

**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

### 11. ANALISIS DE RIESGOS

11.1.	Introducción	4
11.2.	Evaluación de Riesgos Endógenos	4
11.2.1.	Riesgos Físicos	4
11.2.2.	Riesgos Bióticos	7
11.2.2.1.	Resultados	7
11.2.3.	Riesgos Sociales	8
11.2.3.1.	Metodología	8
11.2.3.2.	Resultados	9
11.3.	Evaluación de Riesgos Exógenos	10
11.3.1.	Riesgos Físicos	11
11.3.2.	Riesgos Bióticos	18
11.3.3.	Riesgos Sociales	19
11.3.3.1.	Metodología	19
11.4.	Conclusiones	20

#### A. ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 11-1:	TABLA DE PROBABILIDAD	4
TABLA 11-2:	CONSECUENCIAS PARA EL MEDIO AMBIENTE	5
TABLA 11-3:	MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	5
TABLA 11-4:	RIESGO DE DERRAMES	5
TABLA 11-5:	RIESGO DE INCENDIOS	6
TABLA 11-6:	RIESGO DE EXPLOSIONES	6
TABLA 11-7:	RIESGO POR COLISIÓN DE VEHÍCULOS	6
TABLA 11-8:	RIESGO DE ACCIDENTES	7
TABLA 11-9:	RIESGOS POR GESTIÓN INADECUADA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y DESECHOS PELIGROSOS	7
TABLA 11-10:	INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS	8
TABLA 11-11:	CAÍDA Y MUERTE DE ANIMALES	8
TABLA 11-12:	INCREMENTO DE CACERÍA Y TRÁFICO DE ESPECIES	8
TABLA 11-13:	ATROPELLAMIENTO DE ESPECIES EN VÍAS DE ACCESO	8
TABLA 11-14:	MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE NIVELES DE RIESGO SOCIAL	9
TABLA 11-15:	RIESGO POR AFECTACIÓN A LA SALUD	9
TABLA 11-16:	RIESGO POR INCONFORMIDAD	9

TABLA 11-17: RIESGO POR INCREMENTOS DE NIVELES CONFLICTIVOS	10
TABLA 11-18: TABLA DE PROBABILIDAD	11
TABLA 11-19: CONSECUENCIAS PARA EL MEDIO AMBIENTE	11
TABLA 11-20: MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	12
TABLA 11-21: RIESGO POR INUNDACIONES	12
TABLA 11-22: FUENTES SÍSMICAS DEL PROYECTO	13
TABLA 11-23: RIESGO SÍSMICO	15
TABLA 11-24: RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA	17
TABLA 11-25: RIESGO POR VULCANISMO	17
TABLA 11-26: CAÍDA DE ÁRBOLES	18
TABLA 11-27: MORDEDURA DE SERPIENTES, CONTACTO CON ANIMALES PONZOÑOSOS Y PELIGROSOS Y PICADURA DE ANIMALES VECTORES DE ENFERMEDADES	18
TABLA 11-28: CONTACTO CON PLANTAS URTICANTES Y ESPINOSAS	18
TABLA 11-29: MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE NIVELES DE RIESGO SOCIAL	19
TABLA 11-30: RIESGO POR HUELGAS	20
TABLA 11-31: RIESGO POR DELINCUENCIA	20

## **B. ÍNDICE DE FIGURAS**

FIGURA 11-1: RIESGOS ENDÓGENOS	10
FIGURA 11-2: MAPA DE ZONAS SUSCEPTIBLES A INUNDACIONES	12
FIGURA 11-3: MAPA DE PELIGRO SÍSMICO PARA UN PERÍODO DE RETORNO DE 475 AÑOS	14
FIGURA 11-4: MAPA DE ZONAS SÍSMICAS Y FACTOR Z	14
FIGURA 11-5: MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS	16
FIGURA 11-6: RIESGO VOLCÁNICO CON CAÍDA DE CENIZA NO AFECTA AL PROYECTO	17
FIGURA 11-7: RIESGOS EXÓGENOS	19

## 11. ANÁLISIS DE RIESGOS

### 11.1. Introducción

Para el análisis y evaluación de los riesgos potenciales dentro del proyecto minero Paushiyacu 11, se identificarán los posibles riesgos físicos (como derrames, incendios, explosiones, amenazas sísmicas, volcánicas, movimientos en masa e inundaciones), bióticos (impactos sobre la flora y fauna) y socioeconómicos (afectaciones a la salud, inconformidad y conflictos sociales), los cuales podrían influir en el proyecto de manera endógena. Asimismo, se evaluarán los riesgos que podrían impactar el ambiente de manera exógena.

### 11.2. Evaluación de Riesgos Endógenos

Riesgo asociado directamente a las consecuencias que se puedan ocasionar desde el proyecto al ambiente, para este tipo de riesgos se ha considerado aquellos relacionados a las etapas de actividad dentro del proyecto.

Debido a que el proyecto será ejecutado sobre placeres aluviales las principales afectaciones serán:

- Riesgos Físicos: Derrames, incendios, explosiones, colisiones y accidentes, gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos.
- Riesgos Bióticos: Introducción especies exóticas, Caída y muerte de animales, Incremento de Cacería y Tráfico de Especies, Atropellamiento de especies en vías de acceso
- Riesgos Sociales: Afectación a la salud, Riesgos por inconformidad o incremento de niveles conflictivos, fallas operacionales, daños a la infraestructura, cambio de uso de suelo.

#### 11.2.1. Riesgos Físicos

##### 11.2.1.1. Metodología

Para la evaluación de los riesgos endógenos físicos se ha elaborado una matriz en base a la Identificación y Evaluación de Riesgos en una Comuna Local (PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local, 1992), la cual ha sido adaptada a la realidad del proyecto. Dentro de este apartado, se define al riesgo de manera cualitativa como la probabilidad de que exista la presencia de accidentes en un determinado periodo de tiempo, teniendo una afectación significativa sobre personas, infraestructura y medio ambiente. Ante esto la evaluación del riesgo se tomará a partir de la probabilidad de ocurrencia y sus posibles consecuencias.

En la siguiente tabla se presenta los criterios de evaluación para la probabilidad de ocurrencia de eventos:

**TABLA 11-1: TABLA DE PROBABILIDAD**

Calificación	Nivel	Criterio
Improbable	1	Menos de una vez cada 1000 años
	2	Una vez cada 100 a 1000 años
Bastante Probable	3	Una vez cada 10 a 100 años
	4	Una vez cada 1 a 10 años
Muy probable	5	Más de una vez por año

**Fuente:** PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local, 1992. Modificado por equipo consultor 2024.

Para la clasificación de consecuencias se evaluará los siguientes criterios:

**TABLA 11-2: CONSECUENCIAS PARA EL MEDIO AMBIENTE**

Consecuencia	Categoría	Criterios	Observación
Poco importante	A	Sin contaminación efectos contenidos	Contenidos
Limitadas	B	Contaminación simple, efectos contenidos	Impactos limitados
Grave	C	Contaminación simple, efectos muy difundidos	Impactos con propagación ambiental
Muy Graves	D	Alta contaminación, efectos contenidos	Necesidad de recursos importantes
Catastrófico	E	Muy alta contaminación, efectos muy difundidos	A gran escala

**Fuente:** PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local, 1992. Modificado por equipo consultor 2024.

Según las tablas 11-1 y 11-2, se establece la evaluación de riesgos sobre la probabilidad y consecuencia, teniendo como resultado la siguiente tabla:

**TABLA 11-3: MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DEL RIESGO**

		Consecuencia				
		A (Poco Importante)	B (Limitadas)	C (Grave)	D (Muy Grave)	E (catastrófico)
PROBABILIDAD	5 (Muy probable)	A5	B5	C5	D5	E5
	4	A4	B4	C4	D4	E4
	3 (Bastante probable)	A3	B3	C3	D3	E3
	2	A2	B2	C2	D2	E2
	1 (Improbable)	A1	B1	C1	D1	E1
		Riesgo				
		Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	

**Fuente:** PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local, 1992. Modificado por equipo consultor 2024.

### 11.2.1.2. Resultados

#### Riesgo de derrames

Los derrames pueden producirse durante el transporte, almacenamiento y manejo de sustancias químicas o combustibles, de igual manera puede generarse algún derrame o liqueo en el mantenimiento de equipos o al momento de la carga de combustibles de

vehículos y equipos. Este tipo de riesgo tiene gran incidencia en los componentes naturales (suelo, agua, aire, biota), cuya ocurrencia puede afectar a los mismos.

Del análisis del volumen de combustible y químicos a ser utilizados en las actividades de exploración, y explotación, se califica este riesgo como moderado ya que su consecuencia es limitada y puede presentar una ocurrencia bastante probable.

**TABLA 11-4: RIESGO DE DERRAMES**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B	Bastante Probable	3	B3

Fuente: Equipo Consultor 2024.

### ***Riesgo de incendios***

En las actividades de exploración, y explotación pueden ocurrir contingencias debido al manejo y almacenamiento de combustibles, y/o materiales inflamables, que pueden generar un incendio; este tipo de eventos no se han registrado en actividades similares, debido a las condiciones de seguridad que se han tomado. Sin embargo, existe la probabilidad de que ocurra un evento así; por lo tanto, se lo ha calificado como riesgo moderado ya que su ocurrencia es improbable y su consecuencia muy grave.

Cabe indicar que como no se cuenta con datos de situaciones preliminares, acorde con la normativa se sabe que la intensidad de la radiación térmica recibida por un ser vivo u objeto situado en el campo de influencia de un incendio depende de las condiciones atmosféricas (humedad ambiente), de la geometría del incendio (diámetro de la base del incendio, altura de las llamas y distancia al punto irradiado) y de las características físico-químicas del producto en combustión, lo cual podría potenciar o disminuir la consecuencia del riesgo por incendio.

**TABLA 11-5: RIESGO DE INCENDIOS**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Muy graves	D	Improbable	1	D1

Fuente: Equipo Consultor 2024.

### ***Riesgo de explosiones***

Dentro de las operaciones de explotación y exploración del proyecto no se contempla el uso de ningún explosivo, por lo cual el riesgo que estos presenten es nulo. Para esto el análisis del riesgo a explosiones está dado por manejo y almacenamiento de combustibles, mismo que se realiza con las debidas precauciones de seguridad y en áreas específicas. Este riesgo se lo ha calificado como moderado debido a que la ocurrencia es improbable y sus consecuencias serían muy graves.

**TABLA 11-6: RIESGO DE EXPLOSIONES**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Muy graves	D	Improbable	1	D1

Fuente: Equipo Consultor 2024.

### **Riesgo de colisión de vehículos**

En las actividades de transporte de personal, material y equipos requeridos en las distintas etapas de las fases de exploración y explotación, existe el riesgo de colisión entre vehículos o con infraestructura, debido a una mala maniobra u omisión de un procedimiento. Este riesgo ha sido calificado como moderado debido a que su ocurrencia es 2 y su consecuencia es limitada.

**TABLA 11-7: RIESGO POR COLISIÓN DE VEHÍCULOS**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B		2	B2

Fuente: Equipo Consultor 2024.

### **Riesgo de accidentes**

La operación de las máquinas, manipulación de grava para lavar y productos, pueden generar accidentes que afecten a los trabajadores por la naturaleza misma del trabajo, con serias consecuencias para la integridad de los trabajadores.

Se califica como un riesgo moderado con una consecuencia grave y su ocurrencia bastante probable. Se debe considerar estándares de seguridad altos. Se minimiza al tener operadores con experiencia en este tipo de explotaciones.

**TABLA 11-8: RIESGO DE ACCIDENTES**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Grave	C	Bastante Probable	3	C3

Fuente: Equipo Consultor 2024.

### **Riesgo por gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos**

Dentro de las operaciones de explotación y exploración del proyecto pueden generarse sustancias químicas y desechos peligrosos los mismos que tendrán que ser tratados de manera adecuada ya que pueden generar una afectación al medio ambiente. Para esto el análisis del riesgo por gestión inadecuada de sustancias químicas y desechos peligrosos, los mismos que tienen que ser tratados con las debidas precauciones de seguridad y en áreas específicas. Este riesgo se lo ha calificado como moderado debido a que la consecuencia es grave y su ocurrencia es 2.

**TABLA 11-9: RIESGOS POR GESTIÓN INADECUADA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y DESECHOS PELIGROSOS**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Grave	C		2	C2

Fuente: Equipo Consultor 2024.

### 11.2.2. Riesgos Bióticos

Los riesgos bióticos identificados son: Introducción de especies exóticas, caída y muerte de animales, incremento de cacería y tráfico de especies, atropellamiento de especies en vías de acceso.

#### 11.2.2.1. Resultados

##### **Introducción de especies exóticas**

El riesgo de introducir especies exóticas en el área donde se desarrollará el proyecto es moderado considerando que se establecen medidas de protección al medio biótico dentro del plan de manejo ambiental; por lo tanto, es improbable que ocurra.

Sin embargo, en el caso de suceder, los riesgos de alteración de la flora y fauna en el sector serían moderados por ser la mayor parte áreas intervenidas.

En base a lo señalado, se define un riesgo moderado con una consecuencia limitada, y de probabilidad 2.

**TABLA 11-10: INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B		2	B2

Fuente: Equipo Consultor 2024.

##### **Caída y muerte de animales (espacios confinados, pozos, fuentes de energía eléctrica, etc.)**

Dentro de las áreas a ser intervenidas por el proyecto se deberá tener en consideración la caída de animales a espacios confinados, como contrapozos, sumideros, entre otros.

En base a lo señalado, se define un riesgo moderado con una consecuencia limitada, y de probabilidad 2.

**TABLA 11-11: CAÍDA Y MUERTE DE ANIMALES**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B		2	B2

Fuente: Equipo Consultor 2024.

##### **Incremento de Cacería y Tráfico de Especies**

Considerando que existen políticas claras dentro de la normativa ambiental vigente, se prohíbe toda actividad relacionada con la cacería y/o pesca de especies exóticas de fauna y el tráfico de especies de flora y fauna.

En base a lo señalado, se define un riesgo moderado con una consecuencia limitada, y de probabilidad 2.

**TABLA 11-12: INCREMENTO DE CACERÍA Y TRÁFICO DE ESPECIES**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B		2	B2

Fuente: Equipo Consultor 2024.

### Atropellamiento de especies en vías de acceso

El proyecto contempla la construcción de vías de acceso hacia y desde las áreas operativas y existe la posibilidad de que algún animal sea atropellado al intentar cruzar de un lado al otro de la vía.

En base a lo señalado, se define un riesgo moderado con una consecuencia limitada, y de probabilidad 2.

**TABLA 11-13: ATROPELLAMIENTO DE ESPECIES EN VÍAS DE ACCESO**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B		2	B2

Fuente: Equipo Consultor 2024.

### 11.2.3. Riesgos Sociales

#### 11.2.3.1. Metodología

Para la evaluación de los riesgos endógenos sociales se ha implementado el uso de la metodología Identificación y Evaluación de Riesgos en una Comuna Local (PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local, 1992)., la cual ha sido adaptada a la realidad del proyecto. Cabe destacar que para el componente social no se evaluará la frecuencia de ocurrencia si no su probabilidad.

La matriz de riesgos se detalla en la siguiente tabla:

**TABLA 11-14: MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE NIVELES DE RIESGO SOCIAL**

		Consecuencia				
		A (Poco Importante)	B (Limitadas)	C (Grave)	D (Muy Grave)	E (catastrófico)
PROBABILIDAD	5 (Muy probable)	A5	B5	C5	D5	E5
	4	A4	B4	C4	D4	E4
	3 (Bastante probable)	A3	B3	C3	D3	E3
	2	A2	B2	C2	D2	E2
	1 (Improbable)	A1	B1	C1	D1	E1

Riesgo

Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
------	----------	------	----------

Fuente: PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local, 1992.  
Modificado por equipo consultor 2024.

#### 11.2.3.2. Resultados

##### Riesgos por afectación a la salud

La afectación a la salud se enfoca principalmente a los trabajadores y a las comunidades que se encuentran dentro y fuera de la concesión. La afectación puede ser causada por la generación de ruido en las distintas fases del proyecto, así como a los accidentes de

derrames de combustibles; lo cual puede afectar en cierto modo la salud de la población. En este sentido se ha calificado al riesgo como moderado con una consecuencia limitada y de probabilidad bastante probable.

**TABLA 11-15: RIESGO POR AFECTACIÓN A LA SALUD**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B	Bastante probable	3	B3

Fuente: Equipo Consultor 2024.

***Riesgos por inconformidad o incremento de niveles conflictivos***

Se unifica en este apartado el riesgo de inconformidad con el riesgo de conflictividad social, ya que ambos tienen su origen en la percepción y expectativas de la población frente al proyecto. Estos riesgos están asociados a factores como la no contratación de mano de obra local, la falta de información clara sobre los impactos ambientales y sociales del proyecto, y preocupaciones sobre posibles daños al entorno.

Este riesgo se ha clasificado como moderado, con una consecuencia limitada y probabilidad bastante probable.

**TABLA 11-16: RIESGO POR INCONFORMIDAD O INCREMENTOS DE NIVELES CONFLICTIVOS**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B	Bastante probable	3	B3

Fuente: Equipo Consultor 2024.

***Riesgo por fallas operacionales***

Las fallas operacionales, como la interrupción de servicios o accidentes en la operación del proyecto, pueden tener impactos sociales significativos, tales como la interrupción de actividades económicas, afectación a la movilidad o percepción de inseguridad por parte de la población.

Este riesgo se considera moderado, con una consecuencia limitada y una probabilidad bastante probable.

**TABLA 11-17: RIESGO POR FALLAS OPERACIONALES**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B	Bastante probable	3	B3

Fuente: Equipo Consultor 2024.

***Riesgo por daños a la infraestructura***

Los daños a infraestructura comunitaria, como vías, sistemas de agua, o edificaciones aledañas al área de influencia directa, pueden surgir por el tránsito constante de

maquinaria pesada o por eventos accidentales durante la construcción y operación del proyecto. Este riesgo también es considerado moderado, con una consecuencia limitada y probabilidad bastante probable.

**TABLA 11-18: RIESGO POR DAÑOS A LA INFRAESTRUCTURA**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B	Bastante probable	3	B3

Fuente: Equipo Consultor 2024.

**Riesgo por cambio de uso de suelo**

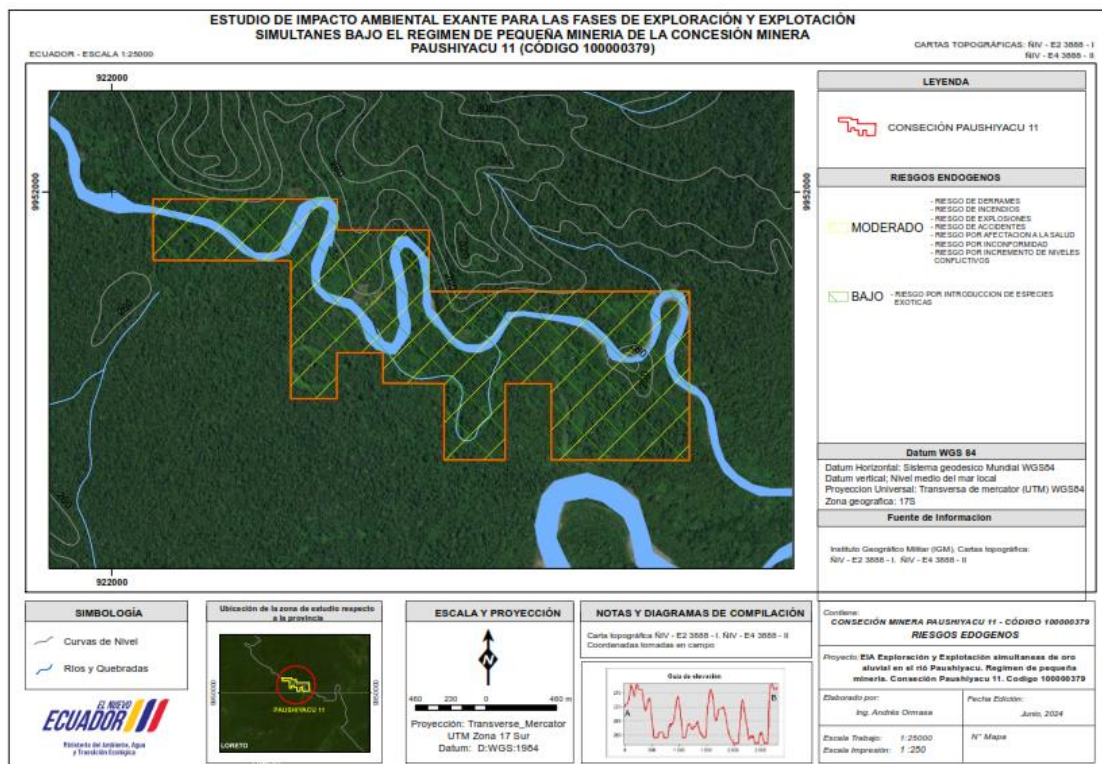
El proyecto podría implicar un cambio en el uso de suelo, desplazando actividades tradicionales como la agricultura, lo que podría generar conflictos o afectaciones económicas. Este riesgo es valorado como moderado, con consecuencias limitadas y una probabilidad bastante probable.

**TABLA 11-18: RIESGO POR CAMBIO DE USO DE SUELO**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B	Bastante probable	3	B3

Fuente: Equipo Consultor 2024.

**FIGURA 11-1: RIESGOS ENDÓGENOS**



Fuente: Equipo consultor, 2024

### 11.3. Evaluación de Riesgos Exógenos

La identificación de los riesgos potenciales del ambiente hacia el proyecto se realizó mediante la revisión y caracterización de la línea base, enfocándose en los componentes geológicos, suelos, hidrología y datos existentes a la sismicidad regional; para lo cual se ha determinado los siguientes riesgos:

- Riesgo Físicos: Inundaciones, sismos, movimientos en masa.
- Riesgos Bióticos: Caída de árboles, Contacto con Plantas Urticantes y Espinosas, Mordedura de Serpientes, Contacto con Animales Ponzosñosos y Peligrosos, Picadura de Animales Vectores de Enfermedades
- Riesgos Sociales: Huelgas, delincuencia, Riesgo por minería ilegal.

#### 11.3.1. Riesgos Físicos

##### 11.3.1.1. Metodología

La evaluación de los riesgos exógenos físicos se los ha evaluado de manera cualitativa, con base a registros de información secundaria (bibliográfica – línea base). El proceso de evaluación y análisis para esto se lo realizó de la siguiente manera:

- Revisión bibliográfica. – análisis de fuentes oficiales ecuatorianas, documentos científicos e imágenes satelitales.
- Elaboración de matriz probabilidad y consecuencias para evaluar el riesgo.
- Valoración de criterios (probabilidad, consecuencias).
- Valoración del riesgo.

La matriz de probabilidad versus consecuencias se ha desarrollado a partir de parámetros presentes en la Identificación y Evaluación de Riesgos en una Comuna Local (PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local, 1992). la cual ha sido adaptada a la realidad del proyecto, donde se detalla la probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias permitiendo evaluar la magnitud del riesgo al que se encuentra vulnerable un sitio determinado.

En la siguiente tabla se presenta los criterios de evaluación para la probabilidad de ocurrencia de eventos:

**TABLA 11-18: TABLA DE PROBABILIDAD**

Calificación	Nivel	Criterio
Improbable	1	Menos de una vez cada 1000 años
	2	Una vez cada 100 a 1000 años
Bastante Probable	3	Una vez cada 10 a 100 años
	4	Una vez cada 1 a 10 años
Muy probable	5	Más de una vez por año

**Fuente:** PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local, 1992. Modificado por equipo consultor 2024.

Para la clasificación de consecuencias se evaluará los siguientes criterios:

**TABLA 11-19: CONSECUENCIAS PARA EL MEDIO AMBIENTE**

Consecuencia	Categoría	Criterios	Observación
Poco importante	A	Sin contaminación efectos contenidos	Contenidos
Limitadas	B	Contaminación simple, efectos contenidos	Impactos limitados
Grave	C	Contaminación simple, efectos muy difundidos	Impactos con propagación ambiental
Muy Graves	D	Alta contaminación, efectos contenidos	Necesidad de recursos importantes
Catastrófico	E	Muy alta contaminación, efectos muy difundidos	A gran escala

**Fuente:** PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local, 1992. Modificado por equipo consultor 2024.

Según las tablas 11-18 y 11-19, se establece la evaluación de riesgos sobre la probabilidad y consecuencia, teniendo como resultado la siguiente tabla:

**TABLA 11-20: MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DEL RIESGO**

		Consecuencia				
		A (Poco Importante)	B (Limitadas)	C (Grave)	D (Muy Grave)	E (catastrófico)
PROBABILIDAD	5 (Muy probable)	A5	B5	C5	D5	E5
	4	A4	B4	C4	D4	E4
	3 (Bastante probable)	A3	B3	C3	D3	E3
	2	A2	B2	C2	D2	E2
	1 (Improbable)	A1	B1	C1	D1	E1

Riesgo

Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
------	----------	------	----------

**Fuente:** PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local, 1992. Modificado por equipo consultor 2024.

### 11.3.1.2. Resultados

#### **Riesgo por inundaciones**

Las inundaciones representan un riesgo significativo para las actividades del proyecto, dado que este se desarrolla en un valle fluvial cuya zona de inundación ha sido delimitada por el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). Según el mapa de zonas susceptibles a inundaciones en el Ecuador que identifica áreas inundadas, inundables y susceptibles.

De acuerdo con los estudios y mapas de zonificación, el área del proyecto se encuentra dentro de una zona clasificada como susceptible a inundaciones, lo que implica una probabilidad de ocurrencia 2, particularmente durante las épocas invernales. Este fenómeno podría generar impactos graves en las operaciones, infraestructura y seguridad del personal, por lo que se ha evaluado como un riesgo moderado.

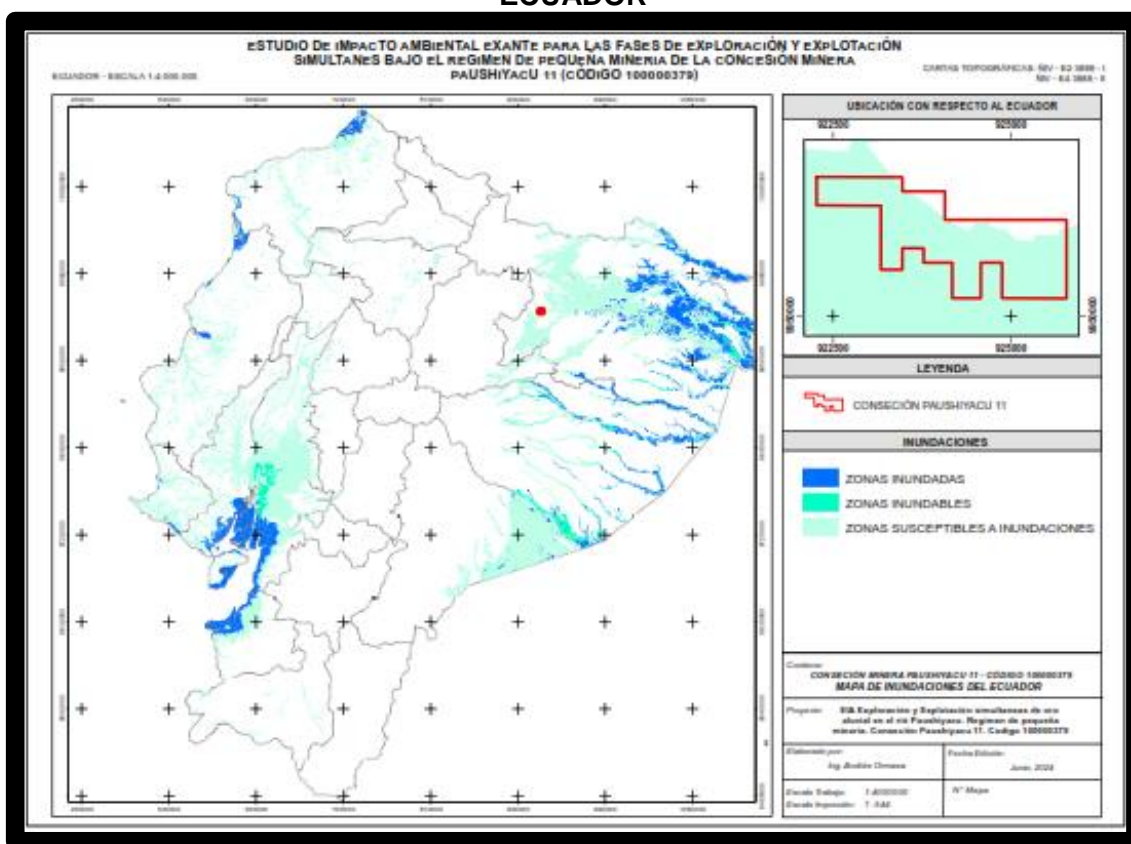
**TABLA 11-21: RIESGO POR INUNDACIONES**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Grave	C		2	C2

Fuente: Equipo Consultor 2024.

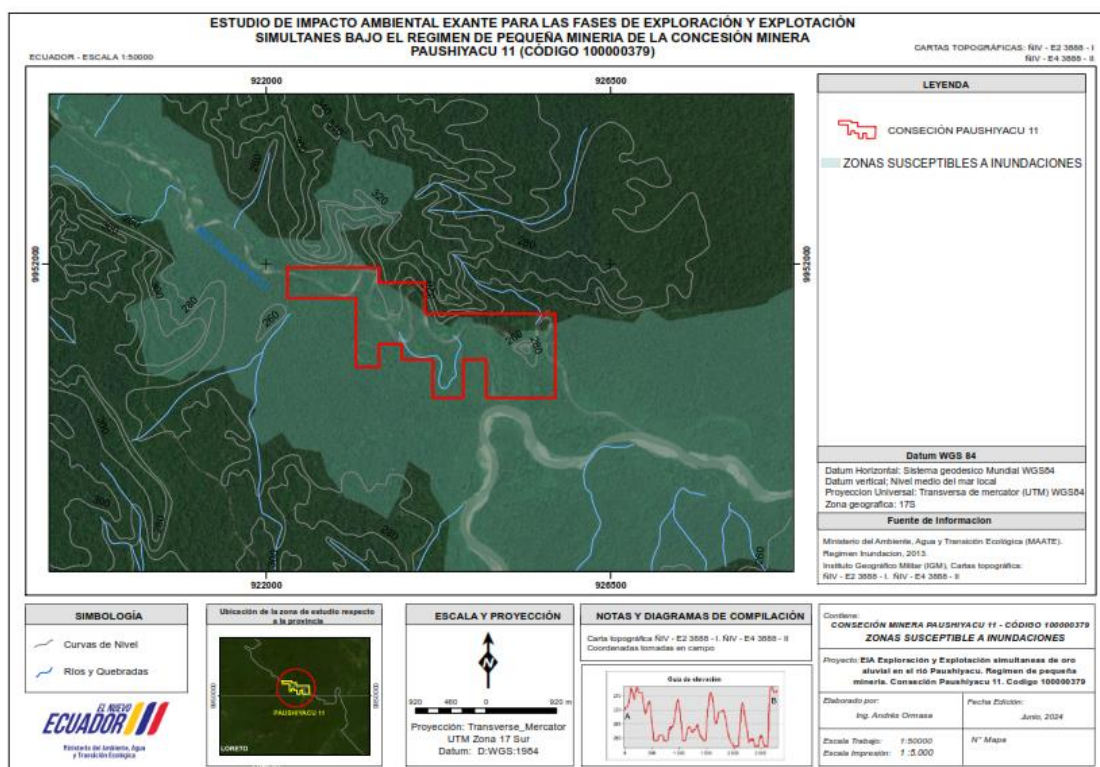
Tras analizar el subcapítulo de climatología, se concluye que la principal afectación por inundaciones se produciría en los meses de enero y junio, ya que la precipitación media en estos meses supera los 370 mm. Además, el caudal máximo se registró en junio, superando los 1500 m<sup>3</sup>/s.

**FIGURA 11-2: MAPA DE ZONAS SUSCEPTIBLES A INUNDACIONES DEL ECUADOR**



Fuente: MAATE, 2022. Equipo Consultor 2024.

**FIGURA 11-3: MAPA DE ZONAS SUSCEPTIBLES A INUNDACIONES DE LA CONCESION**



Fuente: Equipo Consultor 2024.

### Riesgo sísmico

La evaluación de riesgos sísmicos en el área se basa en el análisis del Mapa de Peligro Sísmico del IGEPN, que considera un periodo de retorno de 475 años. El análisis probabilístico del peligro sísmico (PSHA) busca cuantificar las incertidumbres en la generación de eventos sísmicos y combinarlas para describir la distribución futura de sacudidas en un sitio específico. El mapa presenta valores de aceleración para un periodo de retorno de 475 años, con una probabilidad del 10% de ser excedidos en los próximos 50 años. Estos valores medios se obtienen de los análisis del modelo de fuente y del movimiento del suelo, expresados en unidades de gravedad (g). Para el área del proyecto Paushiyacu 11, la aceleración esperada está entre 0,21 y 0,30 g.

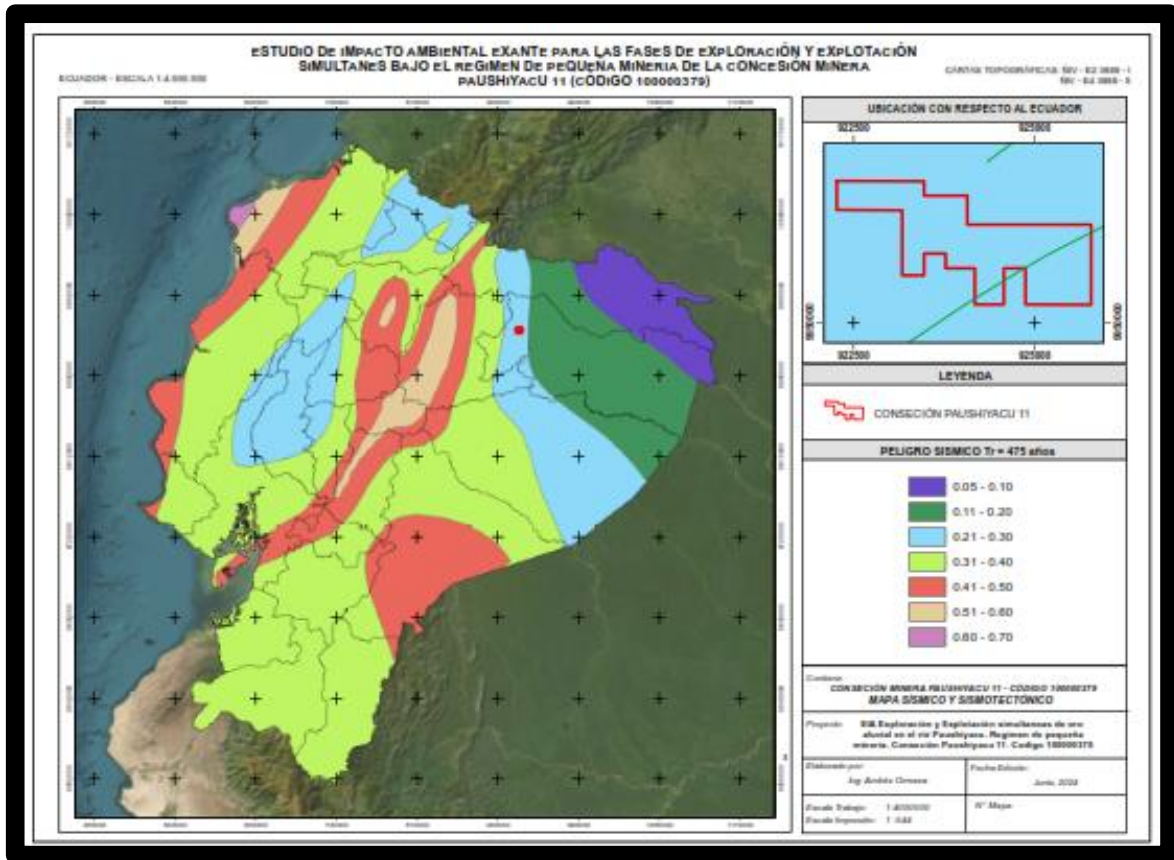
El proyecto Paushiyacu 11 se encuentra cercano y está influenciado por la actividad de la fuente sísmica Napo de acuerdo con el informe sísmico para el año 2023 publicado por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN). La tabla 11-18 presenta los principales parámetros de la fuente.

**TABLA 11-22: FUENTES SÍSMICAS DEL PROYECTO**

Tipo de fuente	Nombre de la fuente	Profundidad	Magnitud máxima	Magnitud mínima	Magnitud promedio	Número de eventos
Fuentes corticales	Napo	0 - 35	5,14	0.00	2,16	168

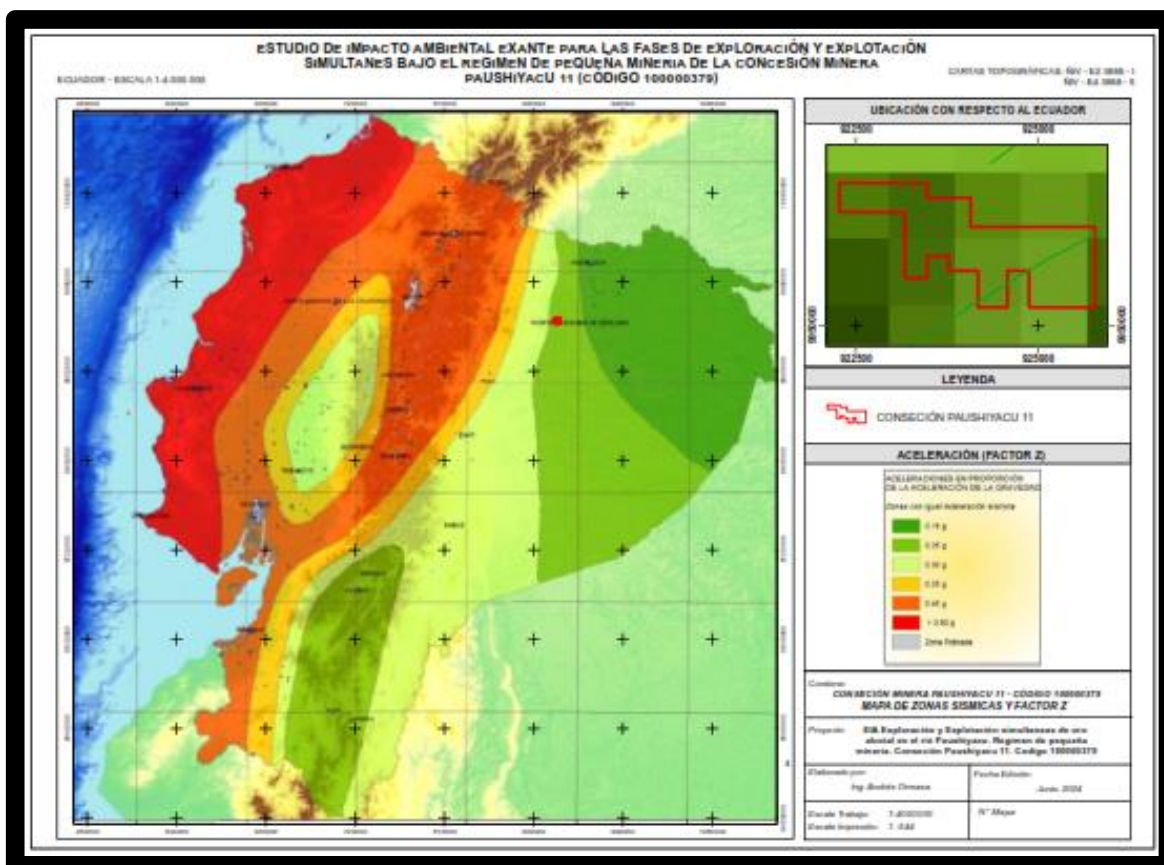
Fuente: IGEPN, 2023.

**FIGURA 11-4: MAPA DE PELIGRO SÍSMICO PARA UN PERÍODO DE RETORNO DE 475 AÑOS**



Fuente: IGEPN, 2024. Modificado por equipo consultor

**FIGURA 11-5: MAPA DE ZONAS SÍSMICAS Y FACTOR Z**



**Fuente:** Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) Acuerdo Ministerial del MIDUVI Nro. 47 ,Modificado por equipo consultor 2024.

Según el mapa oficial de zonificación sísmica de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC, 2011), el proyecto se encuentra ubicado en la zona sísmica 4, caracterizada por una alta actividad sísmica, con un factor z o aceleración horizontal de diseño de 0,25 g. Esta zona está influenciada por sistemas tectónicos activos, incluyendo la fuente sísmica Napo, según el informe del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN, 2023).

Ante esto y considerando la presencia de las fallas Cáscales, Payamino y Sumaco al oeste del proyecto y estar situado en la zona sísmica 4 (0,25g), se ha determinado que la probabilidad de ocurrencia de un evento sísmico es bastante probable, con consecuencia grave. Esta evaluación se basa en un análisis conjunto de las características del suelo y la presencia de estructuras sísmicas, los suelos predominantes en la zona, compuestos principalmente por arcillas, arenas y gravas propias de depósitos aluviales, presentan un riesgo sísmico elevado. Esto se debe a que estos sedimentos suelen encontrarse en zonas susceptibles a inundaciones, lo que incrementa la posibilidad de fenómenos como la expansión y contracción del suelo, además del riesgo de licuefacción en caso de saturación. Asimismo, existe un peligro potencial de desprendimiento de material en los pozos de explotación, lo que refuerza la necesidad de implementar medidas de mitigación adecuadas.

**TABLA 11-23: RIESGO SÍSMICO**

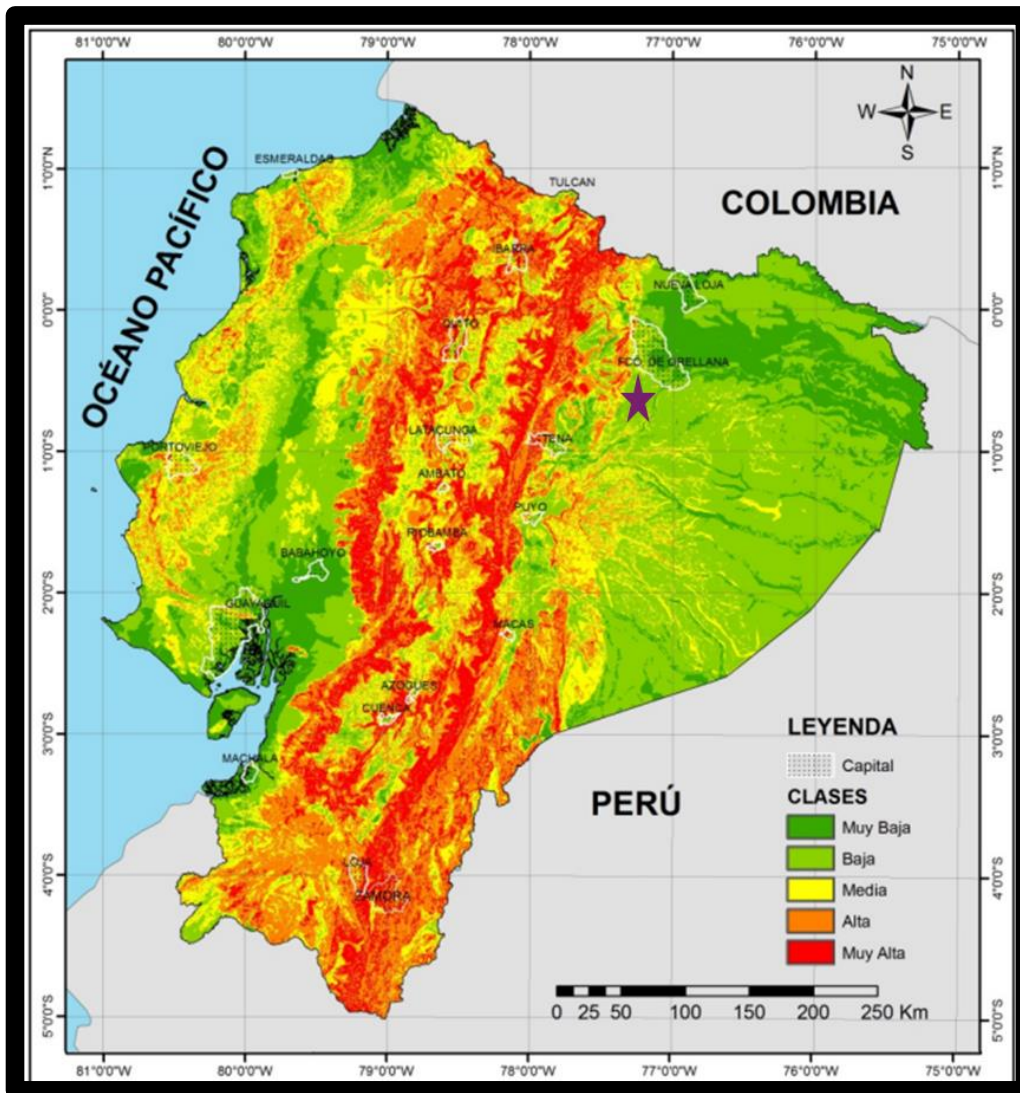
<i>Consecuencia</i>		<i>Probabilidad</i>		<i>Riesgo</i>
<i>Grave</i>	<i>C</i>	<i>Bastante probable</i>	<i>3</i>	<b><i>C3</i></b>

Fuente: Equipo Consultor 2024.

***Riesgo por movimientos en masa***

Según Demmoraes & D'ercole, 2001; los movimientos de masa están determinados por varios criterios: grado de pendiente, extensión de las vertientes, formaciones geológicas subyacentes, precipitaciones, presencia de fallas geológicas, ocurrencia de sismos y el uso de los suelos. Para evaluarlo asociados con estos eventos es crucial tener en cuenta tanto eventos históricos como el análisis basado en el mapa de susceptibilidad a deslizamientos que se presenta a continuación:

**FIGURA 11-6: MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS**



Fuente: INIGEMM, 2013.

El proyecto minero se encuentra en una zona geomorfológicamente caracterizada por un valle fluvial o llanura de inundación, con presencia de cauces activos, meandros abandonados y terrazas aluviales. Los suelos de la zona presentan una textura dominada por materiales aluviales, como bloques, gravas, arenas y arcillas, asociados a los procesos de sedimentación fluvial. Estas características, junto con pendientes muy suaves a suaves, y algunas pendientes medias localizadas cerca de los cauces, determinan un entorno susceptible a deslizamientos bajo ciertas condiciones

Las precipitaciones, que alcanzan niveles significativos en los meses de enero y junio, pueden incrementar la inestabilidad del terreno, especialmente en áreas donde los depósitos aluviales han sido removidos. Aunque la ocurrencia de deslizamientos se considera 2, los posibles impactos de estos eventos serían grave, resultando en un riesgo moderado.

**TABLA 11-24: RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA**

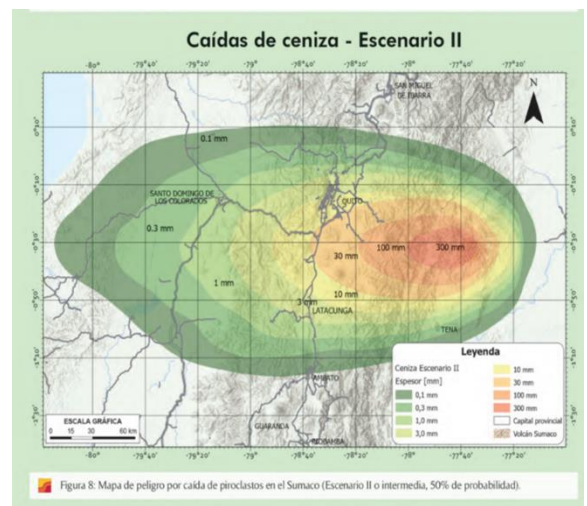
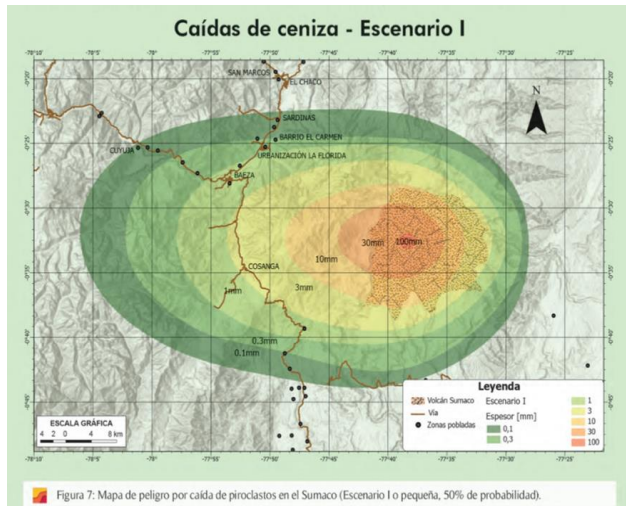
Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Grave	C		2	C2

Fuente: Equipo Consultor 2024.

### Riesgo Volcánico

Se aclara que no existe riesgo volcánico, siendo el volcán Sumaco el que se encuentra más cerca, pero tomando los datos del mapa de peligros potenciales del volcán Sumaco publicado por Salgado Loza, J. A., Córdova, M. D., Mothes, P. A., Espín Bedón, P., Vallejo Vargas, S., Aguilar, J., Gaunt, H. E., Telenchana, E., Samaniego Eguiguren, P., Cuesta, R., & Lincango, D. (2022). Mapa de Peligros Volcánicos Potenciales del Volcán Sumaco (Primera). Escala 1:100 000.

**FIGURA 11-7: RIESGO VOLCÁNICO CON CAÍDA DE CENIZA NO AFECTA AL PROYECTO**



Fuente: Sumaco mapa de peligros potenciales del Volcán Sumaco. 2022.

La probabilidad de que exista un riesgo volcánico es improbable, ya que en base al mapa de peligros potenciales del Volcán Sumaco, no se determina ninguna afectación dentro del proyecto, por lo que la consecuencia sería poco importante, y el riesgo bajo.

**TABLA 11-25: RIESGO POR VULCANISMO**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Poco importante	A	Improbable	1	A1

Fuente: Equipo Consultor 2024.

### 11.3.2. Riesgos Bióticos

#### 11.3.2.1. Metodología

La metodología planteada para los riesgos endógenos bióticos es la misma de evaluación del componente físico que está detallada en el capítulo 11.3.1.1.

### 11.3.2.2. Resultados

#### Caída de Árboles

La caída de árboles constituye un riesgo para el personal de campo. Se debe tener en cuenta que las constantes lluvias en época invernal podrían ocasionar la caída de ramas y, eventualmente, árboles.

Se determina que la ocurrencia de eventos asociados a caída de árboles tiene una probabilidad bastante probable con consecuencia limitada, lo cual representa un riesgo moderado para este factor.

**TABLA 11-26: CAÍDA DE ÁRBOLES**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B	Bastante probable	3	B3

Fuente: Equipo Consultor 2024.

#### Mordedura de serpientes, contacto con animales ponzoñosos y peligrosos y picadura de animales vectores de enfermedades

Dentro del análisis del componente fauna en la línea base se ha identificado la existencia de especies peligrosas en la zona: Rhinella marina (Sapo de la caña), Boa constrictor (Boa matacaballo), Micrurus sp. (Coral), abejas, hormigas “congas”, avispas, moscas y mosquitos las cuales presentan un riesgo significativo para las personas involucradas en el proyecto. Por lo tanto, se determina que la ocurrencia de eventos asociados a animales peligrosos tiene una probabilidad ocasional, con consecuencia moderada, lo cual representa un riesgo moderado para este factor.

**TABLA 11-27: MORDEDURA DE SERPIENTES, CONTACTO CON ANIMALES PONZOÑOSOS Y PELIGROSOS Y PICADURA DE ANIMALES VECTORES DE ENFERMEDADES**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B	Bastante probable	3	B3

Fuente: Equipo Consultor 2024.

#### Contacto con Plantas Urticantes y Espinosas

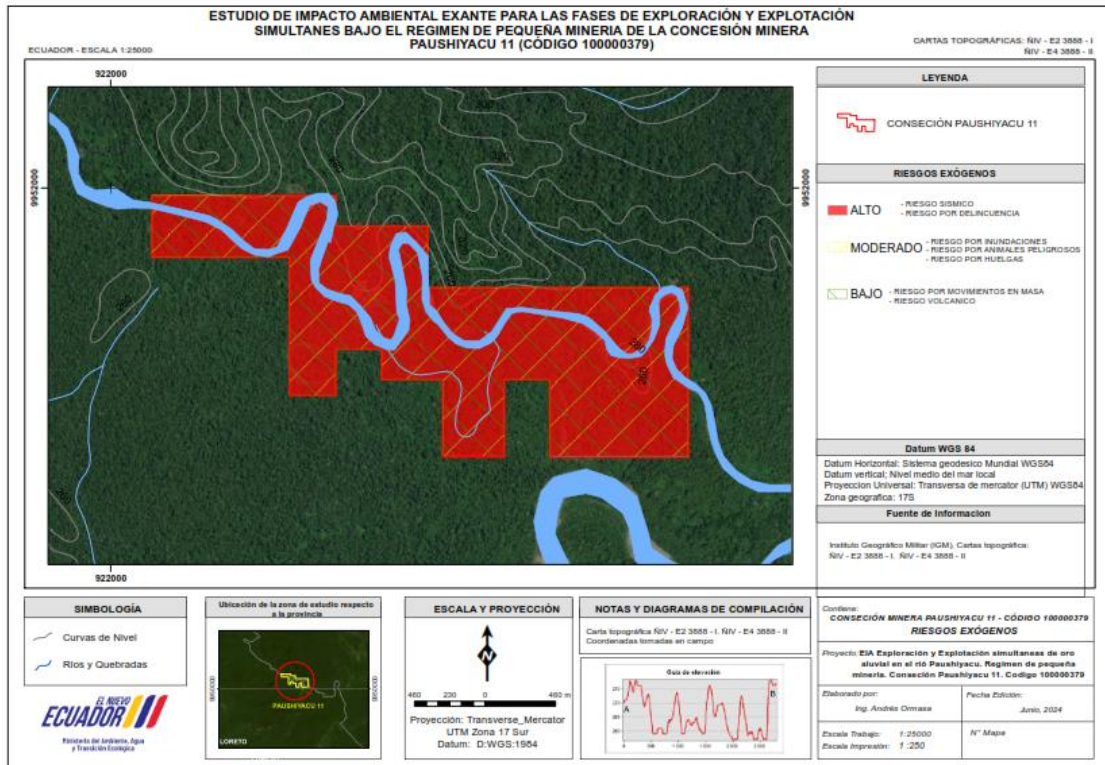
Existe la posibilidad de que, durante las diferentes actividades de exploración avanzada que se van a realizar en el proyecto, el personal toque accidentalmente especies que presenten en su estructura espinas o sustancias urticantes que pudieran generar trastornos generales como aturdimiento o heridas que ocasiona un dolor inmediato e intenso con irritación, inflamación y edema. Por esta razón, este riesgo es moderado.

**TABLA 11-28: CONTACTO CON PLANTAS URTICANTES Y ESPINOSAS**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B	Bastante probable	3	B3

Fuente: Equipo Consultor 2024.

**FIGURA 11-8: RIESGOS EXÓGENOS**



Fuente: Equipo consultor, 2024

### 11.3.3. Riesgos Sociales

#### 11.3.3.1. Metodología

Estos riesgos están relacionados con acontecimientos o acciones externas que pueden generar interrupciones o conflictos en el desarrollo del proyecto. A continuación, se detallan los riesgos exógenos sociales más relevantes, como huelgas, delincuencia y minería ilegal, aplicando la misma metodología de evaluación de riesgos utilizada para los riesgos endógenos.

**TABLA 11-29: MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE NIVELES DE RIESGO SOCIAL**

		Consecuencia				
		A (Poco Importante)	B (Limitadas)	C (Grave)	D (Muy Grave)	E (catastrófico)
PROBABILIDAD	5 (Muy probable)	A5	B5	C5	D5	E5
	4	A4	B4	C4	D4	E4
	3 (Bastante probable)	A3	B3	C3	D3	E3
	2	A2	B2	C2	D2	E2

	1 (Improbable)	A1	B1	C1	D1	E1
Riesgo						
Bajo		Moderado		Alto		Muy Alto

**Fuente:** PNUMA, Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local, 1992. Modificado por equipo consultor 2024.

### Riesgo por Huelgas

Las huelgas, especialmente por parte de trabajadores del sector o comunidades cercanas, pueden generar paros en las operaciones, retrasos en los plazos del proyecto y, en algunos casos, afectación a la relación con las comunidades. Las huelgas pueden estar relacionadas con la insatisfacción con las condiciones laborales, falta de compensación o condiciones ambientales. Este riesgo se califica como bajo, con consecuencia poco importante y una probabilidad bastante probable.

**TABLA 11-30: RIESGO POR HUELGAS**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Poco Importante	A	Bastante probable	3	A3

**Fuente:** Equipo Consultor 2024.

### Riesgo por delincuencia

La delincuencia en las áreas cercanas al proyecto, como el robo de equipos, materiales o la extorsión, puede generar un impacto significativo en la operación. Grupos delincuenciales pueden aprovechar la falta de seguridad pública en las zonas rurales o en las instalaciones del proyecto para realizar actos de robo o sabotaje por la existencia de minerales de mayor valor económico. Este riesgo se califica como moderado, con consecuencia moderada y una probabilidad de moderado.

**TABLA 11-31: RIESGO POR DELINCUENCIA**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Limitadas	B	Bastante probable	3	B3

**Fuente:** Equipo Consultor 2024.

### Riesgo por Minería Ilegal

La presencia de minería ilegal en el área del proyecto representa un riesgo social significativo. En el caso de la comunidad de Amarun mesa, se presentaron limitaciones durante el proceso de entrevistas debido a la sensibilidad del entorno y el temor de la población, quienes evitaron abordar temas relacionados con la empresa por motivos de seguridad.

Este tipo de minería puede generar tensiones sociales, competencia por recursos, y en algunos casos, presencia de grupos armados o prácticas informales que obstaculicen el desarrollo del proyecto.

Este riesgo se califica como Alto, con consecuencia grave y una ocurrencia 4.

**TABLA 11-31: RIESGO POR MINERÍA ILEGAL**

Consecuencia		Probabilidad		Riesgo
Grave	C		4	C4

Fuente: Equipo Consultor 2024.

#### 11.4. Conclusiones

- **Evaluación de Riesgos Físicos:** El análisis de riesgos físicos en el proyecto Paushiyacu 11 ha identificado varios peligros significativos que deben ser gestionados cuidadosamente. Los derrames de sustancias químicas y combustibles se consideran moderados, mientras que los incendios, aunque improbables, podrían tener consecuencias muy graves. Por otro lado, los riesgos de explosiones son moderados debido a la ausencia de uso de explosivos y el manejo adecuado de combustibles. La colisión de vehículos y los accidentes laborales presentan riesgos moderados, respectivamente, lo que subraya la necesidad de implementar estrictas medidas de seguridad y capacitación continua para los trabajadores.
- **Riesgos Bióticos:** La introducción de especies exóticas, caída y muerte de animales, incremento de cacería y tráfico de especies, atropellamiento de especies en vías de acceso en el área del proyecto representa un riesgo moderado, gracias a las medidas de protección del plan de manejo ambiental. Sin embargo, la caída de árboles, contacto con plantas urticantes y espinosas, mordedura de serpientes, contacto con animales ponzoñosos y peligrosos, picadura de animales vectores de enfermedades presenta un riesgo moderado con consecuencias limitadas y una probabilidad bastante probable. Estos hallazgos indican la necesidad de un monitoreo constante y estrategias de mitigación para minimizar los impactos en la biodiversidad local y garantizar la seguridad de los trabajadores.
- **Riesgos Sociales:** El proyecto enfrenta riesgos sociales como afectaciones a la salud por exposición al ruido y posibles derrames, inconformidad por expectativas laborales no satisfechas, fallas operativas, daños a la infraestructura y cambio de uso de suelo. Todos estos han sido clasificados como riesgos moderados y pueden ser mitigados mediante una comunicación transparente con las comunidades, la priorización de mano de obra local y una adecuada gestión ambiental. En cuanto a los riesgos exógenos, se identifican huelgas riesgo bajo, delincuencia riesgo moderado y minería ilegal riesgo alto, siendo esta última especialmente crítica en zonas como Amarun mesa, donde existe presencia de actores ilegales. Estos riesgos requieren medidas de seguridad reforzadas, monitoreo social continuo y una estrecha coordinación con las autoridades competentes. Una gestión social proactiva y sostenida será fundamental para reducir tensiones, prevenir conflictos y asegurar el desarrollo armónico y sostenible del proyecto.