSIBLE ICTIOFAUNA.....	44
TABLA 10- 27: DEFINICIÓN DEL ÁREA DE SENSIBILIDAD BIÓTICA	44
TABLA 10- 28: NIVEL DE DEGRADACIÓN SOCIAL	46
TABLA 10- 29: NIVEL DE TOLERANCIA SOCIAL.....	47
TABLA 10- 30: RANGOS DE CLASIFICACIÓN DE SENSIBILIDAD SOCIAL	47
TABLA 10- 31: SENSIBILIDAD SOCIAL SAN FRANCISCO DE ASIS	48
TABLA 10- 32: SENSIBILIDAD SOCIAL AMARUNMESA.....	54
TABLA 10- 33: ELEMENTOS SENSIBLES SAN FRANCISCO DE ASÍS	61
TABLA 10- 34: Elementos Sensibles Amaranmesa	61
TABLA 10- 35: FUENTES DE AGUA SANFRANCISCO DE ASIS	62
TABLA 10- 36: FUENTES DE AGUA AMARUNMESA.....	63
TABLA 10- 37: RECURSO HÍDRICO.....	63

B. ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 10- 1: NIVEL DE SENSIBILIDAD FÍSICA	22
FIGURA 10- 2: NIVEL DE SENSIBILIDAD BIÓTICA.....	45
FIGURA 10- 3: NIVEL DE SENSIBILIDAD SOCIAL SAN FRANCISCO DE ASIS	64
FIGURA 10- 4: NIVEL DE SENSIBILIDAD SOCIAL AMARUNMESA.....	64

10. DELIMITACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES

La determinación de áreas de sensibilidad se refiere a la evaluación de la susceptibilidad o vulnerabilidad de un área de la concesión minera Paushiyacu 11 la posible afectación de sus componentes en su funcionamiento y/o condiciones intrínsecas, debido a las acciones a ser implantadas por el proyecto (Rebolledo, 2009).

Los criterios empleados para su determinación se basan en la información obtenida en la caracterización de los componentes ambientales (Línea Base Ambiental). De este modo, se consideraron los aspectos de mayor relevancia descritos para cada uno de los componentes ambientales (físico, biótico y social del área de influencia del proyecto), para percibir los impactos, tomando en cuenta que la sensibilidad depende de las condiciones actuales del área donde se ejecutarán las actividades del proyecto.

10.1 Geomorfología

Para definir la sensibilidad geomorfológica, se consideraron los diferentes procesos constructivos y destructivos, algunos de origen abiótico como el relieve, el tipo de suelo; otros de tipo biótico, como la presencia de cobertura vegetal, factores geológicos como la litología y factores antrópicos como la deforestación, los cuales en su conjunto inciden sobre la remodelación de las geoformas existentes (Universidad de Coruña, 2019).

La metodología empleada para la evaluación de la sensibilidad geomorfológica del área de estudio se basa en un enfoque técnico y científico estructurado, sustentado en fuentes reconocidas como el MAGAP (2013), el Servicio Geológico Colombiano (2014) y la Universidad de Coruña (2019). Esta metodología se centra en la identificación, clasificación y evaluación de varios factores geomorfológicos y ambientales, con el fin de obtener un análisis preciso sobre la estabilidad y vulnerabilidad del terreno. A continuación, se detallan los pasos técnicos seguidos para cada uno de los factores evaluados.

Metodología de análisis

a). Litología. –

La litología del área de estudio está conformada principalmente por rocas muy alteradas o frágiles (como arcillas, suelos aluviales y conglomerados), tienen alta sensibilidad, según muestra el mapa **FIGURA 5- 32: MAPA HIDROGEOLOGICO**.

Para la clasificación se lo hizo identificando los tipos de materiales según su resistencia mecánica, grado de meteorización y susceptibilidad a procesos de alteración, como se evidencia en el mapa **FIGURA 5- 29: MAPA GEOMORFOLÓGICO**.

En particular, el área de estudio muestra geoformaciones de terrazas (baja y media), valles fluviales (llanuras de inundación) y zonas de cauces abandonados, como se observa en el Mapa Geomorfologico del proyecto.

b). Pendiente. –

La pendiente del terreno se determinó mediante la interpretación de Modelos Digitales de Elevación (MDE). Donde se determinó que la pendiente varía desde muy suaves a medias, dependiendo de los dominios fisiográficos presentes. En la Amazonía peri andina, las pendientes son generalmente suaves en las zonas de piedemontes, con inclinaciones que no superan el 15%. Las pendientes en las colinas periandinas, sin embargo, son más

pronunciadas, alcanzando valores de hasta 25%, reflejando una topografía más accidentada y disectada. En contraste, el medio aluvial amazónico presenta pendientes muy suaves, generalmente inferiores al 5%, caracterizadas por terrenos planos y ondulados que facilitan la formación de llanuras de inundación y terrazas aluviales.

Pendientes suaves del (0-12%) tienen baja sensibilidad en la mayor parte de la concesión.

c). Cobertura vegetal. –

Las imágenes satelitales permitieron clasificar las diferentes unidades de cobertura como bosques nativos, zonas agrícolas y cuerpos de agua, Para el análisis de la cobertura vegetal se recopiló información en campo mediante muestreos cualitativos y cuantitativos realizados en los años 2014, 2019 y 2024. Los resultados se integraron en el Mapa de Cobertura y Uso de Suelos del área del proyecto Paushiyacu 11 (Figura 5-45), donde se identifican las siguientes superficies: 6,17 ha de tierras agropecuarias, 6,89 ha de cuerpos de agua y 72,52 ha de bosque, con base en información del MAATE (2018).

d). Erosión. –

El cantón Orellana, ubicado en la región amazónica de Ecuador, se caracteriza por la presencia de tres dominios fisiográficos: la zona subandina, la zona periandina y la zona de medio aluvial amazónico. El área de estudio del proyecto Paushiyacu 11 se enmarca en los dominios fisiográficos de la Amazonía periandina y el medio aluvial amazónico, El medio aluvial amazónico, caracterizado por los ríos de la cuenca amazónica y sus depósitos asociados, es dinámico y varía temporalmente debido a procesos de erosión y sedimentación fluvial. Los ríos principales, como el río Coca y el río Napo, junto a sus valles fluviales, llanuras de inundación y terrazas aluviales, determinan la fisiografía de la región. Este dominio cubre aproximadamente 1431 km².

Referencias Metodológicas

- MAGAP (2013): Aplicación de mapas de cobertura y uso del suelo para identificar unidades vegetales y actividades humanas que afectan la sensibilidad geomorfológica.
- Servicio Geológico Colombiano (2014): Criterios técnicos para la evaluación de la aptitud física del suelo, capacidad de uso y análisis de amenazas geomorfológicas basados en litología, pendiente, cobertura y erosión.
- Universidad de Coruña (2019): Metodologías integrales para el análisis de procesos constructivos y destructivos en geomorfología, considerando factores abióticos, bióticos y antrópicos.

En conclusión, el análisis realizado permitió determinar la sensibilidad geomorfológica del área de estudio a partir de la integración de factores litológicos, pendiente, de cobertura vegetal y de erosión. En este sentido, la aplicación de metodologías reconocidas (MAGAP, 2013; Servicio Geológico Colombiano, 2014; Universidad de Coruña, 2019) permitió obtener una evaluación precisa y fundamentada, lo que constituye una herramienta clave para definir la sensibilidad geomorfológica y orientar la gestión ambiental en el proyecto Paushiyacu 11.

A. Litología

A continuación, los criterios considerados.

El área de estudio presenta de acuerdo al Instituto de Investigación Geológico y Energético, presenta:

- **Depósitos aluviales:** La granulometría es altamente variable, abarcando desde **arenas finas hasta conglomerados**.
- **Fm. Mera:** ubicado en las riberas del río Paushiyacu, aflora un depósito caracterizado por zonas compactas y estratificadas, que corresponden principalmente a **areniscas tobáceas intercaladas con areniscas negras**. Estas unidades estratificadas muestran una alternancia de capas finas y gruesas, donde las areniscas tobáceas predominan en la base, mientras que las areniscas negras se distribuyen intercaladamente.

TABLA 10- 1 CATEGORIZACIÓN DE FACTORES LITOLÓGICOS

LITOLOGIA	SENSIBILIDAD
Calizas permeables, intrusiones, basaltos, andesitas, granitos, ignimbritas, gneises, hornfels pobremente figurados; bajo grado de meteorización, tabla de agua baja, fracturas lisas, alta resistencia al corte	Alta
Alto grado de meteorización de las litologías antes mencionadas y de rocas sedimentarias clásticas masivas; bajo resistencia al corte; fracturas tendientes a romperse	
Rocas sedimentarias, metamórficas, intrusivas, volcánicas considerablemente húmedas, suelos regolíticos compactados, considerable fracturación, tablas de aguas fluctuante, coluviales y aluviales compactados	Media
Cualquier tipo de rocas hidrotermalmente alteradas, considerablemente húmedas, fuertemente fracturadas y fisurada, arcillas, suelos fluvio-lacustre y piroclásticos pobremente compactados, tablas de agua poco profundas.	Alta
Rocas extremadamente alteradas, suelos residuales, coluviales y aluviales con baja resistencia al corte, tablas de agua poco profundas	

Fuente: IEE y MAGAP 2013; 2018 (modificado)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

B. Pendiente

Las pendientes en el área de estudio varían desde muy suaves en las llanuras aluviales amazónicas hasta moderadamente inclinadas en las colinas periandinas, con inclinaciones que pueden alcanzar hasta el 25%.

La pendiente del terreno potencia los procesos de arrastre de suelo causado por el viento, así como por escurrimiento en caso de agua (Universidad de Coruña, 2019; Instituto Espacial Ecuatoriano, 2018). La categorización de pendientes utilizadas se presenta a continuación:

TABLA 10- 2: CATEGORIZACIÓN DE PENDIENTE

RANGO	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD
0 – 12; NA	Corresponde a relieves completamente planos, casi planos y ligeramente ondulados	Baja
> 12 - 25	Corresponde a relieves medianamente ondulados a moderadamente disectados.	
> 25 - 40	Corresponden principalmente a relieves mediana a fuertemente disectados.	Media
> 40 - 70	Corresponden principalmente a relieves fuertemente disectados.	Alta
> 70 - 100	Corresponden principalmente a relieves muy fuertemente disectados	
> 100 - 150	Corresponden principalmente a relieves escarpados.	
> 150 - 200	Corresponden principalmente a relieves muy escarpados.	
> 200	Corresponde a las zonas reconocidas como mayores a 200% en el mapa de pendientes.	

Fuente: IEE y MAGAP 2013; Servicio Geológico Colombiano, 2014 (modificado)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

C. Cobertura vegetal

La presencia de cobertura vegetal es un factor que dificulta el arrastre de suelo, por otra parte, su ausencia favorece el desgaste del suelo, de manera que un área cubierta con vegetación será menos susceptible a la erosión, que una desprovista de cobertura vegetal. (Universidad de Coruña, 2019; Instituto Espacial Ecuatoriano y MAGAP, 2013).

En específico, en la zona de la concesión la cobertura del suelo es principalmente bosque nativo, cuerpo de agua (Paushiyacu), y tierras agropecuarias. Según el mapa de cobertura del suelo en el cantón Loreto el bosque nativo ocupa 1,49 Km², las zonas eriales 0,04 Km² y los pastizales 0,29.

TABLA 10- 3: CATEGORIZACIÓN DE COBERTURA VEGETAL

CATEGORIA	CALIFICATIVO	SENSIBILIDAD
Bosques Cultivos permanentes Manglares	Alta cobertura	Baja
Vegetación arbustiva Vegetación herbácea Páramos Cultivos semipermanentes Cultivos anuales. Agropecuario mixto	Baja cobertura	Media

Infraestructura Salinas, desiertos, gravas	Sin cobertura	Alta
---	---------------	------

Fuente: IEE y MAGAP 2013; Servicio Geológico Colombiano, 2014 (modificado)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

D. Erosión

Geomorfología en el área de estudio se encuentran: Cauces abandonados, meandros abandonados, Cauces y meandros ocasionalmente funcionales, Terraza baja y cauce actual, Terraza media, Valle fluvial, llanura de inundación los cuales presentan rangos de altura no mayores a 30 metros (desnivel relativo de acuerdo con SIGTIERRAS) por lo cual su rango de relieve es muy bajo.

Además, de las geofomas mencionadas describen arenas, limos, arcillas y conglomerados se consideran Materiales muy blandos y erosionables: por antes expuesto se debe calificar como Alto potencial de erosión.

Proceso de arranque de suelo, el cual se ve favorecido por la meteorización, alteración, disgregación de las rocas. Los principales agentes para la ocurrencia de erosión son la acción del agua (diluvial y aluvial) y el viento, los cuales provocan el arrastre progresivo del material. (Universidad de Coruña, 2019; Instituto Espacial Ecuatoriano, 2018).

De acuerdo con Ban Zuidam (1986) citado en Servicio Geológico Colombiano (2014), la resistencia de un material a la erosión va de la mano al relieve, asociado a intervalos de altura. A continuación, se presenta las relaciones establecidas por el autor.

TABLA 10- 4: CATEGORIZACIÓN DE RELIEVE Y EROSIÓN

INTERVALO DE ALTURA	DESCRIPCIÓN RELIEVE	RESISTENCIA DEL MATERIAL A EROSIÓN	SENSIBILIDAD
< 50m	Muy bajo	Materiales muy blandos y erosionables.	Alto potencial de erosión
50 – 200 m	Bajo	Blando erosionable	
200 – 400 m	Moderado	Moderadamente blando y erosión alta	Medio potencial de erosión
400 – 1000 m	Alto	Resistente y erosión moderada.	Bajo potencial de erosión
1000 – 2500 m	Muy alto	Muy resistente y erosión baja	
> 2500 m	Extremadamente alto	Extremadamente resistente y erosión muy baja.	

Fuente: Servicio Geológico Colombiano, 2014 (modificado)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

- **Desarrollo**

En base a los criterios señalados, a continuación, se describen las condiciones del área de estudio.

- **Cauces abandonados, meandros abandonados (C1):** Constituidas por depósitos aluviales, se caracterizan por pendientes muy suaves, que varían entre el 2% y el 5%,

y presentan una forma de valle plano. Estas geoformas se encuentran íntegramente dentro del contexto morfológico del medio aluvial amazónico y abarca el 1,27% de la concesión. Litológicamente se encuentran compuestas por arenas, limos, arcillas y conglomerados; su densidad y forma de drenaje es grueso o poco disectado con una forma de valle plano. La identificación de esta geoforma se la realiza mediante la observación de imágenes satelitales.

- **Cauces y meandros ocasionalmente funcionales (C2):** Se encuentra en el contexto morfológico del medio aluvial amazónico, estos cauces son funcionales solo durante situaciones de crecientes y presentan depósitos aluviales caracterizados por pendientes que varían de muy suaves a suaves, y por una forma de valle plano. Abarca 9,52% de la concesión. Litológicamente se encuentran compuestas por arenas, limos, arcillas y conglomerados; su densidad y forma de drenaje es grueso o poco disectado subdendrítico y con una forma de valle plano. La identificación de esta geoforma se la realiza mediante la observación de imágenes satelitales.
- **Terraza baja y cauce actual (F2):** Supone una sobre excavación en los valles fluviales-llanura de inundación, se localiza en el contexto morfológico del medio aluvial amazónico, presenta pendientes muy suaves, que varían entre el 2% y el 5%, y tiene una forma de valle plana. Se encuentra conformada por depósitos de arenas, limos, arcillas y conglomerados y comprende el 21,68% del área de la concesión. La densidad de drenaje es fino muy disectado con forma anastomosada y una forma de valle plano.
- **Terraza media (Tm):** Se encuentra sobre la llanura de inundación, compuesta por depósitos aluviales de, se encuentra dentro del contexto morfológico del medio aluvial amazónico. Comprende el 11,38% de la concesión. Litológicamente se encuentran compuestas por conglomerados, limo arenoso y arcilla limosa; su densidad y forma de drenaje es medio o disectado con una forma dendrítica y valle plano.
- **Valle fluvial, llanura de inundación (F1):** Se encuentra dentro del contexto morfológico del medio aluvial amazónico, formado por depósitos aluviales y se caracterizan por pendientes que varían de planas a suaves y un fondo de valle plano. Comprende el 45,35% del área de concesión. Litológicamente se encuentran compuestas por arenas, limos, arcillas y conglomerados; su densidad y forma de drenaje es grueso o poco disectado con una forma dendrítica y valle plano. Debido a la vegetación y poca observación visual en campo, esta geoforma se la identifica y verifica mediante el modelo de elevación digital 1:5000 proporcionado por el SIGTIERRAS.

En base a los criterios señalados, la sensibilidad del medio geomorfológico se define como media debido a las características de los agentes morfológicos evaluados. La Tabla 10-5 presenta los resultados. *Sensibilidad Geomorfológica.*

TABLA 10- 5: SENSIBILIDAD GEOMORFOLOGICA

DOMINIO FISIAGRÁFICO	PENDIENTE DEL TERRENO	TIPO DE LITOLOGÍA	COBERTURA VEGETAL	EROSIÓN	SENSIBILIDAD
----------------------	-----------------------	-------------------	-------------------	---------	--------------

Cauces abandonados, meandros abandonados	Baja	Alta	Media	Alta	Media
Cauces y meandros ocasionalmente funcionales	Baja	Alta	Media	Alta	Media
Terraza baja y cauce actual	Baja	Alta	Media	Alta	Media
Terraza media	Baja	Alta	Media	Alta	Media
Valle fluvial, llanura de inundación	Baja	Alta	Media	Alta	Media

Elaborado: Equipo consultor, 2024

10.2 Tipos de suelo

10.2.1 Metodología

El análisis de sensibilidad de los tipos de suelo se realizó considerando los aspectos de sus propiedades, tanto físico-mecánicas, edafológicas y ambientales, que pueden ser influenciadas por las actividades del proyecto.

a. Propiedades físico-mecánicas

Sistema de clasificación que divide los suelos en gruesos y finos, considerando el porcentaje de material que pasa por el tamiz, clasificándolo en arena, grava, limo o arcilla, así mismo incluye información al respecto del límite líquido y límite plástico (Borselli, 2021).

Índice de Plasticidad: La propiedad de un material que permite resistir deformaciones rápidas, sin cambiar de volumen y sin agrietarse ni desagregarse. Así, durante un proceso de deformación, el volumen de una arcilla permanece constante, mientras que el volumen de una arena cambia continuamente durante el mismo (Osorio, 2010; Hernández, et al, 2019). Estos dos parámetros nos permiten identificar características relacionadas a su composición y comportamiento mecánico, en este caso se analiza el hecho de que si bien un suelo con bajo contenido de humedad y grueso (como gravas y arenas), que no presente altos índices de plasticidad pueden tener un comportamiento frágil este es controlable; por otra parte, un suelo arcilloso (que es por definición plástico), puede, a mayor humedad superar el límite líquido del suelo y empezar a fluir lo cual lo convierte en el tipo de suelo menos estable y apto para construcción. Entonces, suelos de grano fino de alta plasticidad son más sensibles a deformaciones debido a sus propiedades físicas mecánicas las cuales deben manejarse de acuerdo a las técnicas ingenieriles, si se desea construir en estas zonas. Mientras que suelos de grano grueso y poco plásticos son menos sensibles a sufrir deformaciones, en concordancia con sus propiedades físico mecánicas. (Keller y Dexter, 2012, citado en Hernández, et al, 2019; Frankie, 2013).

b. Propiedad edafológica

En cuanto a las características edafológicas, se identifica la textura, la cual nos permite estimar atributos del suelo como capacidad de retención de agua, velocidad de infiltración,

deformación del suelo, entre otros. En tal sentido, los suelos granulares (gravas y arenas) apenas sufren cambios de volumen al saturarse, mientras que, los suelos con predominio de fracciones finas como las arcillas, tienden a expandirse y colapsar, en condiciones de saturación, procesos que generan deformaciones en el suelo y ponen en peligro la infraestructura subyacente (Alzate y Molina, 2018; Universidad de Cantabria, 2012).

Por otra parte, en cuanto a la capacidad de retención de agua y velocidad de infiltración, suelos de grano grueso se consideran bien drenados ya que tienen baja retención de agua y alta velocidad de infiltración, mientras que suelos de grano fino, se consideran mal drenados ya que no permiten la rápida infiltración del agua en el suelo (Boiero, 2020).

De acuerdo con CLIRSEN y MAGAP (2011) en su informe de evaluación de tierra por su capacidad de suelo, establece la siguiente categorización para la textura

De acuerdo con la cartografía proporcionada por el Mapa Geopedológico del Ecuador Continental (versión editada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería en 2019), a escala 1:25.000 y los estudios realizados en el Proyecto de Generación de Información Básica y Temática para Planes de Desarrollo Provinciales del año 2002, se han identificado los tipos de suelos predominantes en el área del cantón Loreto.

En esta región, *el suelo más común es el Inceptisol*, que cubre la mayor parte del cantón, mientras que, en los cauces de los principales ríos como Cotona, Huataraco, Suno, Napo y Payamino, predominan los suelos del tipo Entisol. En términos generales, en el cantón Orellana, el suelo predominante sigue siendo el Inceptisol.

En la zona de estudio específica, la distribución de los suelos es la siguiente: Inceptisol (67,36%), Entisol (1,28%) y Tierras misceláneas (31,36%). A continuación, se presentan las características evaluadas de acuerdo con la metodología propuesta:

TABLA 10- 6: CATEGORIZACIÓN TEXTURA

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Arena Arena muy fina Arena fina Arena media Arena gruesa Areno francoso	Los suelos SP y SW son arenas limpias, mal y bien graduadas respectivamente, con buen drenaje y alta permeabilidad. SM y SC son arenas con contenido de limo o arcilla, menos permeables y algo cohesivas. GP representa gravas bien graduadas, estables y resistentes. En general, estos suelos ofrecen buena capacidad de soporte y son aptos para construcciones con drenaje adecuado
Franco Franco arenoso Franco limoso Franco arcilloso Franco arcilloarenoso Franco arcillo-limoso	Los suelos SM (arenas limosas) y SC (arenas arcillosas) presentan buena compactación y drenaje moderado, útiles en obras con control adecuado. ML (limos de baja plasticidad) son fácilmente erosionables y tienen baja capacidad de soporte. CL (arcillas de baja plasticidad) son más cohesivas y estables, ideales para bases si no hay saturación. Todos requieren manejo técnico para uso en infraestructura o agricultura
Limoso	Los suelos limosos (ML o MH) están compuestos por partículas finas con textura suave al tacto. Tienen baja resistencia al corte y tienden a retener agua, lo que puede reducir su capacidad de carga. Son poco permeables y susceptibles a deformaciones en presencia de humedad.
Arcilloso Arcillo-arenoso Arcillo-limoso	Los suelos arcillosos, como el arcillo-arenoso, arcillo-limoso y la arcilla pesada, presentan alta plasticidad, baja permeabilidad y buena cohesión. Se compactan fácilmente,

Arcilla pesada	pero pueden generar problemas de drenaje, estos suelos corresponden principalmente a CL (arcillas de baja plasticidad) y CH (arcillas de alta plasticidad)
----------------	--

Fuente: CLIRSEN y MAGAP, 2011; Yanez, 1989

Elaborado: Equipo consultor, 2024

c. Propiedades ambientales

El tamaño de grano y la porosidad del suelo influyen significativamente en la movilidad de los contaminantes. En general, los suelos de grano grueso presentan mayor permeabilidad, lo que facilita el transporte de contaminantes a través del medio poroso. En contraste, los suelos finos, aunque pueden tener una porosidad total alta, presentan baja permeabilidad, lo que limita la movilidad de los contaminantes (Seguel et al., 2015).

En la Tabla 10-7. Se sintetiza los criterios analizados para la sensibilidad de suelos obtenidos de la bibliografía analizada.

TABLA 10- 7: PROPIEDADES DE LOS SUELOS EVALUADAS PARA EL GRADO DE SENSIBILIDAD

GRADO DE SENSIBILIDAD	PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS		PROPIEDADES EDAFOLÓGICAS	PROPIEDADES AMBIENTALES
	Clasificación SUCS	Plasticidad	Textura	Favorecen al movimiento de contaminantes
Alta	MH, CH, OH, Pt, CL, MI	Alta	Fina	Grano grueso
Media	CL, ML, SC, SM, SP, OL	Media	Media	Grano medio
Baja	SW, GC, GM, GP, GW	Baja	Gruesa	Grano fino

Fuente: Hernández, et al, 2019; Frankie, 2013; Alzate y Molina, 2018; Universidad de Cantabria, 2012; Boiero, 2020; Seguel, et al, 2015

Elaborado: Equipo consultor, 2024

En el área de estudio se identifican orden de suelo Inceptisol y tierras misceláneas, estas últimas, de acuerdo con SIGTIERRAS, no están caracterizadas como unidades de suelo. A continuación, se describe la información para la unidad inceptisol.

Inceptisol: Los muestreos de suelo realizados determinan que en el área de estudio existen suelos de clasificación OL, CH, CL. El análisis de sus características físicas y edafológicas de campo permite conocer que en el área de estudio predominan arcillas de grano medio a fino y zonas limo arcillosas, las cuales presentan una plasticidad alta.

La Tabla 10-8 se presenta los resultados individuales de sensibilidad.

TABLA 10- 8: SENSIBILIDAD DEL SUELO

TIPOS DE SUELO	PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS		PROPIEDADES EDAFOLÓGICAS	PROPIEDADES AMBIENTALES	SENSIBILIDAD
	Clasificación	Plasticidad			
Inceptisoles	Alta	Alta	Alta	Medio	Alta

Elaborado: Equipo consultor, 2024

En base a los criterios señalados, el tipo de suelo del área de estudio en general presenta grados de sensibilidad alta para las actividades antrópicas debido a su textura predominantemente arcillosa y alta plasticidad.

10.3 Ruido y vibraciones

El componente de ruido se analizó considerando los elementos o indicadores que podrían alterar su estado actual. Se evaluó y registró las condiciones meteorológicas prevaecientes, como la temperatura, la humedad, la velocidad y dirección del viento, y la presencia de precipitaciones, ya que estos factores pueden influir en los resultados de las mediciones.

Evaluó la existencia de actividades y procesos que se llevan a cabo en el sitio, incluyendo la identificación de horarios de operación, la presencia de maquinaria y equipos, y la generación de ruidos y vibraciones. Sin embargo, el proyecto no cuenta con algún tipo de actividad. Por lo que no se identificó ninguna condición de operación.

10.3.1 Metodología

TABLA 10- 9: NIVEL DE DEGRADACIÓN ANTRÓPICA

ESCALA	NIVEL DE DEGRADACIÓN ANTRÓPICA
Nula (1)	Corresponde a un área no alterada, casi prístina. Elevada calidad ambiental y de paisaje. Se mantienen los ecosistemas naturales originales.
Bajo (2)	Las alteraciones al ecosistema son bajas, las modificaciones a los recursos naturales y al paisaje son bajas. La calidad ambiental de los recursos puede restablecerse fácilmente.
Moderado (3)	Las alteraciones al ecosistema, el paisaje, y los recursos naturales tienen una magnitud media. Las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen aun cuando tienden a alejarse del punto de equilibrio.
Alto (4)	Las alteraciones antrópicas al ecosistema, paisaje y los recursos naturales son altas. La calidad ambiental del ecosistema es baja; se encuentra cerca del umbral hacia un nuevo punto de equilibrio. Las condiciones originales pueden restablecer con grandes esfuerzos en tiempos prolongados.
Crítico (5)	La zona se encuentra profundamente alterada, la calidad ambiental del paisaje es mínima. La contaminación, alteración y pérdida de los recursos naturales es muy alta. El ecosistema ha perdido su punto de equilibrio natural y es prácticamente irreversible.

Fuente: (Colmachi, 2015)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

El segundo nivel de análisis para la determinación de la sensibilidad es la probabilidad de ser afectado por las acciones del proyecto, análisis más subjetivo que requiere también, además del conocimiento de las condiciones iniciales del ecosistema, su capacidad de asimilación y la intensidad de las acciones a ser llevadas a cabo para la ejecución del proyecto. Para el efecto, se ha incluido un indicador de la relación entre la intensidad de la afectación y la capacidad asimilativa, que representa la Tolerancia Ambiental. A continuación, presenta los niveles de análisis de Tolerancia Ambiental.

TABLA 10- 10: NIVEL DE TOLERANCIA AMBIENTAL

ESCALA	NIVEL DE TOLERANCIA AMBIENTAL
Nula (1)	La capacidad asimilativa es muy baja o la intensidad de los efectos es muy alta.

Baja (2)	Tiene una baja capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es alta.
Moderada (3)	Tiene una moderada capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es media.
Alta (4)	Tiene una alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es baja.
Muy alta (5)	Tiene una muy alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es muy baja.

Fuente: (Colmachi, 2015)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

El grado de sensibilidad estará representado por la multiplicación de ambos parámetros.

Sensibilidad Ambiental = Nivel de Degradación x Tolerancia Ambiental

TABLA 10- 11: RANGOS DE CLASIFICACIÓN DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

GRADO DE SENSIBILIDAD	RANGO
No sensibilidad	21 a 25
Sensibilidad Baja	16 a 20
Sensibilidad Media	11 a 15
Sensibilidad Alta	6 a 10
Sensibilidad Muy Alta	0 a 5

Fuente: (Colmachi, 2015)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

TABLA 10- 12: GRADO DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL DEL COMPONENTE RUIDO

Componente	Degradación	Tolerancia	Sensibilidad	Descripción	
Ruido	Moderada (3)	Bajo (2)	Sensibilidad Alta (6)	Comunidad San Francisco de Asís	Diurno 41,7 (dBA)
					Nocturno 55,1 (dBA)
				Comunidad Amarunmesa (5 km distante de la concesión)	Diurno 51,1 (dBA)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

Para determinar la **Tabla 10-12: Grado de Sensibilidad Ambiental del Componente Ruido**, se estableció un nivel de degradación moderado, según la **Tabla 10-9: Nivel de Degradación**

Antrópica. Esto se debe a que las alteraciones al ecosistema y los recursos naturales generadas por el ruido presentan una magnitud media, y esto se debe al ruido residual presente en la zona, afectando parcialmente el equilibrio ruido. Esta clasificación se basa en los resultados de los análisis de ruido de la línea base (ver **Tabla 5-42**), donde los niveles registrados no superan significativamente los límites permisibles. Además, las fuentes emisoras estarán restringidas a zonas favorables, lo que reduce su impacto.

Para el nivel de tolerancia ambiental, se aplicó la **Tabla 10-10: Nivel de Tolerancia Ambiental**, definiéndose una tolerancia baja, debido a que la injerencia antrópica es casi nula. Esta conclusión se basa en los análisis realizados, y considera que el área del proyecto se encuentra en una zona de selva no intervenida, con alta sensibilidad ecológica. La presencia de ruido externo puede generar alteraciones en su comportamiento y provocar su desplazamiento o migración fuera del área de influencia directa del proyecto.

Es esencial establecer un programa de monitoreo continuo del ruido, especialmente durante la fase operativa de la mina. Este monitoreo permitirá detectar cualquier aumento en los niveles de ruido y tomar medidas correctivas a tiempo.

Se determinó una alta sensibilidad ambiental para el componente ruido, resultado del análisis integrado entre el nivel de degradación antrópica y la tolerancia ambiental del área de estudio. Este valor se justifica en función de que, si bien las operaciones dentro de la concesión minera se desarrollarán en zonas favorables que reducen la necesidad de tala de árboles, persiste la presencia de equipos emisores de ruido con incidencia directa sobre la fauna local.

Los equipos de mayor relevancia identificados corresponden a un generador y una retroexcavadora, a los que se suma la operación de un taller mecánico destinado al mantenimiento de maquinaria. En conjunto, estas fuentes constituyen factores determinantes que explican que, aun con medidas de mitigación, el entorno conserve un alto nivel de sensibilidad frente a la generación y propagación de variaciones sonoras.

10.4 Agua

10.4.1 Metodología

Desde el punto de vista hídrico, se determina la sensibilidad de un cuerpo hídrico en función de su cantidad y la calidad.

En el marco hidrológico, la dinámica fluvial representa la capacidad de un cuerpo de agua para marcar su trayectoria de acuerdo a un flujo de caudales y dinámica energética de sus aguas. Esta dinámica de expresión física desempeña un papel fundamental en el ciclo de nutrientes, composición biológica del cuerpo de agua y en la capacidad de erosión del río. Toda esta dinámica se traduce, a la final, en la capacidad de autodepuración del río frente a los disturbios naturales o provocados que pueda enfrentar el cuerpo de agua, es decir, de la sensibilidad del mismo frente a agentes contaminantes (Elliot Munro, 2010 citado en Terneus y Yáñez, 2018).

Por otra parte, un cuerpo hídrico con una corriente de bajo caudal y baja velocidad tiene menor capacidad de asimilación de una descarga contaminante, que una corriente de alto caudal, esta afirmación está relacionada con el grado de presión individual que puede soportar cada corriente, por sus características particulares (García, et al, s/f).

Para el análisis de este parámetro se ha considerado los caudales medios aguas arriba y aguas abajo del Río Paushiyacu medidos en el área de estudio en el capítulo de línea base,

asi como la calidad del agua contempladas en el, Capítulo 5, Linea base, Tablas 5-26, Tabla 5-27

TABLA 10- 13 NIVEL DE DEGRADACIÓN ANTRÓPICA

ESCALA	NIVEL DE DEGRADACIÓN ANTRÓPICA
Nula (1)	Corresponde a un área no alterada, casi prístina. Elevada calidad ambiental y de paisaje. Se mantienen los ecosistemas naturales originales.
Bajo (2)	Las alteraciones al ecosistema son bajas, las modificaciones a los recursos naturales y al paisaje son bajas. La calidad ambiental de los recursos puede restablecerse fácilmente.
Moderado (3)	Las alteraciones al ecosistema, el paisaje, y los recursos naturales tienen una magnitud media. Las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen aun cuando tienden a alejarse del punto de equilibrio.
Alto (4)	Las alteraciones antrópicas al ecosistema, paisaje y los recursos naturales son altas. La calidad ambiental del ecosistema es baja; se encuentra cerca del umbral hacia un nuevo punto de equilibrio. Las condiciones originales pueden restablecer con grandes esfuerzos en tiempos prolongados.
Crítico (5)	La zona se encuentra profundamente alterada, la calidad ambiental del paisaje es mínima. La contaminación, alteración y pérdida de los recursos naturales es muy alta. El ecosistema ha perdido su punto de equilibrio natural y es prácticamente irreversible.

Fuente: (Colmachi, 2015)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

El segundo nivel de análisis para la determinación de la sensibilidad es la probabilidad de ser afectado por las acciones del proyecto, análisis más subjetivo que requiere también, además del conocimiento de las condiciones iniciales del ecosistema, su capacidad de asimilación y la intensidad de las acciones a ser llevadas a cabo para la ejecución del proyecto. Para el efecto, se ha incluido un indicador de la relación entre la intensidad de la afectación y la capacidad asimilativa, que representa la Tolerancia Ambiental. A continuación, presenta los niveles de análisis de Tolerancia Ambiental.

TABLA 10-10: Nivel de Tolerancia Ambiental

ESCALA	NIVEL DE TOLERANCIA AMBIENTAL
Nula (1)	La capacidad asimilativa es muy baja o la intensidad de los efectos es muy alta.
Baja (2)	Tiene una baja capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es alta.
Moderada (3)	Tiene una moderada capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es media.
Alta (4)	Tiene una alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es baja.
Muy alta (5)	Tiene una muy alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es muy baja.

Fuente: (Colmachi, 2015)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

El grado de sensibilidad estará representado por la multiplicación de ambos parámetros.
Sensibilidad Ambiental = Nivel de Degradación x Tolerancia Ambiental

TABLA 10-11: Rangos de Clasificación de Sensibilidad Ambiental

GRADO DE SENSIBILIDAD	RANGO
No sensibilidad	21 a 25
Sensibilidad Baja	16 a 20
Sensibilidad Media	11 a 15
Sensibilidad Alta	6 a 10
Sensibilidad Muy Alta	0 a 5

Fuente: (Colmachi, 2015)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

TABLA 10- 14: GRADO DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL DEL COMPONENTE AGUA

Componente	Degradación	Tolerancia	Sensibilidad	Descripción
Agua	Alta (4)	Moderado (3)	Media (12)	El componente agua presenta una sensibilidad ambiental media, considerando diversos factores, como la posible actividad de minería ilegal en las zonas aledañas al proyecto y las características del río Paushiyacu.

Elaborado: Equipo consultor, 2024

En la Tabla **10-14: Grado de sensibilidad ambiental del componente agua**, se identifica el nivel de degradación potencial que podría experimentar este componente una vez iniciadas las actividades de la concesión minera. Para esta evaluación, se utilizó la **Tabla 10-13: Nivel de degradación antrópica**, en la cual, tras el análisis correspondiente, se determinó que la degradación antrópica está caracterizada por la presencia de contaminantes que sobrepasan los límites máximos permisibles y se deberá revisar las condiciones existentes y la posible intervención de minería ilegal en la zona. Esta clasificación se justifica por la cercanía de las operaciones al río, aunque cabe destacar que el proyecto no intervendrá directamente en el cauce del río Paushiyacu, ya que se ha establecido una zona de protección de 20 metros desde sus orillas. Además, la captación de agua será controlada y se implementarán sistemas de recirculación, minimizando las posibles alteraciones al cuerpo hídrico.

En cuanto a la tolerancia, se aplicaron los criterios establecidos en la **Tabla 10-10: Nivel de Tolerancia Ambiental**, definiéndose como moderada, debido a que el río Paushiyacu es un sistema lótico (con flujo constante), lo cual favorece su capacidad de recuperación. Asimismo, las actividades previstas no comprometerán significativamente la calidad del agua.

Aunque la minera no sea la fuente original de la contaminación, tiene la responsabilidad de tomar medidas para evitar que sus actividades contribuyan a empeorar la calidad del agua.

Esto implica implementar prácticas de minería responsables, que minimicen la liberación de metales pesados y otros contaminantes al medio ambiente.

Se determinó una **Sensibilidad ambiental media**, resultado del análisis entre la Degradación Antrópica y la Tolerancia Ambiental. Este nivel de sensibilidad se explica por la presencia de contaminantes identificados en los análisis de calidad de agua del río Paushiyacu, las cuales se podrían atribuir a posibles actividades de minería ilegal desarrolladas por la zona. Sin embargo, al tratarse de un sistema lótico en constante movimiento, el río presenta una capacidad asimilativa moderada, lo que permite atenuar parcialmente los efectos contaminantes.

La clasificación como sensibilidad media implica que, aunque el ecosistema dispone de cierto margen de resiliencia, se mantiene vulnerable frente a nuevas cargas contaminantes. Por ello, resulta indispensable implementar medidas de prevención, control y un monitoreo sistemático de la calidad del agua, a fin de garantizar la estabilidad ecológica y la sostenibilidad del recurso hídrico en el área de influencia.

10.5 Aire

Metodología

TABLA 10-13: Nivel de degradación Antrópica

ESCALA	NIVEL DE DEGRADACIÓN ANTRÓPICA
Nula (1)	Corresponde a un área no alterada, casi prístina. Elevada calidad ambiental y de paisaje. Se mantienen los ecosistemas naturales originales.
Bajo (2)	Las alteraciones al ecosistema son bajas, las modificaciones a los recursos naturales y al paisaje son bajas. La calidad ambiental de los recursos puede restablecerse fácilmente.
Moderado (3)	Las alteraciones al ecosistema, el paisaje, y los recursos naturales tienen una magnitud media. Las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen aun cuando tienden a alejarse del punto de equilibrio.
Alto (4)	Las alteraciones antrópicas al ecosistema, paisaje y los recursos naturales son altas. La calidad ambiental del ecosistema es baja; se encuentra cerca del umbral hacia un nuevo punto de equilibrio. Las condiciones originales pueden restablecer con grandes esfuerzos en tiempos prolongados.
Crítico (5)	La zona se encuentra profundamente alterada, la calidad ambiental del paisaje es mínima. La contaminación, alteración y pérdida de los recursos naturales es muy alta. El ecosistema ha perdido su punto de equilibrio natural y es prácticamente irreversible.

Fuente: (Colmachi, 2015)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

El segundo nivel de análisis para la determinación de la sensibilidad es la probabilidad de ser afectado por las acciones del proyecto, análisis más subjetivo que requiere también, además del conocimiento de las condiciones iniciales del ecosistema, su capacidad de asimilación y la intensidad de las acciones a ser llevadas a cabo para la ejecución del proyecto. Para el efecto, se ha incluido un indicador de la relación entre la intensidad de la afectación y la capacidad asimilativa, que representa la Tolerancia Ambiental. A continuación, presenta los niveles de análisis de Tolerancia Ambiental.

TABLA 10-10: Nivel de Tolerancia Ambiental

ESCALA	NIVEL DE TOLERANCIA AMBIENTAL
--------	-------------------------------

Nula (1)	La capacidad asimilativa es muy baja o la intensidad de los efectos es muy alta.
Baja (2)	Tiene una baja capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es alta.
Moderada (3)	Tiene una moderada capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es media.
Alta (4)	Tiene una alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es baja.
Muy alta (5)	Tiene una muy alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es muy baja.

Fuente: (Colmachi, 2015)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

El grado de sensibilidad estará representado por la multiplicación de ambos parámetros.

Sensibilidad Ambiental = Nivel de Degradación x Tolerancia Ambiental

TABLA 10-11: Rangos de Clasificación de Sensibilidad Ambiental

GRADO DE SENSIBILIDAD	RANGO
No sensibilidad	21 a 25
Sensibilidad Baja	16 a 20
Sensibilidad Media	11 a 15
Sensibilidad Alta	6 a 10
Sensibilidad Muy Alta	0 a 5

Fuente: (Colmachi, 2015)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

TABLA 10- 15: GRADO DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL DEL COMPONENTE AIRE

Componente	Degradación	Tolerancia	Sensibilidad	Descripción
Aire	Bajo (2)	Muy alta (5)	Alta (10)	El componente aire presenta una sensibilidad alta por su interacción con la fauna terrestre; sin embargo, el proyecto se desarrollará en zonas específicas y la maquinaria se mantendrá en óptimas condiciones para minimizar impactos

Elaborado: Equipo consultor, 2024

Para la elaboración de la **Tabla 10-15: Grado de Sensibilidad Ambiental del Componente Aire**, se utilizaron como referencia la **Tabla 10-13: Nivel de Degradación Antrópica** y la **Tabla 10-10: Nivel de Tolerancia Ambiental**.

En cuanto al nivel de **Degradación Antrópica**, se determinó un nivel bajo, ya que los principales contaminantes atmosféricos identificados corresponden al funcionamiento de una retroexcavadora y un generador eléctrico. Sin embargo, estos equipos se mantendrán en buen estado mediante un taller mecánico propio del proyecto, garantizando el cumplimiento de los límites máximos permisibles (LMP) establecidos para emisiones atmosféricas.

Respecto al nivel de **Tolerancia Ambiental**, se determinó un nivel muy alto, dado que las actividades se desarrollarán únicamente en zonas favorables dentro de la concesión minera, lo que reducirá significativamente la afectación al componente aire. Adicionalmente, la presencia de abundante vegetación en la zona proporciona una alta capacidad de asimilación de emisiones, lo que contribuye a minimizar los posibles impactos.

Se determinó una **Sensibilidad Ambiental Alta**, como resultado del análisis de la Degradación Antrópica y la Tolerancia Ambiental. En este análisis se identificó que los principales emisores son la retroexcavadora y un generador, cuyo mantenimiento se realizará en un taller propio del proyecto, garantizando así su óptimo funcionamiento. Además, el proyecto se desarrollará en zonas específicas (Zonas Favorables) con abundante cobertura vegetal, que actúa como filtro natural. No obstante, a pesar de estas condiciones favorables, la sensibilidad se mantiene alta, dado que la interacción con la fauna terrestre y las emisiones podrían obligar a la migración de algunas especies. En este contexto, el monitoreo continuo y el mantenimiento preventivo serán fundamentales para minimizar los impactos sobre la calidad del aire.

TABLA 10- 16: GRADO DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL DEL COMPONENTE FÍSICO

Componente	Degradación	Tolerancia	Sensibilidad	Descripción
Geomorfología	-	-	(media)	La pendiente 12-25%, representa moderados riesgos erosivos, que requieren de medidas de manejo que prevengan o mitiguen dichos procesos. Para ello se ha delimitado como área sensible los 296 ha de la concesión minera Paushiyacu 11.
Suelo	-	-	(alta)	Presenta textura arcillosa de alta plasticidad (CH), características de un suelo que favorecen el movimiento de contaminantes. Se a delimitado como área sensible para el componente suelo las 296 ha de la concesión minera Paushiyacu 11

Ruido	Moderada (3)	Bajo (2)	Alta (6)	<p>La sensibilidad resulto ser alta, al contar con zananas favorable y tener una barrena natural (arboles) menora la dispersión del ruido.</p> <p>Se delimito como área sensible las 366,973 has calculados en el AID del componente ruido.</p>
Agua	Alta (4)	Moderado (3)	Media (12)	<p>La sensibilidad se clasifica como media debido a la posible presencia de actividades mineras en los alrededores de la concesión. Cabe mencionar que el proyecto contara con procesos de recirculación de agua y una zona de protección menorado el impacto al componente agua</p> <p>Se delimito como Área Sensible el tramo del rio Paushiyacu dentro de los límites de la concesión minera y una zona de mezcla la cual fue calculado en el AID componente agua, dando un Área de Sensibilidad total de 38,539 ha</p>
Aire	Bajo (2)	Muy alta (5)	Alta (10)	<p>La sensibilidad es alta, al encontrarse en una zona con alta abundancia de vegetación el impacto hacia el componente aire se reduce en gran magnitud, cabe mencionar que el proyecto contará con un taller mecánico el cual mantendrá a la maquinaria en óptimas condiciones.</p> <p>Se delimita como Área Sensible los 751,67 ha calculados en el AID del componente Aire.</p>

Fuente: Equipo consultor, 2024

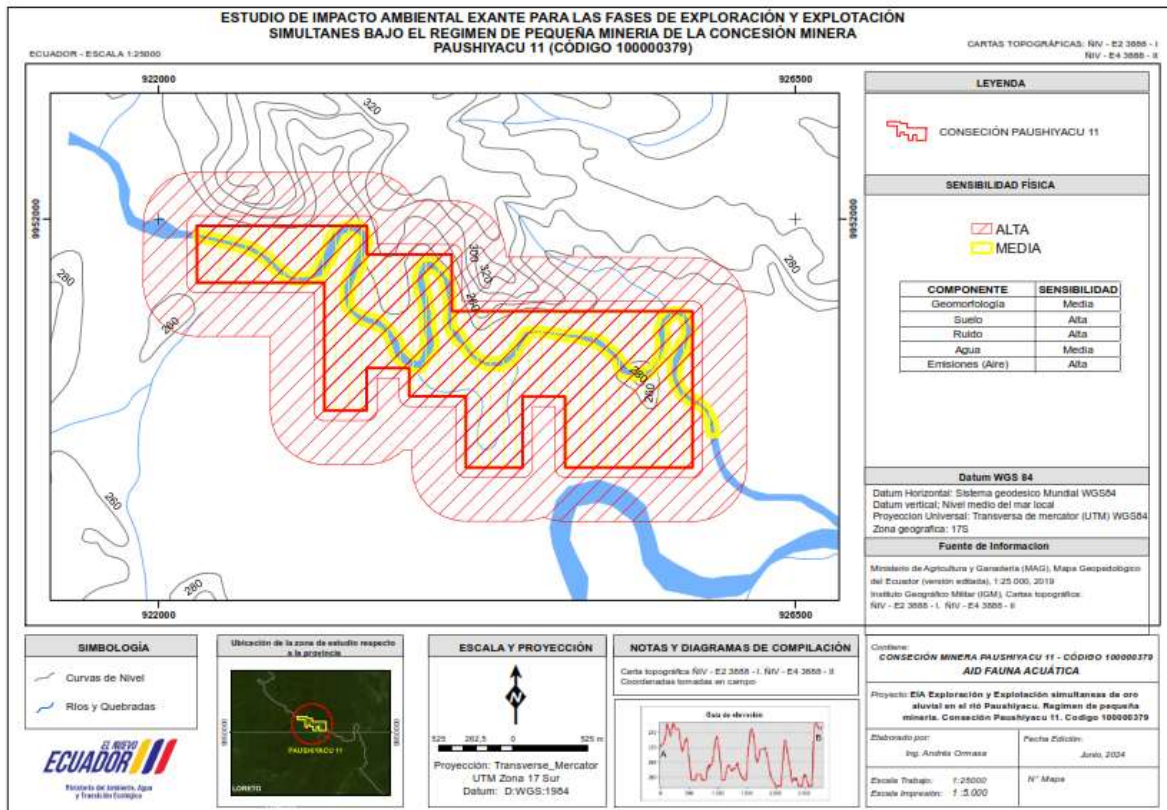
● Conclusiones

Una vez analizados todos los componentes del medio físico, y de acuerdo a los resultados que fueron expresados en base al mapa de Uso del Suelo y Cobertura Vegetal, se procedió

a establecer el área de sensibilidad física, según los niveles de sensibilidad ambiental definidos anteriormente.

De este modo, al obtener que el componente geomorfología (media), suelo (alta), ruido (alta) y emisiones (alta), se definió que lo correspondiente a bosque nativo y vegetación arbustiva y pastizales, corresponden a áreas de sensibilidad baja. El componente agua presenta un nivel de sensibilidad media dentro de la concesión minera.

FIGURA 10- 1: NIVEL DE SENSIBILIDAD FÍSICA



Fuente: Equipo consultor, 2024

10.6 Áreas de sensibilidad biótica.

La sensibilidad ambiental se define como la capacidad de un ecosistema para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas. La sensibilidad de las especies de los componentes bióticos está ligada al estado de conservación del área y a su resistencia a los impactos provocados por actividades humanas.

Para la evaluación en la concesión Paushiyacu 11, se consideraron especies indicadoras que, debido a sus características (sensibilidad a perturbaciones o contaminantes, distribución, abundancia, dispersión, éxito reproductivo, entre otras), pueden ser utilizadas como estimadoras de los atributos o estatus de otras especies o condiciones ambientales de interés que son difíciles, inconvenientes o costosos de medir directamente (Caro y O'Doherty, 1999; Fleishman et al., 2001).

Es importante indicar que, de las distintas coberturas descritas para el área del proyecto, el mosaico agropecuario se limita al área de implantación del proyecto, principalmente áreas de

campamento y facilidades relacionadas. Dentro del área del proyecto, las áreas de vida conservadas (bosque nativo o arbustivo) se encontraron en mayor proporción, asociadas principalmente a zonas inaccesibles como peñascos, quebradas, paredes de roca y la zona alta (principalmente arbustales) que se conserva naturalmente gracias al gradiente altitudinal y difícil acceso.

La determinación de sensibilidad para áreas intervenidas fue dada mediante el criterio de que son áreas con menor representatividad ecológica (por la composición de especies, el tipo de especies presentes, diversidad de estas especies), y que la capacidad de albergar nichos o microhábitats es menor, en relación a las áreas de vegetación nativa. Como se mencionó, usualmente son áreas de paso para las especies o áreas nuevas a colonizar por especies pioneras, por lo que se entendería que su vulnerabilidad es menor, respecto a zonas mejor conservadas.

Cabe mencionar que se tomaron en cuenta varios criterios ecológicos para definir el grado de sensibilidad de un área: presencia de áreas protegidas, bosques protectores, reservas, fauna y flora sensibles, endémicos, en categorías de amenaza, hábitats o ecosistemas únicos, sitios de anidación, leks.

Las especies indicadoras se clasifican según su uso en:

- Indicadoras de cambios ambientales: Aquellas que señalan cambios en las condiciones ambientales o de salud ecológica.
- Indicadoras poblacionales: Aquellas que señalan cambios en las poblaciones.
- Indicadoras de biodiversidad: Aquellas que señalan áreas de alta riqueza de especies (Caro y O'Doherty, 1999).

Las especies indicadoras de cambios ambientales se definen como aquellas altamente relacionadas con condiciones ambientales particulares, cuya presencia señala la existencia de dichas condiciones (Patton, 1987).

El estado de conservación de las especies presentes en el estudio se detalla de acuerdo con los siguientes libros rojos:

- Plantas endémicas: Libro rojo de plantas endémicas del Ecuador (León, 2011).
- Mamíferos: Libro rojo de mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011).
- Aves: Lista roja del Ecuador continental (Freile, et al., 2018).
- Anfibios: Lista roja de anfibios del Ecuador (Ron et al., 2019).
- Reptiles: Lista roja de reptiles del Ecuador (Carillo et al., 2005).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (2008) ha definido criterios generales para identificar aquellas especies que pueden ser incluidas en la categoría de sensibles, con un énfasis particular en el cambio climático y cómo este afecta a las especies. No todas las especies con criterio de amenaza son necesariamente sensibles, pero pueden ser incluidas como tales. Los criterios incluyen:

- Dependencia de un hábitat y/o un microhábitat especializado;
- Reducida tolerancia o umbrales ambientales muy estrechos que son susceptibles de ser sobrepasados en cualquiera de las etapas del ciclo vital;
- Dependencia de un detonante o señal ambiental específica que es susceptible de sufrir una perturbación;
- Dependencia de interacciones interespecíficas susceptibles de sufrir perturbaciones;

- Limitada capacidad de dispersión o de colonización de zonas nuevas o más favorables.

TABLA 10- 17: ANÁLISIS COMPARATIVO DE SENSIBILIDAD BIÓTICA DEL ÁREA ANALIZADA

TIPO DE VEGETACIÓN	BOSQUE NATIVO	VEGETACIÓN ARBUSTIVA	MOSAICO AGROPECUARIO
Consideraciones Bióticas			
FLORA			
Diversidad florística (resultados de evaluación de línea base biótica)	<p>Bosque Siempreverde de Tierras Bajas del Napo-Curaray, Bosque Primario intervenido y Bosque secundario.</p> <p>Se determina que las zonas boscosas de la concesión corresponden a un tipo de vegetación secundaria en estado sucesional dominada por Balsillas (<i>Heliocarpus americanus</i>), Guabillas (<i>Inga acreana</i>), Sangre de gallina (<i>Virola calophylla</i>), Higuerones (<i>Ficus Insipida</i>), y Guarumo (<i>Cecropia engleriana</i>) entre las principales</p> <p>El estrato arbóreo incluye principalmente especies arbóreas clímax como <i>Inga</i>, <i>Ocotea</i>, <i>Nectandra</i>, <i>Virola</i>, <i>Cybianthus</i>, <i>Myrcianthes</i> y <i>Cespedesia spathulata</i>, así como especies pioneras como <i>Heliocarpus americanus</i>, <i>Cecropia sp.</i> e individuos aislados de <i>Virola peruviana</i>, <i>Virola sp.</i>, <i>Otoba sp.</i>, <i>Grias neuberthii</i>, <i>Inga</i> y <i>Jacaratia sp.</i></p>	<p>Bosque de regeneración con abundancia de especies pioneras, arbustos y pastos.</p> <p>La cobertura vegetal de la concesión se encuentra dominada por <i>Mauritia flexuosa</i>, <i>Heliocarpus americanus</i>, <i>Cordia alliodora</i>, <i>Cecropia engleriana</i>, <i>Heliconia episcopalis</i>, <i>Virola calophylla</i>, <i>Erythrina amazónica</i>, <i>Inga spp.</i> y <i>Ceiba pentandra</i>.</p>	<p>Se evidencian perturbaciones al ecosistema original, producto de actividades agropecuarias en baja escala.</p> <p>La vegetación arbustiva y de matorrales comprende principalmente zonas de pastizales abandonados como consecuencia de la producción pecuaria previa al desarrollo del proyecto minero. Las especies características de este tipo de vegetación incluyen, en su mayoría, Guabillas (<i>Inga sp.</i>), guayabas (<i>Psidium guajava</i>), Limoncillo (<i>Siparuna schimpffii</i>), Laritaco (<i>Vernonanthura patens</i>), coltas (<i>Miconia barbinervis</i>; <i>Miconia spp.</i>), matico o cordoncillo (<i>Piper spp.</i>), plantas bambusoideas como <i>Guadua angustifolia</i>, y palmas como <i>Iriartea deltoidea</i>.</p>

<p>Uso del suelo</p>	<p>Corresponde a remanentes de bosque nativo en buen estado de conservación. Sin embargo, se encontraron también varias especies pioneras o típicas de bosques en regeneración. Balsillas (<i>Heliocarpus americanus</i>), Guabillas (<i>Inga acreana</i>), Sangre de gallina (<i>Viola calophylla</i>), Higueros (<i>Ficus Insipida</i>), y Guarumo (<i>Cecropia engleriana</i>) entre las principales.</p>	<p>Pese a ser un área de difícil acceso, se encontraron también varias especies una predominancia de especies pioneras, principalmente de los géneros <i>Heliocarpus</i>, <i>Miconia</i>, <i>Inga</i> y <i>Cecropia</i>. Estas se asocian a palmas de los géneros <i>Mauritia</i> y <i>Socratea</i>, además de helechos arborescentes principalmente del género <i>Cyathea</i> y hierbas bambusoideas como <i>Guadua angustifolia</i>.</p>	<p>De acuerdo con los recorridos, la caracterización florística de estos mosaicos agropecuarios corresponde principalmente a <i>Paspalum sp.</i>, <i>Brachiaria brizantha</i> (<i>Brachiaria</i>), <i>Pennisetum purpureum</i> (Pasto elefante), <i>Pennisetum violaceum</i> (maralfalfa) y <i>Panicum maximum</i> (pasto saboya) como las especies más abundantes y frecuentes.</p>
<p>Especies de importancia</p>	<p>En el área de estudio se encontraron especies incluidas en la Lista Roja de la UICN (2019): que se consideran en preocupación menor (LC),</p>	<p>Predominancia de especies pioneras, principalmente de los géneros <i>Heliocarpus</i>, <i>Miconia</i>, <i>Inga</i> y <i>Cecropia</i></p>	<p>Las áreas intervenidas no presentan especies de interés.</p>
<p>Especies endémicas</p>	<p>Como especies pioneras como <i>Heliocarpus americanus</i>, <i>Cecropia sp.</i> e individuos aislados de <i>Viola peruviana</i>, <i>Viola sp.</i>, <i>Otoba sp.</i>, <i>Grias neuberthii</i>, <i>Inga</i> y <i>Jacaratia sp.</i></p>	<p>Predominancia de especies pioneras, principalmente de los géneros <i>Heliocarpus</i>, <i>Miconia</i>, <i>Inga</i> y <i>Cecropia</i></p>	<p>Dentro de las áreas de intervención no se registraron especies de interés</p>
<p>Análisis general de cobertura vegetal, ecosistemas, especies de importancia</p>	<p>El bosque presenta un grado significativo de conservación en las zonas fuera de los sitios a explorar y explotar dentro del proyecto minero tomando en cuenta que es un proyecto EXANTE,</p>	<p>En los bosques secundarios se observa un estado sucesional temprano con abundancia de especies pioneras. En los pastizales y áreas de matorrales y rastrojos abandonados, se observa cierto grado de intervención debido a actividades agropecuarias anteriores al establecimiento del proyecto minero.</p>	<p>Se registró un total de 96 especies forestales, con cierto valor local como productos forestales maderables y no maderables. A pesar de la intervención, el bosque mantiene sus características estructurales de un bosque disetáneo, donde los grados de sucesión conservan las características generales de un bosque natural, aunque con un cierto grado de degradación.</p>

FAUNA TERRESTRE			
<p>Mastofauna</p>	<p>Según las categorías establecidas por la Unión Mundial para la Naturaleza, la UICN (2019), la categoría con mayor número de especies registradas es la categoría de preocupación menor (LC). En general, los puntos evaluados están dominados por especies que han sido incluidas en la categoría preocupación menor (LC). Sin embargo, un pequeño número de registros corresponden a especies con carácter casi amenazado (NT), en peligro (EN) e incluso especies en la categoría de vulnerable (VU). Si bien la mayor parte de especies registradas corresponden a una categoría de preocupación menor. Se registraron 14 especies de mamíferos, correspondientes al 6,48% de las especies presentes en el piso zoogeográfico tropical oriental. El grupo mejor representado fue el de los carnívoros, con cuatro especies en dos familias. No se registraron especies endémicas. La mayoría de especies (78,57%) se registraron por técnicas de muestreo cualitativas, en comparación a las especies mediante técnicas cuantitativas (21,43%). Solo se capturaron seis individuos de tres especies. Con esta</p>	<p>Zonas propensas a inundaciones, cercanas a río. Suelos poco profundos. Terrenos ligeramente planos. Bosques con cobertura arbórea que alcanza los 15 metros de altura. Presencia de árboles maderables, así como abundantes arbustos y pasto elefante. Se registraron 14 especies de mamíferos, agrupadas en diez familias y siete órdenes, de la siguiente manera: un venado, un pecarí (Artiodactyla), dos felinos, dos prociónidos (Carnívora), dos filostómidos, un molósido (Chiroptera), dos zarigüeyas (Didelphimorphia), un oso hormiguero (Pilosa), un mono ardilla (Primates) y un agutí (Rodentia) Las 14 especies registradas corresponden al 6,48% de los mamíferos del piso zoogeográfico tropical oriental y al 3,25% de la riqueza de mamíferos a nivel nacional (Albuja et al. 2012, Tirira 2017).</p>	<p>Seis de las especies registradas está en alguna categoría de amenaza de extinción a nivel nacional, y cinco en alguno de los Apéndices de CITES. Al menos tres especies registradas son habitualmente cazadas, principalmente para consumo familiar. No se registraron especies indicadoras o sensibles a cambios en el ambiente.</p>

	<p>información, la diversidad del área de estudio va de baja a media.</p> <p>Seis de las especies registradas está en alguna categoría de amenaza de extinción a nivel nacional, y cinco en alguno de los Apéndices de CITES. Al menos tres especies registradas son habitualmente cazadas, principalmente para consumo familiar. No se registraron especies indicadoras o sensibles a cambios en el ambiente.</p>		
Ornitofauna	<p>Zonas propensas a inundaciones, cercanas a río. Suelos poco profundos. Terrenos ligeramente planos. La cobertura arbórea alcanza los 20 metros de altura. Presencia de árboles maderables, así como abundantes arbustos</p> <p>Se presenta el listado de aves que tienen alguna categoría de amenaza a nivel nacional, en base a Freile et al (2019). Con la aplicación de las técnicas de muestreo cuantitativas y cualitativas se registraron 28 especies de aves, agrupadas en 24 familias y 12 órdenes, de la siguiente manera: dos accipítridos (Accipitriformes), un apódido (Apodiformes), un catártido (Cathartidae), un colúmbido (Columbiformes), un cucúlido (Cuculiformes), un falcónido (Falconiformes), un bucónido (Galbuliformes), dos crácidos</p>	<p>A nivel global, la totalidad de especies tienen categoría Preocupación Menor (LC) por la UICN (2024). Ocurre lo mismo a nivel nacional, a excepción del Pavón de Salvin (<i>Mitu salvini</i>) que está Casi Amenazado (NT) de extinción (Freile et. al. 2019). <i>Rupornis magnirostris</i>, <i>Pionus menstruus</i>, <i>Ictinia plúmbea</i>, <i>Daptrius ater</i> consta en el Apéndice II de CITES (2023)</p> <p>No se registraron especies indicadoras. Sí registraron seis especies consideradas como de sensibilidad alta a cambios en el ambiente (Stotz et al. 1996): la Paloma plúmbea (<i>Patagioenas plúmbea</i>), el Buco collarajo (<i>Bucco capensis</i>), el Pavón de Salvin (<i>Mitu salvini</i>), el Saltarín capuchidorado (<i>Ceratopipra erythrocephala</i>), el Hormiguero</p>	<p>La cacería en los bosques amazónicos ha sido una actividad propia de las comunidades que han habitado esta región, dependiendo enteramente de la flora y de los animales, particularmente de la fauna mayor, lo cual ha constituido el soporte fundamental para la vida de estos pueblos (Albuja et al. 2012). Entre las especies registradas consta una de las aves habitualmente cazadas en la Amazonía ecuatoriana (Albuja et al. 2012), el Pavón de Salvin (<i>Mitu salvini</i>).</p> <p>Una de las especies registradas está en alguna categoría de amenaza de extinción a nivel nacional, y cuatro en alguno de los Apéndices de CITES. Al menos una de las especies registradas es habitualmente cazada, principalmente para consumo familiar. Se registraron seis especies</p>

	<p>(Galliformes), un tinamú (Tinamiformes), un córvido, un fringílido, un furnárido, un hirundínido, un ictérico, dos pípidos, un tamnofílido, un tráupido, un túrdido, un tiránido (Passeriformes), un capitónido, un jacamar, un pícido, un ranfástido (Piciformes), dos psitácidos (Psittaciformes).</p> <p>Las 28 especies registradas corresponden al 3,84% de las aves del piso zoogeográfico tropical oriental y al 1,77% de la riqueza de aves a nivel nacional (Ridgely y Greenfield 2006, Albuja et al. 2012). La clasificación taxonómica y nomenclatura utilizada se basan en Freile et al (2024).</p>	<p>cuerniblanco (<i>Pithys albifrons</i>) y el Arasari orejicastaño (<i>Pteroglossus pluricinctus</i>).</p>	<p>consideradas como de sensibilidad alta a cambios en el ambiente.</p>
<p>Herpetofauna</p>	<p>Zonas propensas a inundaciones, cercanas a río. Suelos poco profundos, con abundante hojarasca. Presencia de abundantes hepífitas. Terrenos ligeramente planos. La cobertura arbórea alcanza los 25 metros de altura. Presencia de árboles maderables con abundante bambú y arbustos.</p> <p>La identificación de especies se realizó en base a la Guía dinámica de los Anfibios de la Amazonía (Ron et al. 2019) y a Reptiles del Ecuador (Torres-Carvajal et al. 2018). No se colectaron individuos. Para identificar recapturas, a los individuos capturados se les amputó algunas</p>	<p>La identificación de especies se realizó en base a la Guía dinámica de los Anfibios de la Amazonía (Ron et al. 2019) y a Reptiles del Ecuador (Torres-Carvajal et al. 2018). No se colectaron individuos. Para identificar recapturas, a los individuos capturados se les amputó algunas falanges distales (no más de dos dedos por miembro) siguiendo el sistema propuesto; este sistema de marcado no modifica el comportamiento de las especies, ni produce regeneración, ni afecta la supervivencia a largo plazo (Hero 1989, Molina 2003). Los</p>	<p>Siete de las especies registradas está en alguna categoría de amenaza de extinción a nivel nacional y en la IUCN, y tres en alguno de los Apéndices de CITES. Al menos una de las especies registradas es habitualmente cazada, principalmente para consumo familiar. No se registraron especies indicadoras o sensibles a cambios en el ambiente.</p>

	<p>falanges distales (no más de dos dedos por miembro) siguiendo el sistema propuesto; este sistema de marcado no modifica el comportamiento de las especies, ni produce regeneración, ni afecta la supervivencia a largo plazo (Hero 1989, Molina 2003). Los individuos capturados fueron liberados después de ser revisados, identificados y fotografiados. Los individuos capturados fueron manipulados con mucho cuidado de tal forma de no causar daños a su integridad física.</p>	<p>individuos capturados fueron liberados después de ser revisados, identificados y fotografiados. Los individuos capturados fueron manipulados con mucho cuidado de tal forma de no causar daños a su integridad física.</p>	
<p>Entomofauna</p>	<p>Zonas propensas a inundaciones, cercanas a río. Suelos poco profundos. Terrenos ligeramente planos. La cobertura arbórea alcanza los 20 metros de altura. Presencia de árboles maderables, así como abundantes arbustos. El muestreo de entomofauna terrestre se concentró en dos grupos: escarabajos coprófagos y mariposas. Las técnicas de muestreo se basaron en los lineamientos establecidos por Nielsen (2003) y Luna (2005). No existe una Lista Roja de la entomofauna a nivel nacional.</p>	<p>La identificación de escarabajos copronecrófagos se realizó en base a Carvajal et al. (2011) y a Chamorro et al. (2019). Las mariposas se identificaron tomando como referencia a Silva (2012). No se colectaron individuos.</p>	<p>De las cinco especies registradas, dos están catalogadas como Preocupación Menor (LC) por la IUCN (2024). No se registraron especies en los Apéndices de CITES y no existe bibliografía para el análisis a nivel nacional. Tampoco se registró el uso de entomofauna para consumo familiar u otros fines, ni la presencia de especies indicadoras o sensibles a cambios en el ambiente.</p>
<p>FAUNA ACUATICA</p>			

<p>Fauna acuática (macroinvertebrados e ictiofauna)</p>	<p>ICTIOFAUNA</p> <p>Todos los cuerpos de agua evaluados son considerados con una alta sensibilidad por su relevancia en el sostenimiento de los ecosistemas lóticos. Se registraron seis especies de peces, agrupados en cinco familias y tres órdenes, de la siguiente manera: dos Characidae, un Erythrinidae, un Lebiasinidae (Characiformes), un Cichlidae (Perciformes) y un Loricariidae (Siluriformes). Las seis especies registradas corresponden al 0,87% de los peces del piso zoogeográfico tropical oriental y al 0,63% de la riqueza de peces de agua dulce de Ecuador (Albuja et al. 2012, Barriga 2012). Los peces registrados se agrupan en cuatro gremios alimenticios, siendo los omnívoros los mejor representados. Entre las especies cabe recalcar a <i>Hypostomus sp.</i>, ya que, al tener dieta detritívora, contribuye a la descomposición y reciclado de nutrientes en los ríos en los que habita. La mayoría de especies son de hábitos diurnos.</p> <p>No se registró el uso de entomofauna para consumo familiar u otros fines. No se registraron especies indicadoras o sensibles a cambios en el ambiente.</p> <p>MACROINVERTEBRADOS</p> <p>Se registraron 12 especies de macroinvertebrados acuáticos, agrupadas en 12 familias y siete órdenes, de la siguiente manera: un Elmidae, un Hydrophilidae (Coleoptera), un Chironomidae, un Simuliidae (Diptera), un Baetidae, un Leptophlebiidae (Ephemeroptera), un Naucoridae (Hemiptera), un Corydalidae (Megaloptera), un Perlidae (Plecoptera), un Hydrobiosidae, un Hydropsychidae y un Leptoceridae (Trichoptera)</p> <p>No se registró el uso de los macroinvertebrados acuáticos para consumo familiar u otros fines. No se registraron especies indicadoras o sensibles a cambios en el ambiente, más que las especies y familias utilizadas para el cálculo de los índices de calidad del agua.</p>		
<p>AREAS DE INTERES</p>			
<p>Sitios de nidificación, reproducción, etc.</p>	<p>Dentro de las áreas de bosque nativo no se determinaron durante el estudio zonas de importancia biológica (saladeros, sitios de reproducción, etc.). Actualmente estos bosques son caracterizados por presentar diferentes grados de intervención antrópica, situación que se constató en la mayor parte del área de la concesión</p>	<p>En estas zonas no se determinaron durante el estudio zonas de importancia biológica.</p>	<p>No se determinaron de importancia biológica.</p>



<p>Importancia ecológica y estado de conservación</p>	<p>Frente a estos resultados podemos inferir mencionando que el estado de conservación del bosque es moderado y las especies del sector cumplen una función ecológica dentro de la dinámica de las diferentes poblaciones existentes en el mismo y que las actividades extractivas no son decisivas frente a una extinción en la zona. Actualmente estos bosques son caracterizados por presentar diferentes grados de intervención antrópica, situación que se constató en la mayor parte del área de la concesión</p>	<p>Se registraron especies que no presentaron características ecológicas y biológicas de importancia, la zona es considerada como importancia ecológica baja.</p>	<p>Durante el inventario y luego en la caracterización taxonómica de las especies, no se determinaron especie endémicas, por consiguiente, no se establecen especies bajo una categoría de amenaza en la vegetación propuesta por la Unión Internacional para la Conservación (UICN).</p>
---	--	---	---

Fuente: Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador (, 2019), Libro Rojo de Aves (2019; 2022), Libro Rojo de Mamíferos , Libro Rojo de Reptiles (2005, BioWeb), Lista roja de anfibios (2019, 2020, BioWeb), UICN (2019, 2020, 2021, 2022,2024), CITES (2020, 2021, 2022), levantamiento de información de campo.

Elaborado: Equipo consultor, 2024

De acuerdo a la evaluación por densidad poblacional, presencia de especies de interés, uso del recurso, etc., se ha evaluado dentro de las áreas de bosque otro nivel de especificidad de la sensibilidad, la cual es intrínseca como función del bosque para las especies presentes, pero permite discernir en cuanto a la calidad ecológica y función dentro del ecosistema (Martella, 2012 y McNelly, 2015).

10.6.1 Criterios para la Determinación de la Sensibilidad del Medio Biótico

A nivel general, se tomaron en cuenta diferentes aspectos ecológicos y de conservación para la determinación de áreas sensibles para el componente biótico, los cuales se califican cualitativamente en función de los siguientes criterios, tomando como punto de partida que Paushiyacu 11, es un proyecto EX ANTE, y no se ha hecho ningún tipo de intervención:

TABLA 10- 18: SENSIBILIDAD POR DENSIDAD POBLACIONAL DE LAS ESPECIES

Área intervenida y por ende sus condiciones actuales no se verán afectadas significativamente.	Sensibilidad Baja
Área parcialmente intervenida, la cual puede tolerar factores de externos, sin que se produzcan afectaciones severas.	Sensibilidad Media
Área conservada y sin alteración, la cual presenta poca tolerancia a la presión de factores externos.	Sensibilidad Alta

Fuente: (Colmachi, 2015)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

TABLA 10- 19: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD POR DENSIDAD POBLACIONAL DE LAS ESPECIES

TIPOS DE HÁBITATS DENTRO DEL BOSQUE	CARACTERÍSTICAS	DEFINICIÓN
Zonas de bosque nativo	De acuerdo al Índice de Valor de Importancia (IVI), se determina que las zonas boscosas de la concesión corresponde a un tipo de vegetación secundaria en estado sucesional dominada por Balsillas (<i>Heliocarpus americanus</i>), Guabillas (<i>Inga acreana</i>), Sangre de gallina (<i>Virola calophylla</i>), Higuerones (<i>Ficus insipida</i>), y Guarumo (<i>Cecropia engleriana</i>) entre las principales), que comprenden una abundancia relativa del 69% respecto del total de individuos (más de la mitad) y una dominancia de cerca del 70% del área basal total. Estas especies se encuentran asociadas a otras especies características del sector como Papayos, Coltas, Cedrillos y Costillos que en su mayoría corresponden a especies Heliófitas de bajo valor.	Sensibilidad baja
Zonas de vegetación arbustiva	Las características de la vegetación en la zona nos indican una riqueza de especies alta, debido al grado sucesional en el área muestreada, donde se registran en su mayoría especies pioneras, especies sucesoras y clímax, dadas las condiciones ecológicas para su desarrollo (áreas de claros por fenómenos naturales principalmente crecidas) las especies Heliófitas efímeras y Heliófitas durables muestran una mayor abundancia frente a un número	Sensibilidad baja

	reducido de especies sucesoras y Esciófitas dando al bosque un matiz característico de un bosque intervenido o perturbado.	
Zonas de mosaico agropecuario, que corresponde a sembríos abandonados que se ha podido identificar	<p>El área de la concesión esta predominada por zonas de bosque secundario en estado sucesional, intervenido principalmente por fenómenos naturales de inundaciones y aprovechamiento forestal en bajas proporciones para producción agrícola y pecuaria, dando una fisionomía al bosque de secundario e intervenido.</p> <p>Presencia de especies generalistas y oportunistas. No se encuentran especies sensibles o nichos tróficos completos. Tampoco se determinan áreas de sensibilidad relevante. Estas áreas constituyen zonas de paso para especies oportunistas en búsqueda de recursos, y mantienen una relación de competencia por recursos como agua, sol y sombra.</p>	Sensibilidad baja

Elaborado: Equipo consultor, 2024

El área evaluada corresponde a los ecosistemas lineales establecidos en el estudio de monitoreo biótico, El bosque mantiene sus características estructurales de un bosque disetáneo en donde los grados de sucesión determinan características de un bosque secundario.

La vegetación natural, albergan especies de flora y fauna que dentro de los predios de la concesión no son prioritarios conservarlos, por ser en su mayoría especies pioneras, por lo que se define que la sensibilidad ambiental de la flora en el área de estudio es baja.

De acuerdo a la evaluación por densidad poblacional, presencia de especies de interés, uso del recurso, etc., se ha evaluado dentro de las áreas de bosque otro nivel de especificidad de la sensibilidad, la cual es intrínseca como función del bosque para las especies presentes, pero permite discernir en cuanto a la calidad ecológica y función dentro del ecosistema (Martella, 2012 y McNelly, 2015). El análisis a continuación:

TABLA 10- 20: CRITERIOS PARA DETERMINAR ÁREAS SENSIBLES COMPONENTE BIÓTICO

Niveles	Aspecto Para Considerar	Categoría	Estado de Sensibilidad
Especie	Especies en categorías de amenaza UICN	En peligro crítico.	Alto
		En peligro.	Alto
		Vulnerable.	Medio
		Casi amenazado.	Medio
		Preocupación menor.	Bajo
		Datos insuficientes.	Bajo
	No evaluado.	Bajo	
		En peligro crítico.	Alto

	Especies en categoría de amenaza, libros rojos.	En peligro.	Alto
		Vulnerable.	Medio
		Casi amenazado.	Medio
		Preocupación menor.	Bajo
		Datos insuficientes.	Bajo
		No evaluado.	Bajo
	Especies en categorías de amenaza CITES	Apéndice I	Alto
		Apéndice II	Alto
		Apéndice III	Medio
	Especies de importancia.	Especies endémicas.	Alto
		Especie migratoria.	Alto
		Especie bandera o paraguas.	Alto
	Especies indicadoras.	Especies indicadoras de buen estado de conservación.	Alto
		Especies indicadoras de mal estado de conservación.	Bajo
Comunidad biótica.	Áreas biológicas sensibles.	Refugios.	Alto
		Nidos.	Alto
		Saladeros.	Alto
		Comederos.	Alto
		Bañaderos.	Alto
		Dormideros.	Alto
		Lexs	Alto
		Otros identificados.	Alto
Ecosistema	Estado de conservación.	Buen estado.	Alto
		Mediano Estado.	Medio
		Mal estado.	Bajo
	Remanentes de vegetación.	Primaria.	Alto
		Secundaria.	Medio
		Pastizal.	Bajo
		Sin vegetación.	Bajo
Fuentes hídricas	Ríos.	Alto	

		Vertientes.	Alto
		Lagos y lagunas.	Alto
		Permanentes.	Alto
		Estacionales.	Medio
	Áreas protegidas.	SNAP	Alto
		Patrimonio forestal del Estado.	Alto
		Bosque y vegetación protectora.	Alto
		Área socio bosque.	Alto
		Áreas de conservación y uso sustentable.	Alto
		Reservas privadas.	Alto
	Áreas prioritarias para la conservación.	Aves.	Alto
		Mamíferos.	Alto
		Anfibios.	Alto
		Reptiles.	Alto
		Peces.	Alto
Otros.	Categorías especiales.	Humedales y sitios RAMSAR	Alto
		Sitios de especies migratorias.	Bajo
		Reservas de biosfera.	Alto

Fuente: (Colmachi, 2015)
Elaborado: Equipo consultor, 2024

10.6.2 Flora

TABLA 10- 21: CRITERIOS PARA DETERMINAR ÁREAS SENSIBLE FLORA

Niveles	Aspecto Para Considerar	Categoría	Estado de Sensibilidad	Especies
---------	-------------------------	-----------	------------------------	----------

Especies	Especies en categorías de amenaza UICN	Preocupación menor.	Bajo	<p><i>Annona dolichophylla</i>, <i>Apeiba tibourbou</i>, <i>Batocarpus orinocensis</i>, <i>Batocarpus orinocensis</i>, <i>Bixa arborea</i>, <i>Cecropia engleriana</i>, <i>Cecropia herthae</i>, <i>Ceiba pentandra</i>, <i>Celtis schippii</i>, <i>Cespedesia spathulata</i>, <i>Chimarrhis glabriflora</i>, <i>Chrysochlamys bracteolata</i>, <i>Clidemia capitellata</i>, <i>Cordia alliodora</i>, <i>Cybianthus magnus</i>, <i>Dictyocaryum lamarckianum</i>, <i>Dussia tessmannii</i>, <i>Erythrina amazónica</i>, <i>Eschweilera bracteosa</i>, <i>Ficus insípida</i>, <i>Graffenrieda miconioides</i>, <i>Grias neuberthii</i>, <i>Guarea glabra</i>, <i>Guarea grandifolia</i>, <i>Hedyosmum sprucei</i>, <i>Heliocarpus americanus</i>, <i>Inga acreana</i>, <i>Iriartea deltoidea</i>, <i>Jacaratia spinosa</i>, <i>Ladenbergia oblongifolia</i>, <i>Matisia obliquifolia</i>, <i>Mauritia flexuosa</i>, <i>Miconia bracteolata</i>, <i>Myrcianthes prodigiosa</i>, <i>Myriocarpa stipitata</i>, <i>Nectandra membranacea</i>, <i>Neea divaricata</i>, <i>Otoba gordoniiifolia</i>, <i>Pachira rupicola</i>, <i>Pennisetum purpureum</i>, <i>Perebea guianensis</i>, <i>Piper aduncum</i>, <i>Piptocoma discolor</i>, <i>Posoqueria longiflora</i>, <i>Pourouma bicolor</i>, <i>Pterocarpus rohrii</i>, <i>Socratea exorrhiza</i>, <i>Theobroma bicolor</i>, <i>Triplaris americana</i>, <i>Turpinia occidentalis</i>, <i>Urera caracasana</i>, <i>Virola calophylla</i>.</p>
----------	--	---------------------	------	---

	Especies en categoría de amenaza, libros rojos	Preocupación menor.	Bajo	<p><i>Annona dolichophylla, Apeiba tibourbou, Artocarpus altilis, Batocarpus orinocensis, Batocarpus orinocensis, Bauhinia glabra, Bidens pilosa, Bixa arborea, Cecropia engleriana, Cecropia herthae, Ceiba pentandra, Celtis schippii, Cespedesia spathulata, Chimarrhis glabriflora, Chrysochlamys bracteolata, Clidemia capitellata, Cordia alliodora, Costus asplundii, Cybianthus magnus, Cyclanthus bipartitus, Danaea elliptica, Dictyocaryum lamarckianum, Drymonia affinis, Dussia tessmannii, Erythrina amazónica, Ficus insípida, Graffenrieda miconioides, Grias neuberthii, Guarea glabra, Guarea grandifolia, Hedyosmum sprucei, Heliconia episcopalis, Heliocarpus americanus, Inga acreana, Iriartea deltoidea, Jacaratia spinosa, Ladenbergia oblongifolia, Matisia obliquifolia, Mauritia flexuosa, Miconia bracteolata, Myrcianthes prodigiosa, Myriocarpa stipitata, Nectandra membranácea, Neea divaricata, Otoba gordoniiifolia, Pachira rupícola, Palicourea bracteosa, Pennisetum purpureum, Perebea guianensis, Piper aduncum, Piper longepilosum, Piper obliquum, Piper arboreum, Piptocoma discolor, Posoqueria longiflora, Pourouma bicolor, Psychotria poeppigiana, Pterocarpus rohrii, Socratea exorrhiza, Theobroma bicolor, Triplaris americana, Tripogandra serrulata, Turpinia occidentalis, Urea caracasana, Virola calophylla.</i></p>
		Vulnerable	Alto	<i>Stylogyne serpentina</i>

	Especies en categorías de amenaza CITES	Apéndice II	Alto	<i>Cyathea caracasana</i>
--	---	-------------	------	---------------------------

Fuente: Equipo consultor, 2024

La mayor cantidad de especies mencionadas caen en la categoría de "Preocupación menor" y tienen un estado de sensibilidad "Bajo", por otro lado se identificaron a una especie en la categoría de Vulnerable y otra en el Apéndice II de CITES, esto se concluye después de haber realizado un análisis exhaustivo en las fuentes bibliográficas que disponen información del estado de conservación que presentan actualmente cada una de las especies registradas en el presente estudio, de forma que este análisis se ha realizado con la suficiente fundamentación metodológica y bibliográfica para llegar al resultado obtenido.

10.6.3 Fauna

La fauna está directamente relacionada con la cobertura vegetal de la zona. Es por ello que, en el área de implementación del proyecto, no se identificaron sitios que se constituyan en hábitats de especies importantes; así mismo se encontraron pocos registros de especies amenazadas que se encuentran en alguna categoría según los libros rojos del Ecuador.

- **Mastofauna**

La mayoría de especies (78,57%) se registraron por técnicas de muestreo cualitativas, en comparación a las especies mediante técnicas cuantitativas (21,43%). Solo se capturaron seis individuos de tres especies. Con esta información, la diversidad del área de estudio va de baja a media.

Seis de las especies registradas está en alguna categoría de amenaza de extinción a nivel nacional, y cinco en alguno de los Apéndices de CITES. Al menos tres especies registradas son habitualmente cazadas, principalmente para consumo familiar. No se registraron especies indicadoras o sensibles a cambios en el ambiente.

TABLA 10- 22: CRITERIOS PARA DETERMINAR ÁREAS SENSIBLE MASTOFAUNA

Niveles	Aspecto Para Considerar	Categoría	Estado de Sensibilidad	Especies
Especie	Especies en categorías de amenaza UICN	En peligro crítico.	Alto	-
		En peligro.	Alto	-
		Vulnerable.	Medio	-
		Casi amenazado.	Medio	-
		Preocupación menor.	Bajo	<i>Puma concolor, Leopardus pardalis, Nasua nasua, Dicotyles tajacu, Potos flavus, Artibeus obscurus, Chironectes minimus, Dasyprocta fuliginosa, Desmodus rotundus, Molossus molossus, Tamandua tetradactyla, Didelphis marsupialis, Saimiri cassiquiarensis,</i>

	Especies en categoría de amenaza, libros rojos.	No evaluado.	Bajo	-
		En peligro.	Alto	<i>Puma concolor</i>
		Vulnerable.	Alto	<i>Saimiri cassiquiarensis</i>
		Casi amenazado.	Medio	<i>Dicotyles tajacu, Leopardus pardalis, Nasua nasua, Potos flavus</i>
		Preocupación menor.	Bajo	<i>Artibeus obscurus, Chironectes minimus, Dasyprocta fuliginosa, Desmodus rotundus, Molossus molossus, Tamandua tetradactyla, Didelphis marsupialis</i>
		No evaluado.	Bajo	-
	Especies en categorías de amenaza CITES	Apéndice I	Alto	<i>Puma concolor, Leopardus pardalis</i>
		Apéndice II	Alto	<i>Dicotyles tajacu, Puma concolor</i>
		Apéndice III	Alto	<i>Nasua nasua, Potos flavus</i>

Fuente: (Colmachi, 2015)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

Con la ejecución de las técnicas de muestreo cuantitativas y cualitativas se registraron 14 especies de mamíferos, agrupadas en diez familias y siete órdenes, de la siguiente manera: un venado, un pecarí (*Artiodactyla*), dos felinos, dos prociónidos (*Carnívora*), dos filostómidos, un molósido (*Chiroptera*), dos zarigüeyas (*Didelphimorphia*), un oso hormiguero (*Myrmecophagidae*), un mono ardilla (*Primates*) y un agutí (*Rodentia*). Las 14 especies registradas corresponden al 6,48% de los mamíferos del piso zoogeográfico tropical oriental y al 3,25% de la riqueza de mamíferos a nivel nacional (Albuja et al. 2012, Tirira 2017). La clasificación taxonómica se basa en la nomenclatura de la Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira 2017).

- **Ornitofauna**

La mayoría de especies (82,14%) se registraron por técnicas de muestreo cualitativas, en comparación a las especies mediante técnicas cuantitativas (17,86%). Se capturaron 45 individuos de cinco especies. Con esta información, la diversidad del área de estudio va de baja a media.

Una de las especies registradas está en alguna categoría de amenaza de extinción a nivel nacional, y otra en alguno de los Apéndices de CITES. Al menos una de las especies registradas es habitualmente cazada, principalmente para consumo familiar. Se registraron seis especies consideradas como de sensibilidad alta a cambios en el ambiente

TABLA 10- 23: CRITERIOS PARA DETERMINAR ÁREAS SENSIBLE ORNITOFAUNA

Niveles	Aspecto Para Considerar	Categoría	Estado de Sensibilidad	Especies
---------	-------------------------	-----------	------------------------	----------

Especie	Especies en categorías de amenaza UICN	Preocupación menor.	Bajo	<i>Bucco capensis, Cacicus cela, Capito auratus, Cathartes melambrotus, Ceratopipra erythrocephala, Chaetura brachyura, Crotophaga major, Crypturellus undulatus, Cyanocorax violaceus, Daptrius ater, Euphonia xanthogaster, Galbalcyrhynchus leucotis, Glyphorynchus spirurus, Ictinia plumbea, Lepidothrix coronata, Melanerpes cruentatus, Ortalis guttata, Patagioenas plumbea, Piaya cayana, Pionus menstruus, Pithys albifrons, Pteroglossus pluricinctus, Rupornis magnirostris, Sporophila castaneiventris, Tachycineta albiventer, Turdus ignobilis, Tyrannus melancholicus</i>
	Especies en categoría de amenaza, libros rojos.	Casi Amenazado	Medio	<i>Mitu salvini</i>
		Preocupación menor.	Bajo	<i>Bucco capensis, Cacicus cela, Capito auratus, Cathartes melambrotus, Ceratopipra erythrocephala, Chaetura brachyura, Crotophaga major, Crypturellus undulatus, Cyanocorax violaceus, Daptrius ater, Euphonia xanthogaster, Galbalcyrhynchus leucotis, Glyphorynchus spirurus, Ictinia plumbea, Lepidothrix coronata, Melanerpes cruentatus, Ortalis guttata, Patagioenas plumbea, Piaya cayana, Pionus menstruus, Pithys albifrons, Pteroglossus pluricinctus, Rupornis magnirostris, Sporophila castaneiventris, Tachycineta albiventer, Turdus ignobilis, Tyrannus melancholicus</i>
Especies en categorías de amenaza CITES	Apéndice II	Alto	<i>Daptrius ater, Ictinia plúmbea, Rupornis magnirostris y Pionus menstruus</i>	

Fuente: (Colmachi, 2015)

Elaborado: Equipo consultor, 2024

Con la aplicación de las técnicas de muestreo cuantitativas y cualitativas se registraron 28 especies de aves, agrupadas en 24 familias y 12 órdenes, de la siguiente manera: dos

accipítridos (Accipitriformes), un apódido (Apodiformes), un catártido (Cathartidae), un colúmbido (Columbiformes), un cucúlido (Cuculiformes), un falcónido (Falconiformes), un bucónido (Galbuliformes), dos crácidos (Galliformes), un tinamú (Tinamiformes), un córvido, un fringílido, un furnárido, un hirundínido, un ictérido, dos pípridos, un tamnofílido, un tráupido, un túrdido, un tiránido (Passeriformes), un capitónido, un jacamar, un pícido, un ranfástido (Piciformes), dos psitácidos (Psittaciformes). Las 28 especies registradas corresponden al 3,84% de las aves del piso zoogeográfico tropical oriental y al 1,77% de la riqueza de aves a nivel nacional (Ridgely y Greenfield 2006, Albuja et al. 2012). La clasificación taxonómica y nomenclatura utilizada se basan en Freile et al (2024).

- **Herpetofauna**

La mayoría de especies (54,55%) se registraron por técnicas de muestreo cualitativas, en comparación a las especies mediante técnicas cuantitativas (45,45%). Se capturaron 23 individuos de cinco especies. Con esta información, la diversidad del área de estudio va de baja a media.

Dos de las especies registradas está en alguna categoría de amenaza de extinción a nivel nacional, y tres en alguno de los Apéndices de CITES. Al menos una de las especies registradas es habitualmente cazada, principalmente para consumo familiar. No se registraron seis especies indicadoras o sensibles a cambios en el ambiente.

TABLA 10- 24: CRITERIOS PARA DETERMINAR ÁREAS SENSIBLE HERPETOFAUNA

Niveles	Aspecto Para Considerar	Categoría	Estado de Sensibilidad	Especies
Especie	Especies en categorías de amenaza UICN	Vulnerable	Medio	<i>Podocnemis unifilis</i>
		Preocupación Menor	Bajo	<i>Rhinella marina, Teratohyla midas, Boana lanciformis, Leptodactylus pentadactylus, Dipsas catesbyi</i>
		No Evaluado	Bajo	<i>Boa constrictor constricto</i>
	Especies en categoría de amenaza, libros rojos.	Casi Amenazada	Alto	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>
		Vulnerable	Medio	<i>Boa constrictor constricto, Podocnemis unifilis</i>
		Preocupación menor.	Bajo	<i>Rhinella marina, Teratohyla midas, Boana lanciformis, Dipsas catesbyi</i>
		No Evaluado	Bajo	-
	Especies en categorías de amenaza CITES	Apéndice I	Alto	<i>Boa constrictor constrictor</i>
		Apéndice II	Alto	<i>Boa constrictor constrictor, Podocnemis unifilis, Teratohyla midas</i>

Fuente: Equipo consultor, 2024

Como resultado de la aplicación de las técnicas de muestreo cuantitativas y cualitativas se registraron seis especies de anfibios y cinco de reptiles, agrupadas en diez familias y dos órdenes, de la siguiente manera: un bufónido, un centrolénido, un hílido, un leptodáctilo, un pletodóntino y un estrabomántido (Anura), un podocnemídidos (Testudines), un boido, dos colúbridos y un elápidido (Squamata:Serpentes). Las seis especies de anfibios registradas corresponden al 4,05% de los anfibios del piso zoogeográfico tropical oriental, y al 0,99 de la riqueza de anfibios a nivel nacional (Albuja et al. 2012, Ron et al. 2019). Las cinco especies de reptiles corresponden al 3,16% de los reptiles del piso zoogeográfico tropical oriental, y al 1,05% de la riqueza de reptiles para el país (Albuja et al. 2012, Torres-Carvajal 2018). La clasificación taxonómica se basa en la nomenclatura de Ron et al. (2019) y Torres-Carvajal (2018).

- **Entomofauna**

La totalidad de especies se registraron por técnicas cuantitativas. Se capturaron 39 individuos de 14 especies. Con esta información, la diversidad del área de estudio va de media a alta. Ninguna de las especies registradas está en alguna categoría de amenaza de extinción a nivel global o en alguno de los Apéndices de CITES. No se registró el uso de entomofauna para consumo familiar u otros fines. No se registraron especies indicadoras o sensibles a cambios en el ambiente.

TABLA 10- 25: CRITERIOS PARA DETERMINAR ÁREAS SENSIBLE ENTOMOFAUNA

Niveles	Aspecto Para Considerar	Categoría	Estado de Sensibilidad	Especies
Especie	Especies en categorías de amenaza UICN	Preocupación Menor	Bajo	<i>Deltochilum carinatum</i> , <i>Dichotomius podalirius</i>
		No Evaluado	Bajo	<i>Oxysternon conspicillatum</i> , <i>Marpesia chiron</i> , <i>Pierella lucia</i>

Fuente: Equipo consultor, 2024

Con la aplicación de técnicas de muestreo cuantitativas (capturas, solo se aplicó este tipo de técnicas) se registraron 5 especies de escarabajos copronecrófagos y lepidópteros, de la siguiente manera: tres Scarabaeidae (Coleoptera), un Nymphalidae y un Pieridae (Lepidoptera).

- **Ictiofauna**

Todas las especies se registraron mediante técnicas de muestreo cuantitativas. Se capturaron 32 individuos de seis especies. Con esta información, la diversidad del área de estudio va de media a alta.

Dodos especies están categorizadas como Preocupación Menos (LC) por la UICN, a nivel nacional no están evaluadas. Además, no están en alguno de los Apéndices de CITES. Se reportó la presencia de especies del grupo de los Characiformes, un orden al cual pertenecen peces que son habitualmente consumidos en la Amazonía ecuatoriana. No se registraron especies indicadoras o sensibles a cambios en el ambiente.

Cabe indicar que para el presente análisis no se consideraron a los especímenes identificados únicamente hasta el nivel de género, puesto que la base bibliográfica utilizada sobre el estado de conservación puede abarcar a varias especies, las cuales pueden presentar distintos estados de conservación, por lo que, para evitar errar con el criterio técnico de supuestos se trabajó únicamente con las especies que presentan información.

TABLA 10- 26: CRITERIOS PARA DETERMINAR ÁREAS SENSIBLE ICTIOFAUNA

Niveles	Aspecto Para Considerar	Categoría	Estado de Sensibilidad	Especies
Especie	Especies en categorías de amenaza UICN	Preocupación Menor	Bajo	<i>Bujurquina sypsilus</i> , <i>Hoplias malabaricus</i>
	Especies en categoría de amenaza, libros rojos.	No Evaluado	Bajo	<i>Bujurquina sypsilus</i> , <i>Hoplias malabaricus</i> .

Fuente: Equipo consultor, 2024

Con la ejecución de las técnicas de muestreo se registraron 6 especies de peces que corresponden a tres órdenes (Characiformes, Perciformes y Siluriformes); y agrupados en las siguientes familias: dos Characidae, uno Erythrinidae, un Lebiasinidae, un Cichlidae y un Loricariidae

10.6.4 Conclusiones

Una vez analizados todos los componentes del medio biótico, y de acuerdo con los resultados se procedió a establecer el área de sensibilidad biótica, según la siguiente tabla.

La vegetación natural, albergan especies de flora y fauna que dentro de los predios de la concesión no son prioritarios conservarlos, por ser en su mayoría especies pioneras.

Se considera pertinente realizar otras actividades alternativas de uso de los recursos como el aprovechamiento de minerales que generen una mayor rentabilidad y se promueva el manejo sostenible de los recursos.

TABLA 10- 27: DEFINICIÓN DEL ÁREA DE SENSIBILIDAD BIÓTICA

Componente	Punto Muestreo	Sensibilidad
Flora (Hierbas y Pastizales)	HP-1, HP-2, HP-3, HP-4, HP-5, HP-6: y HP-7. MC-HB-1, MC-HB-2, MC-HB-3, MC-HB-4, MC-HB-5, MC-HB-6 y MC-HB-7	Bajo
Flora (Vegetación Arbustiva)	AM-1, AM-2, AM-3, AM-4, AM-5, AM-6 y AM-7. MC-AR-1, MC-AR-2, MC-AR-3, MC-AR-4, MC-AR-5, MC-AR-6 y MC-AR-7	Bajo
Flora (Bosque Nativo)	BP-1, BP-2, BP-3, BP-4, BP-5, BP-6 y BP-7. MC-AB-1, MC-AB-2, MC-AB-3, MC-AB-4, MC-AB-5, MC-AB-6 y MC-AB-7	Bajo
Mastofauna	PA-MA03 y PA-MA04	Alto
	PA-MA03 y PA-MA04	Medio
	PA-MA02, PA-MA03 y PA-MA04	Bajo
Ornitofauna	PA-OR01	Alto
	PA-OR01	Medio

La metodología aplicada para determinar la sensibilidad socioeconómica y cultural en la concesión Paushiyacu 11 está orientada a identificar el grado de vulnerabilidad del sistema social frente a las posibles transformaciones que puedan derivarse de las actividades del proyecto. Esta sensibilidad refleja el nivel de estabilidad, cohesión y resiliencia de las estructuras sociales, económicas y culturales frente a perturbaciones externas.

El criterio que define los niveles de sensibilidad está determinado por el posible debilitamiento de los factores que componen una estructura social, como consecuencia de la intervención de grupos humanos externos. Esta intervención puede traducirse en nuevas dinámicas económicas, cambios en el acceso a recursos, desplazamiento simbólico o físico, o transformación de valores culturales.

La susceptibilidad socioeconómica y cultural es entendida como una percepción relativa, vinculada a la interacción entre el estado actual de la comunidad y la intensidad o forma de intervención del proyecto. Es decir, depende tanto de las condiciones preexistentes como del tipo de acción externa que se aplique.

Este enfoque reconoce que no todas las comunidades o grupos reaccionan igual ante el mismo tipo de impacto, y que factores como la historia de relaciones institucionales, la organización social interna y la capacidad de negociación, influyen en el nivel de sensibilidad observado.

Factores de Evaluación

Para caracterizar el estado de sensibilidad social en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, se evaluaron los siguientes:

- **Relación Social:** cohesión interna, redes de apoyo, grado de fragmentación o cohesión comunitaria.
- **Inversión Social:** percepción sobre cumplimiento de compromisos e inversión en servicios básicos (educación, salud, agua, saneamiento).
- **Contaminación de Fuentes de Agua:** uso del recurso hídrico por parte de la población y percepción de riesgos a la calidad y disponibilidad del agua.
- **Infraestructura Comunitaria:** estado y cercanía de caminos, escuelas, centros de salud y otros bienes comunes.
- **Infraestructura Pública y Privada:** vulnerabilidad física o funcional de viviendas y edificaciones frente a la actividad minera.
- **Conflictos Sociales:** existencia o posibilidad de conflictos intergrupales, históricos o emergentes por el proyecto.
- **Salud Pública:** percepción de afectación a la salud por factores como material particulado, acceso a servicios o incremento de enfermedades.
- **Demografía:** cambios poblacionales esperados por migración laboral o desplazamientos.

TABLA 10- 28: NIVEL DE DEGRADACIÓN SOCIAL

ESCALA	NIVEL DE DEGRADACIÓN SOCIAL
Nula (1)	Corresponde a un sector no alterado, con estabilidad total. Elevada cohesión social. Se mantienen intactas las condiciones de vida, prácticas sociales y redes comunitarias.
Bajo (2)	Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles.
Moderado (3)	Existen alteraciones sociales de magnitud media. Se presentan desequilibrios leves en la estructura social que podrían agravarse si no se interviene.
Alto (4)	Las alteraciones sociales son altas. Hay pérdida de cohesión, deterioro de la calidad de vida y riesgo de exclusión social. Requiere atención estructural.
Crítico (5)	La zona se encuentra profundamente alterada. Ruptura del tejido social, alta conflictividad y pérdida de redes comunitarias. Situación casi irreversible.

Fuente: (Colmachi, 2015)
Elaborado: Equipo consultor, 2024

TABLA 10- 29: NIVEL DE TOLERANCIA SOCIAL

ESCALA	NIVEL DE TOLERANCIA SOCIAL
Nula (1)	La capacidad de asimilación social es muy baja o la intensidad de los efectos sociales es muy alta. La comunidad presenta alta fragilidad.
Baja (2)	Tiene una baja capacidad de asimilación social o los impactos esperados son significativos. Vulnerabilidad ante transformaciones.
Moderada (3)	Capacidad moderada de adaptación social. Hay mecanismos de respuesta, aunque limitados.
Alta (4)	Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.
Muy alta (5)	Muy alta capacidad de respuesta y adaptación. Fuerte capital social y resiliencia colectiva.

Fuente: (Colmachi, 2015)
Elaborado: Equipo consultor, 2024

El grado de sensibilidad, estará representado por la multiplicación de ambos parámetros.
Sensibilidad Social= Nivel de Degradación x Tolerancia Social

TABLA 10- 30: RANGOS DE CLASIFICACIÓN DE SENSIBILIDAD SOCIAL

GRADO DE SENSIBILIDAD	RANGO

No sensibilidad	0 a 5
Sensibilidad Baja	6 a 10
Sensibilidad Media	11 a 15
Sensibilidad Alta	16 a 20
Sensibilidad Muy Alta	21 a 25

Fuente: (Colmachi, 2015)
Elaborado: Equipo consultor, 2024

10.7.2 Análisis

El análisis de sensibilidad socioeconómica y cultural en la concesión Paushiyacu 11 permite identificar los factores más vulnerables dentro del sistema social local frente a la intervención externa que representa el desarrollo del proyecto. Utilizando como base metodológica los criterios propuestos Barraca Mairal (2003) complementados por el enfoque de degradación y tolerancia social por Colmachi (2015), se ha logrado establecer una metodología clara y sistemática para clasificar el nivel de sensibilidad en función del grado de impacto sobre elementos clave como la cohesión social, la infraestructura comunitaria, la salud, la inversión social y la calidad de vida general.

10.7.3 Evaluación de la sensibilidad

TABLA 10- 31: SENSIBILIDAD SOCIAL SAN FRANCISCO DE ASIS

Componente	Descripción	Degradación	Tolerancia	Sensibilidad	Distancia
Relación Social	Es un factor sensible, ya que en las etapas de operación y cierre del proyecto puede influir en las relaciones sociales de la comunidad del AID debido a las divergencias de opiniones sobre la minería; es decir, las posturas tanto a favor como en contra del proyecto.	Baja (2) (Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles.) La comunidad mantiene estabilidad en relaciones, aunque hay	Alta (4) (Alta capacidad de adaptación social, buena cohesión y participación comunitaria.) Buena cohesión y capacidad de adaptación frente a diferencias.	Baja (8)	

		opiniones divididas.			
Inversión	Es un factor sensible en el ámbito de la Inversión Social, ya que la comunidad percibe que los compromisos establecidos no serán garantizados hasta la iniciación del proyecto.	Alta (4) (Las alteraciones sociales son altas. Hay pérdida de cohesión, deterioro de la calidad de vida y riesgo de exclusión social. Requiere atención estructural.) Percepción de incertidumbre sobre compromisos sociales, genera impacto significativo.	Moderada (3) (Capacidad moderada de adaptación social. Hay mecanismos de respuesta, aunque limitados.) Mecanismos restringidos para adaptarse a la incertidumbre.	Media (12)	
Fuentes de Agua	Es un factor sensible porque las fuentes de agua que utiliza la comunidad no se ven directamente afectadas.	Alta (4) (Las alteraciones sociales son altas. Hay pérdida de cohesión, deterioro de la calidad de vida y riesgo de exclusión social. Requiere atención estructural.) Preocupación por posible impacto futuro en fuentes de agua por proximidad.	Moderada (3) (Capacidad moderada de adaptación social. Hay mecanismos de respuesta, aunque limitados.) Mecanismos condicionados para adaptarse a la incertidumbre	Media (12)	2.5 a 9.6 km a la concesión

<p>Infraestructura Comunitaria</p>	<p>Es un factor sensible, ya que la ubicación del proyecto no tendrá impacto en ninguna infraestructura de la comunidad.</p>	<p>Baja (2): (Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles). El proyecto no afecta infraestructura comunitaria existente.</p>	<p>Alta (4): (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) Comunidad muestra buena cohesión y adaptación.</p>	<p>Baja (8)</p>	<p>9.6 km a la concesión</p>
<p>Vivienda</p>	<p>Es un factor sensible, dado que la ubicación del proyecto no interfiere.</p>	<p>Baja (2): (Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles). Proyecto no interfiere con viviendas.</p>	<p>Alta (4): (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) La comunidad mantiene alta tolerancia social por poco impacto.</p>	<p>Baja (8)</p>	<p>2.5 a 9.6 km a la concesión</p>
<p>Conflictos Sociales</p>	<p>Es un factor sensible, respecto a los conflictos sociales ya que, en el sector, la mayoría de las personas están informadas y aceptan el proyecto.</p>	<p>Baja (2): (Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y</p>	<p>Alta (4): (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) Comunidad informada y cohesionada.</p>	<p>Baja (8)</p>	

		fácilmente corregibles.) La mayoría acepta el proyecto, reduce riesgos de conflicto.			
Salud	Es un factor sensible, dado que las actividades del proyecto impactan la salud de las personas en el Área de Estudio, como resultado del incremento de material particulado en el aire.	Alta (4): (Las alteraciones sociales son altas. Hay pérdida de cohesión, deterioro de la calidad de vida y riesgo de exclusión social. Requiere atención estructural.) Incremento de material particulado afecta salud.	Moderada (3): (Capacidad moderada de adaptación social. Hay mecanismos de respuesta, aunque limitados.) Recurso determinado por ciertas adaptaciones frente al impacto sanitario.	Media (12)	9.6 km a la concesión
Economía y Desarrollo Productivo	Es un factor sensible, ya que la inversión social es vista como incierta por la comunidad, lo que podría generar desconfianza en cuanto a beneficios económicos reales. Es crucial establecer mecanismos de control y beneficio mutuo para mitigar el impacto negativo.	Alta (4): (Las alteraciones sociales son altas. Hay pérdida de cohesión, deterioro de la calidad de vida y riesgo de exclusión social. Requiere atención estructural.) Incertidumbre sobre beneficios económicos reales genera desconfianza.	Moderada (3): (Capacidad moderada de adaptación social. Hay mecanismos de respuesta, aunque limitados.) Nivel reducido de respuestas ante situaciones inciertas.	Media (12)	

Demografía	<p>La demografía no presenta cambios significativos debido a la ubicación del proyecto. Sin embargo, cambios en la dinámica poblacional podrían ocurrir en el futuro si el proyecto tiene un impacto en la economía.</p>	<p>Baja (2): (Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles.) No hay cambios significativos poblacionales.</p>	<p>Alta (4): (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) Comunidad cohesionada y preparada para cambios futuros.</p>	Baja (8)	
Organización y Conflictividad Social	<p>Es un factor sensible, la mayoría de las opiniones en la comunidad son favorables al proyecto, lo que sugiere un contexto social relativamente estable. Sin embargo, es importante monitorear las tensiones que puedan surgir a medida que avance el proyecto.</p>	<p>Baja (2): (Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles.) Opiniones favorables al proyecto indican estabilidad.</p>	<p>Alta (4): (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) Comunidad cohesionada y estable.</p>	Baja (8)	
Infraestructura (Vivienda, Vías, Escuelas, Centros Recreativos, Centros de Salud)	<p>Se considera que la ubicación del proyecto no afectará la infraestructura existente se encuentra junto a la vía principal a él Coca. Esto permite mantener la calidad</p>	<p>Baja (2): (Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen</p>	<p>Alta (4): (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y</p>	Baja (8)	9.6 km a la concesión

	de vida actual en términos de servicios e instalaciones comunitarias.	estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles.) No afectará infraestructura existente.	participación comunitaria.) La comunidad mantiene alta cohesión y calidad de vida.		
Uso de Recurso Hídrico	El proyecto tiene un sistema de recirculación de agua que minimiza su impacto en las fuentes naturales. Las medidas de gestión hídrica son adecuadas para asegurar la calidad del recurso y su disponibilidad para la comunidad.	Moderada (3): (Existen alteraciones sociales de magnitud media. Se presentan desequilibrios leves en la estructura social que podrían agravarse si no se interviene.) Sistema de recirculación minimiza impacto, pero hay preocupación.	Alta (4):} (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) Medidas adecuadas para garantizar disponibilidad y calidad.	Media (12)	
Uso del Suelo (Social, Cultural, Paisajístico)	Aunque no se ha identificado un daño directo en el uso del suelo, es esencial considerar los cambios posibles en la percepción cultural y paisajística a medida que avancen las operaciones.	Baja (2): (Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles.)	Alta (4): (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) La comunidad con alta capacidad de adaptación a cambios	Baja (8)	

		No hay daño directo, pero posibles cambios en percepción cultural y paisajística.	culturales y paisajísticos.	
--	--	---	-----------------------------	--

Fuente: Equipo consultor, 2024

TABLA 10- 32: SENSIBILIDAD SOCIAL AMARUNMESA

Componente	Descripción	Degradación	Tolerancia	Sensibilidad	Distancia
Relación Social	Es un factor sensible ya que existen posturas diversas en la comunidad sobre la minería, hay percepción de posibles tensiones.	<p>Baja (2): (Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles.)</p> <p>Existen posturas diversas, pero el tejido social no está fracturado.</p>	<p>Moderada (3): (Capacidad moderada de adaptación social. Hay mecanismos de respuesta, aunque limitados.)</p> <p>La comunidad puede gestionar tensiones, aunque con recursos limitados.</p>	Baja (6)	
Inversión	Es un factor sensible, se percibe que el proyecto traerá beneficios para la comunidad, pero aún hay escepticismo	<p>Alta (4): (Las alteraciones sociales son altas. Hay pérdida de cohesión, deterioro de la calidad de vida</p>	<p>Moderada (3): (Capacidad moderada de adaptación social. Hay mecanismos de respuesta, aunque limitados.)</p>	Media (12)	

	sobre el cumplimiento de los compromisos.	y riesgo de exclusión social. Requiere atención estructural.) Hay escepticismo sobre beneficios.	Existe disposición al diálogo, pero con desconfianza.		
Fuentes de Agua	Es un factor sensible, no habrá afectación directa a las fuentes de agua; la comunidad accede principalmente vertientes y ojos de agua.	Moderada (3): (Existen alteraciones sociales de magnitud media. Se presentan desequilibrios leves en la estructura social que podrían agravarse si no se interviene.) Sin afectación directa, pero acceso a fuentes naturales es crítico.	Alta (4): (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) Uso tradicional del recurso con confianza en su preservación.	Media (12)	4.3 km a la concesión
Infraestructura Comunitaria	Es un factor sensible. No se identifican impactos directos en infraestructura como escuelas, centros de salud o vías principales.	Baja (2): (Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y	Alta (4): (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) La comunidad mantiene servicios sin riesgo percibido.	Baja (8)	25.5 km a la concesión

		fácilmente corregibles.) Infraestructura esencial fuera del área de influencia.			
Vivienda	Es un factor sensible, las viviendas están construidas principalmente en madera, sin riesgo directo por ubicación del proyecto.	Baja (2): (Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles.) Viviendas alejadas del proyecto, sin alteraciones a la calidad de vida.	Alta (4): (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) Sin amenazas visibles, la comunidad se mantiene estable.	Baja (8)	4.3 y 25.5 km a la concesión
Conflictos Sociales	Es un factor sensible, se reconoce la posibilidad de tensiones si los beneficios no se concretan.	Baja (2): (Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles.) Conflictos potenciales si no se concretan beneficios,	Alta (4): (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) La comunidad está informada y organizada.	Baja (8)	

		pero contexto actual es estable.			
Salud	Es un factor sensible, por incremento de material particulado.	Alta (4): (Las alteraciones sociales son altas. Hay pérdida de cohesión, deterioro de la calidad de vida y riesgo de exclusión social. Requiere atención estructural.) (Incremento de material particulado puede impactar negativamente la salud.)	Moderada (3): (Capacidad moderada de adaptación social. Hay mecanismos de respuesta, aunque limitados.) Se reconoce la afectación, pero no hay planes de mitigación sólidos.	Media (12)	4.3 km a la concesión
Economía y Desarrollo Productivo	Es un factor sensible, ya que la comunidad percibe la inversión social como incierta, lo que podría generar dudas respecto a los beneficios económicos reales.	Moderada (3): (Existen alteraciones sociales de magnitud media. Se presentan desequilibrios leves en la estructura social que podrían agravarse si no se interviene.) Inversión social incierta podría impactar negativamente si no se concretan beneficios.	Alta (4): (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) Existen expectativas de mejora y disposición a participar.	Media (12)	

Demografía	Es un factor sensible, no se reportan cambios demográficos actuales, aunque podrían darse si hay migración por trabajo.	<p>Baja (2):</p> <p>(Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles.)</p> <p>No hay migraciones ni cambios de estructura poblacional.</p>	<p>Alta (4):</p> <p>(Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.)</p> <p>Comunidad estable, con apertura a posibles cambios.</p>	Baja (8)	
Organización y Conflictividad Social	Es un factor sensible, ya que, aunque predomina una postura desfavorable hacia el proyecto dentro de la comunidad, el entorno social se mantiene relativamente estable. No obstante, es necesario vigilar posibles tensiones que puedan desarrollarse conforme el proyecto progresa	<p>Baja (2): (Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles.)</p> <p>Postura desfavorable hacia el proyecto, pero sin conflictos abiertos.</p>	<p>Alta (4):</p> <p>(Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.)</p> <p>La comunidad está organizada y estable.</p>	Baja (8)	

<p>Infraestructura (Vivienda, Vías, Escuelas, Centros Recreativos, Centros de Salud)</p>	<p>Las viviendas están hechas principalmente de madera y no serán afectadas directamente. Existen centros de salud y vías de acceso cercanas, pero fuera del área de impacto.</p>	<p>Baja (2): (Las alteraciones sociales son bajas. Las condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles.) Infraestructura fuera del área de influencia.</p>	<p>Alta (4): (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) Servicios básicos garantizados y sin amenazas.</p>	<p>Baja (8)</p>	<p>25.5 km a la concesión</p>
<p>Uso de Recurso Hídrico</p>	<p>Es un factor sensible, la comunidad accede a agua por vertientes, pozos, ojos de agua. El proyecto no afecta directamente sus fuentes, pero es importante asegurar la calidad del recurso.</p>	<p>Moderada (3): (Existen alteraciones sociales de magnitud media. Se presentan desequilibrios leves en la estructura social que podrían agravarse si no se interviene.) Potencial preocupación por calidad del agua. Aunque no hay afectación directa, el recurso es sensible.</p>	<p>Alta (4): (Alta capacidad de adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) Acceso continuo a fuentes múltiples y tradicionales.</p>	<p>Media (12)</p>	
<p>Uso del Suelo (Social, Cultural, Paisajístico)</p>	<p>Es un factor sensible, no se ha detectado una afectación directa al uso del suelo, es</p>	<p>Baja (2): (Las alteraciones sociales son bajas. Las</p>	<p>Alta (4): (Alta capacidad de</p>	<p>Baja (8)</p>	

	importante tener en cuenta los posibles cambios en la valoración cultural y paisajística del territorio conforme se desarrollen las actividades del proyecto.	condiciones de vida y las prácticas sociales se mantienen estables. Las tensiones son mínimas y fácilmente corregibles.) Sin daño directo, pero puede haber cambio en percepción cultural y paisajística.	adaptación social. Buena cohesión y participación comunitaria.) Buena cohesión social y valoración del entorno.	
--	---	--	---	--

Fuente: Equipo consultor, 2024

El análisis de sensibilidad social realizado en las comunidades de San Francisco de Asís y Amaranmesa, dentro del área de influencia del proyecto minero Paushiyacu 11, muestra que la mayoría de los componentes evaluados presentan una sensibilidad baja, lo que indica un entorno social relativamente estable. Sin embargo, se identifican componentes específicos con sensibilidad media, que deben ser priorizados en los procesos de gestión y monitoreo socioambiental.

Relación y Conflictos Sociales

Ambas comunidades presentan posturas diversas frente al proyecto, aunque predomina una percepción favorable en San Francisco de Asís y una posición más escéptica en Amaranmesa. Si bien no se registran conflictos abiertos, la existencia de opiniones divergentes sobre la minería implica la necesidad de reforzar los canales de diálogo comunitario y fortalecer la comunicación participativa para prevenir tensiones futuras.

Inversión Social y Desarrollo Económico

La percepción de incertidumbre sobre el cumplimiento de los compromisos de inversión se refleja claramente en ambas comunidades. Este aspecto fue calificado con sensibilidad media. Esto sugiere que la credibilidad del proyecto depende de la ejecución transparente y verificable de los beneficios prometidos. Se recomienda establecer mecanismos de control, seguimiento y participación comunitaria en los procesos de inversión social.

Salud Pública

El componente salud presenta una sensibilidad media en ambas comunidades, asociada al incremento de material particulado en el aire por las actividades del proyecto. Aunque el impacto no es inmediato ni directo, la preocupación es relevante y justificada. Será necesario implementar sistemas de monitoreo ambiental y programas preventivos de salud para minimizar riesgos y garantizar la protección de la población.

Recursos Hídricos

Aunque las fuentes de agua no se ven directamente afectadas por la ubicación del proyecto, su cercanía y el uso comunitario de vertientes y ojos de agua hacen que este componente sea sensible media. Las comunidades requieren garantías sobre la calidad y disponibilidad continua del recurso. El sistema de recirculación de agua del proyecto es positivo, pero debe ir acompañado de monitoreo independiente y participación local en la gestión hídrica.

Infraestructura, Vivienda y Uso del Suelo

Los componentes vinculados a la infraestructura comunitaria, viviendas y uso del suelo muestran una sensibilidad baja en ambas comunidades. No se identifican impactos significativos en estos aspectos. Sin embargo, se recomienda mantener una vigilancia preventiva, especialmente en relación con la infraestructura crítica (escuelas, vías, centros de salud), para detectar y actuar ante cualquier cambio imprevisto.

Dimensión Cultural y Paisajística

Aunque no se reportan afectaciones directas al uso cultural del suelo, se reconoce la importancia de preservar la percepción paisajística y el valor simbólico del territorio, que pueden verse alterados con el tiempo debido a la operación minera. Se sugiere realizar evaluaciones socioculturales periódicas y considerar medidas de compensación o mitigación cultural, si fuera necesario.

El proyecto Paushiyacu 11 presenta un nivel de sensibilidad social predominantemente bajo, con componentes clave que requieren atención prioritaria: salud, inversión social, economía, y recursos hídricos. El seguimiento continuo, la adaptabilidad de las estrategias de gestión, y la construcción de confianza mutua con las comunidades son fundamentales para garantizar un desarrollo responsable y sostenible del proyecto.

TABLA 10- 33: ELEMENTOS SENSIBLES SAN FRANCISCO DE ASÍS

Nombre de la comunidad	Tipo de Infraestructura	Coordenadas x	Coordenadas y
San Francisco de Asís	Casa Comunal	257842.875	9941033.013
San Francisco de Asís	Escuela de Educación Básica	257847.021	9941027.192
San Francisco de Asís	Colegio	257847.021	9941027.192
San Francisco de Asís	CIBV	257847.021	9941027.192
San Francisco de Asís	Centro de Salud Tipo A	257847.021	9941027.192
San Francisco de Asís	Cancha Cubierta	257847.021	9941027.192

Fuente: Equipo consultor, 2024

TABLA 10- 34: Elementos Sensibles Amaranunmesa

Nombre de la comunidad	Tipo de Infraestructura	Coordenadas x	Coordenadas y
Amarunmesa	Casa Comunal	283315.26	9943310.4
Amarunmesa	Escuela de Educación Básica	283315.26	9943310.4
Amarunmesa	Colegio	283315.26	9943310.4
Amarunmesa	Guardería	283315.26	9943310.4
Amarunmesa	Centro de Salud	283315.26	9943310.4
Amarunmesa	Cancha Abierta	283315.26	9943310.4

Fuente: Equipo consultor, 2024

Se entiende que los elementos sensibles identificados en el área de influencia y calificados en la tabla presente del documento, considera las edificaciones que sirven para actividades comunitarias, principalmente en temas de educación, salud y organización social, es decir, aquellos sitios donde la población puede reunirse, de esta manera en la siguiente tabla se describe la ubicación referente a la principal infraestructura comunitaria o elemento sensible identificada en la fase de campo.

TABLA 10- 35: FUENTES DE AGUA SANFRANCISCO DE ASÍS

Nombre de la comunidad	Nombre del cuerpo hídrico por la comunidad	Nombre del cuerpo hídrico fuente consultora 2024	Coordenadas X / Y	Observación
San Francisco de Asís	S/N	PZ-001	926736599683 - 9948084,74473	Los moradores de la comunidad desconocen los nombres
San Francisco de Asís	S/N	PZ-002	929413583882 - 9953748,67971	Los moradores de la comunidad desconocen los nombres
San Francisco de Asís	S/N	PZ-003	924848621354 - 9946675,80567	Los moradores de la comunidad desconocen los nombres
San Francisco de Asís	S/N	PZ-004	92882182948 - 9948676,49913	Los moradores de la comunidad desconocen los nombres
San Francisco de Asís	S/N	PZ-005	916733132414 - 9948451,06888	Los moradores de la comunidad desconocen los nombres

Fuente: Equipo consultor, 2024

TABLA 10- 36: FUENTES DE AGUA AMARUNMESA

Nombre de la comunidad	Nombre del cuerpo hídrico por la comunidad	Nombre del cuerpo hídrico fuente consultora 2024	Coordenadas X / Y	Observación
Amarunmesa	S/N	PZ-001	280202.69- 9949935.22	Los moradores de la comunidad desconocen los nombres
Amarunmesa	S/N	PZ-002	280396.05- 9949965.39	Los moradores de la comunidad desconocen los nombres

Fuente: Equipo consultor, 2024

En las parroquias ubicadas dentro del área de estudio, el abastecimiento de agua se realiza principalmente mediante la captación de vertientes, especialmente en las zonas pobladas del cantón San José de Payamino. En contraste, las comunidades de San Francisco de Asís y Amarunmesa, que se encuentran en proximidad al área del proyecto, dependen del uso de pozos y ojos de agua sin denominación específica para satisfacer sus necesidades hídricas básicas. Esta información concuerda con lo expuesto en el literal 10.4 "Agua", donde se detalla el contexto hidrológico local.

En cuanto al proyecto, se ha implementado una metodología de reutilización del agua, la cual ha demostrado tener un impacto mínimo sobre el entorno hídrico. Según los datos recopilados, el 70% del agua consumida por los habitantes de las áreas pobladas proviene de las vertientes, mientras que el 30% restante se obtiene de pozos y ojos de agua utilizados por las comunidades cercanas al proyecto. Cabe destacar que el 70% del agua captada se devuelve al cauce del río, lo que es esencial para mantener el equilibrio ecológico y reducir el impacto en los cuerpos de agua. Solo un 30% del agua captada se pierde por evaporación, contribuyendo así a la disminución de la presión sobre las fuentes hídricas y promoviendo la sostenibilidad de los recursos en la región.

TABLA 10- 37: RECURSO HÍDRICO

Nombre de la comunidad	Nombre del cuerpo hídrico	Para qué utiliza este Recurso Hídrico					Uso del recurso para el proyecto, obra o actividad	Conflictividad
		Consumo familiar	Agricultura	Ganadería	Minería	Lavandería		
San Francisco de Asís	Río paushiyacu		X			X	Campamento, Proceso de explotación	Media

Amarumesa	Río paushiyacu		X		X	Campamento, Proceso de explotación.	Media
-----------	----------------	--	---	--	---	-------------------------------------	-------

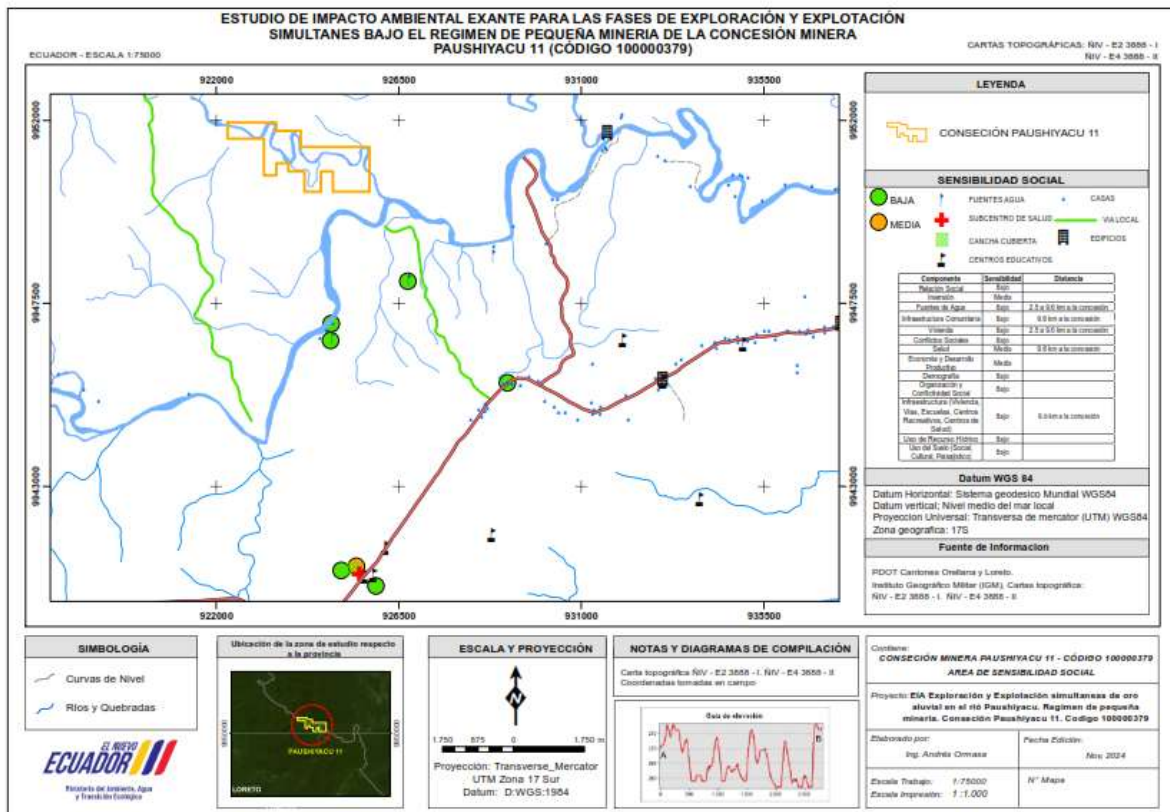
Fuente: Equipo consultor, 2024

En las comunidades de San Francisco de Asís y Amarunmesa, ubicadas junto al río Paushiyacu, el recurso hídrico se utiliza principalmente para la navegación, lavado y actividades agrícolas en ambas comunidades, La conflictividad es media en ambas localidades, lo que indica que existen ciertos accesos para el uso del agua y para diversas actividades.

Adicionalmente para el proyecto el recurso hídrico se utiliza principalmente para el campamento y el proceso de explotación.

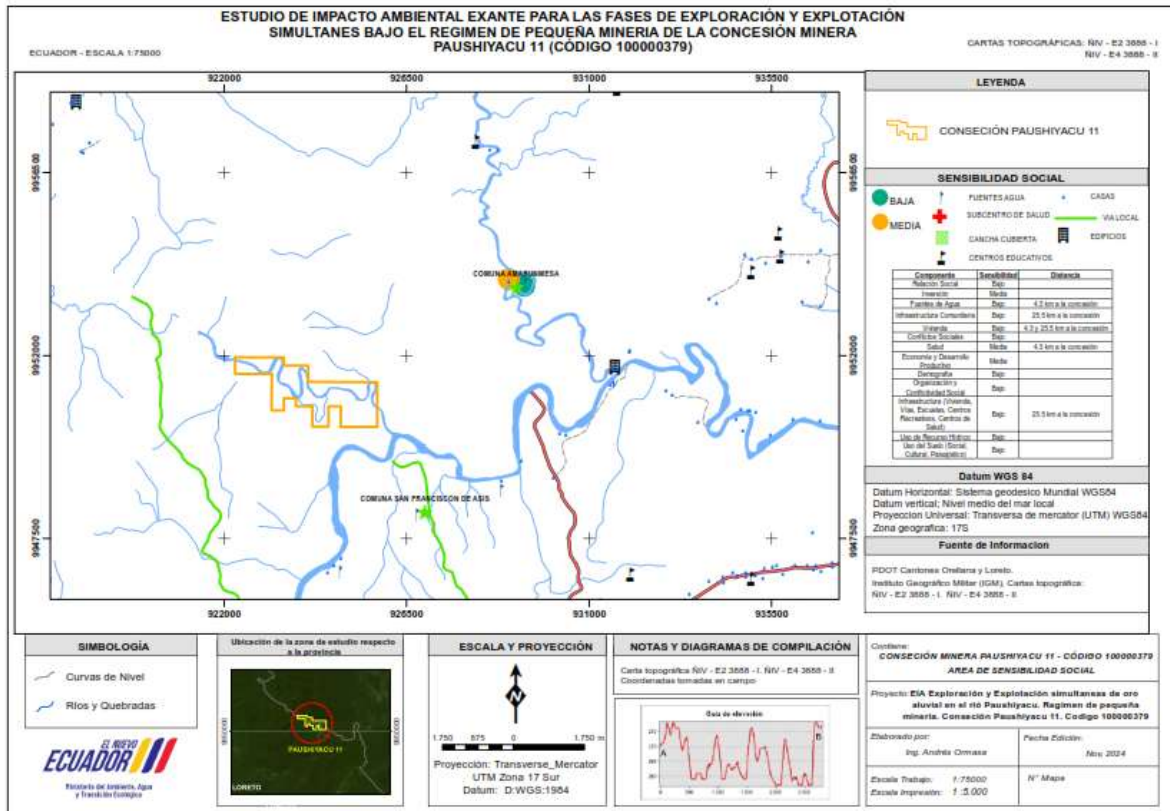
La mediana afectación en los cuerpos de agua se justifica por la alta tasa de retorno del agua al cauce del río, la reutilización del recurso hídrico y la capacidad de adaptación de las comunidades a los ciclos naturales. Se considera que este enfoque sostenible permitirá que el impacto negativo sobre el ambiente y los cuerpos de agua sea mínimo.

FIGURA 10- 3: NIVEL DE SENSIBILIDAD SOCIAL SAN FRANCISCO DE ASIS



Fuente: Equipo consultor, 2024

FIGURA 10- 4: NIVEL DE SENSIBILIDAD SOCIAL AMARUNMESA



Fuente: Equipo consultor, 2024