



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE UN PROYECTO DE
EXPLORACIÓN MINERA ENTRE PUNO Y MOQUEGUA - 2022**

Línea de investigación:

Biodiversidad, ecología y conservación

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de
Ingeniero Ambiental

Autor:

Quispe Alvarado, Jordy Bryan Luisin

Asesora:

Hinojosa Pedraza, Karina Inés

ORCID: 0000-0003-1237-9110

Jurado:

Gómez Escriba, Benigno

Herrera Diaz, Marco Antonio

Aguirre Cordero, Rogelio

Lima - Perú

2024



EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE UN PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA UBICADO ENTRE PUNO Y MOQUEGUA - 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

11%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

3%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2%

3

cdn.www.gob.pe

Fuente de Internet

1%

4

repositorioacademico.upc.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.unjfsc.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

repositorio.unac.edu.pe

Fuente de Internet

1%

8

YANTAS ESPINOZA WHENDY INES. "ITS del Proyecto de Ampliación de Área de la Estación de Servicios con Gasocentro de GLP

1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE UN PROYECTO DE EXPLORACIÓN
MINERA ENTRE PUNO Y MOQUEGUA - 2022

Línea de investigación:

Biodiversidad, Ecología y Conservación

Informe de Suficiencia Profesional para Optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Quispe Alvarado, Jordy Bryan Luisin

Asesora:

Hinojosa Pedraza, Karina Inés

ORCID: 0000-0003-1237-9110

Jurado:

Gómez Escriba, Benigno

Herrera Diaz, Marco Antonio

Aguirre Cordero, Rogelio

Lima - Perú

2024

Dedicatoria

A mis padres, Luis Quispe Romero y Esther Alvarado Flores, cuyo amor incondicional, sacrificio y guía han sido pilares fundamentales en mi vida. Sin su apoyo y confianza, este logro no habría sido posible.

A mis hermanos, por estar siempre a mi lado brindándome aliento y motivación en los momentos más desafiantes.

Y a todas las personas que, con su confianza y palabras de ánimo, me impulsaron a crecer personal y profesionalmente.

ÍNDICE

RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
I. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Trayectoria del autor	9
1.2. Descripción de la empresa / institución donde labora.....	10
1.2.1. Datos de la empresa	11
1.2.2. Misión y Visión de la empresa.....	11
1.3. Organigrama de la empresa.....	11
1.4. Área y Funciones desempeñadas.....	12
II. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE UN PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA.....	14
2.1. Problemática.....	14
2.2. Objetivos	15
2.2.1. Objetivo principal	15
2.2.2. Objetivos secundarios	15
2.3. Antecedentes	16
2.3.1. Antecedentes internacionales.....	16
2.3.2. Antecedentes nacionales	17
2.4. Descripción del proyecto de exploración minera PICHÁ	18
2.4.1. Ubicación del proyecto	19
2.4.2. Accesibilidad.....	19
2.4.3. Identificación de los componentes ambientales.....	20
2.4.4. Categorización de las actividades exploratorias	22
2.4.5. Determinación de la magnitud de los impactos ambientales	22
2.5. Resultados	27
2.5.1. Identificación de los componentes ambientales.....	27
2.5.2. Categorización de las actividades exploratorias	33
2.5.3. Determinación de la magnitud de los impactos ambientales	37
2.6. Discusión de resultados	48
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA	52

IV.	CONCLUSIONES	54
V.	RECOMENDACIONES	56
VI.	REFERENCIAS.....	57
VII.	ANEXOS	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Acceso al Área de Actividad de Exploración Minera.....	20
Tabla 2 Ubicación de los Puntos de Monitoreo.....	21
Tabla 3 Valores de la Metodología Propuesta por Vicente Conesa.....	24
Tabla 4 Clasificación de la Importancia del Impacto.....	26
Tabla 5 Resultados de Agua Superficial.....	28
Tabla 6 Resultados de Aire.....	30
Tabla 7 Resultados de Ruido Diurno.....	31
Tabla 8 Resultados de Ruido Nocturno.....	31
Tabla 9 Resultados de Vibración.....	32
Tabla 10 Resultados de Calidad de Suelo	32
Tabla 11 Actividades del Proyecto de Exploración	33
Tabla 12 Matriz de Identificación de Impactos y Riesgos Ambientales - Etapa de Construcción.....	34
Tabla 13 Matriz de Identificación de Impactos y Riesgos Ambientales - Etapa de Operación.....	35
Tabla 14 Matriz de Identificación de Impactos y Riesgos Ambientales - Etapa de Cierre y Post-Cierre	36
Tabla 15 Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales – Etapa de Construcción	38
Tabla 16 Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales – Etapa de Operación	39
Tabla 17 Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales – Etapa de Cierre y Post cierre.....	40
Tabla 18 Interpretación - Etapa de Habilitación/Construcción.....	41
Tabla 19 Interpretación – Etapa de Operación	45
Tabla 20 Interpretación – Etapa de Cierre y Post-Cierre	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de Nyrstar Ancash SAC.....	12
Figura 2 Atributos de la Metodología Propuesta por Vicente Conesa.....	23
Figura 3 Fórmula de Importancia.....	25

RESUMEN

El autor describe en este informe su experiencia profesional en la preparación de instrumentos de gestión ambiental (IGAs) y evaluación de los impactos ambientales en proyectos mineros. Específicamente se abordará la evaluación de impactos ambientales del “Proyecto de Exploración Minera PICHA” ubicada entre las regiones de Puno y Moquegua, lo cual es necesario para presentar la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) ante el Ministerio de Energía y Minas (MINEM). El objetivo principal de este informe fue evaluar los impactos ambientales ocasionados por la actividad de exploración minera, para lo cual, se recopilaron datos esenciales para construir la línea base física, biológica y social del área de influencia. Estos análisis incluyeron elementos clave como el suelo, el agua, el aire y la biodiversidad. De igual manera, se identificaron las actividades propias del proyecto que podrían alterar tanto el entorno natural como el social. La metodología aplicada para la valoración de los impactos fue la matriz de Conesa. Los resultados revelaron efectos negativos no significativos en el medio ambiente, destacando impactos en el suelo, cuerpos de agua y ecosistemas locales. Sin embargo, se observaron efectos positivos significativos en el aspecto social, principalmente relacionados con la generación de empleo y los beneficios económicos dirigidos a las comunidades aledañas. En conclusión, se resalta la importancia de la evaluación ambiental para poder determinar los componentes ambientales impactados.

Palabras claves: evaluación ambiental, exploración minera, instrumento de gestión ambiental, método Conesa.

ABSTRACT

In this report, the author describes his professional experience in the preparation of environmental management instruments (IGAs) and evaluation of environmental impacts in mining projects. Specifically, the evaluation of environmental impacts of the “PICHA Mining Exploration Project” located between the regions of Puno and Moquegua will be addressed, which is necessary to present the Environmental Impact Statement (DIA) to the Ministry of Energy and Mines (MINEM). The main objective of this report was to evaluate the environmental impacts caused by mining exploration activity, for which essential data were collected to build the physical, biological and social baseline of the area of influence. These analyzes included key elements such as soil, water, air and biodiversity. Likewise, the project's own activities that could alter both the natural and social environment were identified. The methodology applied to assess the impacts was the Conesa matrix. The results revealed non-significant negative effects on the environment, highlighting impacts on the soil, bodies of water and local ecosystems. However, significant positive effects were observed in the social aspect, mainly related to the generation of employment and economic benefits directed to the surrounding communities. In conclusion, the importance of environmental evaluation is highlighted to determine the impacted environmental components.

Keywords: environmental assessment, mining exploration, environmental management instrument, Conesa method.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Trayectoria del autor

Bachiller en la carrera profesional de ingeniería ambiental por la Universidad Nacional Federico Villarreal, con cuatro años de experiencia; cuento con conocimientos en la elaboración de Instrumentos de Gestión Ambiental (IGAs), la gestión de permisos ambientales y monitoreos ambientales, principalmente en el sector minero, pero con sólidos conocimientos en la industria de electricidad e hidrocarburos.

Inicié mi trayectoria profesional como practicante profesional en SERVICIOS GENERALES Y AMBIENTALES DIEGUITO SAC, donde fui el encargado de la elaboración y análisis de informes de monitoreo ambiental, elaboración de planes de contingencia sobre residuos sólidos y elaboración de líneas bases ambientales.

Luego, asumí el cargo de Asistente Ambiental para la consultora RIVFLO ENG SAC, donde mi principal función fue la elaboración de Instrumentos de Gestión Ambiental, específicamente en los capítulos de descripción del proyecto, línea base, identificación y evaluación de impactos ambientales y plan de manejo ambiental; en los sectores de minería, electricidad y construcción.

Me incorporé a la consultora GROUP ECOMINING SA, ejerciendo el cargo de Asistente Ambiental – Junior 2, donde brindé asesorías a empresas de pequeña y mediana minería a nivel nacional con respecto a las siguientes actividades:

- *Formalización Minera*, en el cual elaboré y ejecuté Instrumentos Ambientales correctivos y preventivos alcanzando la formalización y el cumplimiento de su Plan de Manejo Ambiental planteado en su Instrumento.

- *Otorgamiento de Servidumbre*, donde elaboré proyectos de inversión detallando la ingeniería de componentes y edificaciones del proyecto para finalmente obtener la autorización del terreno superficial.
- *Elaboración de Instrumentos de Gestión Ambiental* (DIA, EIA, IGAFOM, etc), presentadas a las diferentes dependencias del estado para su evaluación, y los subsiguientes levantamientos de observaciones.

Actualmente, fui contratado por la empresa minera NYRSTAR ANCASH SAC para ocupar el cargo de Ingeniero Ambiental Junior, desde la base en Lima, brindo el soporte para el cumplimiento de los servicios de gestión del plan de cierre de minas, el cumplimiento de su plan de manejo ambiental, declaraciones mensuales de su producción, cumplimiento con los informes a los distintos organismos del estado, entre otras actividades.

1.2. Descripción de la empresa / institución donde labora

NYRSTAR ANCASH SAC es una empresa líder en el sector minero, productor internacional de minerales y metales críticos esenciales para un futuro con bajas emisiones de carbono. Ocupa una posición líder en el mercado de zinc y plomo, tiene operaciones de minería, fundición y otras operaciones.

La empresa se especializa en el procesamiento de metales, con una destacada trayectoria global que combina experiencia en fundición y tecnología de procesos para producir y distribuir metales de alta calidad. Ubicada estratégicamente cerca de clientes y centros de transporte, facilita la entrega de materias primas y productos terminados.

1.2.1. Datos de la empresa

- Razón Social: NYRSTAR ANCASH SAC
- Dirección Legal: Av. el Sol Oeste Nro. 475 Dpto. 901, Barranco

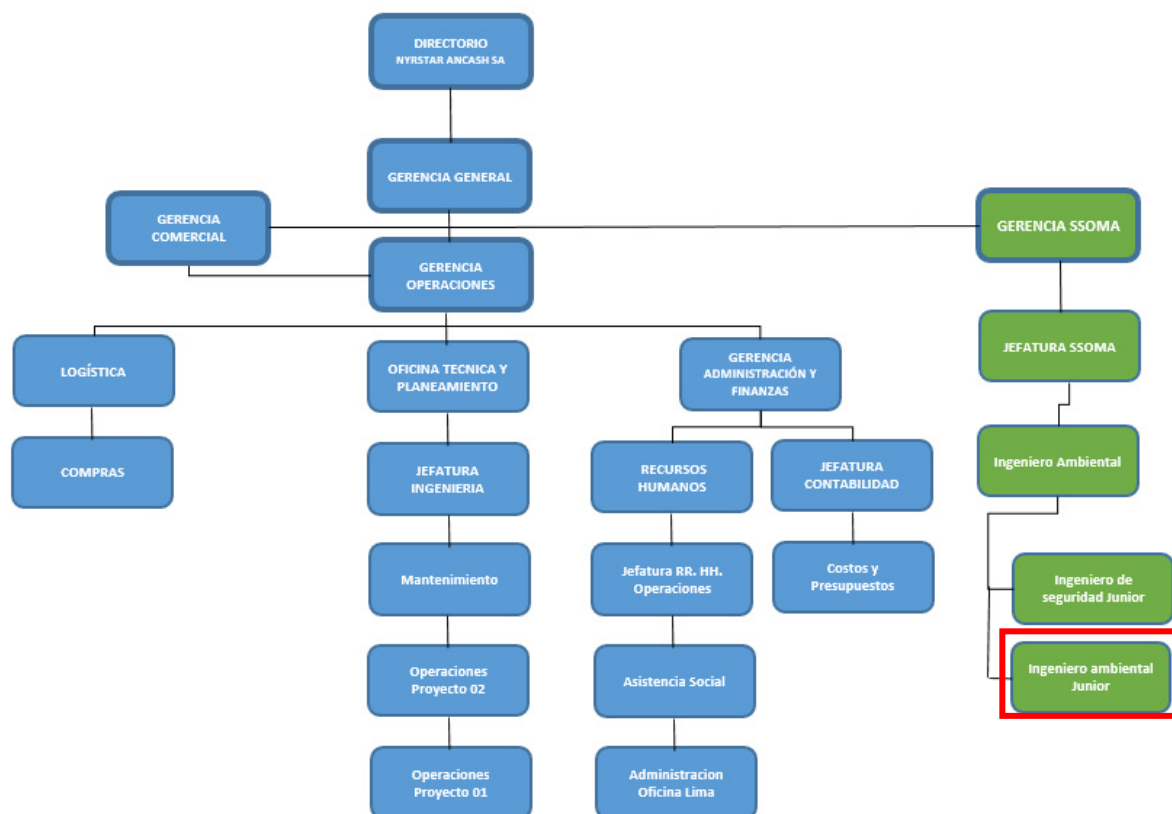
1.2.2. Misión y Visión de la empresa

Misión: Crear un futuro sustentable maximizando el valor de nuestras materias primas a través de nuestras operaciones eficientes y flexibles ubicadas en regiones globales clave cerca de nuestros clientes. Nos esforzamos por establecer el estándar de sostenibilidad al tiempo que promovemos un futuro con bajas emisiones de carbono a través de prácticas responsables.

Visión: Ser un productor líder de minerales y metales estratégicos y críticos para un futuro sostenible.

1.3. Organigrama de la empresa

Seguidamente, se detalla el diagrama que ilustra la estructura NYRSTAR ANCASH SAC, donde se podrá visualizar la Gerencia Ambiental es la encargada del desarrollo de los cumplimientos ambientales de sus operaciones.

Figura 1*Organigrama de NYRSTAR ANCASH SAC*

Nota: el gráfico muestra la representación de la estructura organizacional de la empresa NYRSTAR ANCASH SA

1.4. Área y Funciones desempeñadas

El autor ha centrado su carrera profesional en el campo de los Asuntos Ambientales, concentrándose en la elaboración de instrumentos de gestión ambiental y en la ejecución de la gestión ambiental durante las diferentes fases de la operación minera:

- Colaboración estrecha con los proveedores de servicios de monitoreo: el autor ha mantenido un diálogo con los proveedores para realizar los servicios de monitoreo.
- Organización detallada de los recursos: organizó los recursos requeridos para el proyecto, maximizando la utilización de recursos y personal.

- Administración eficiente del tiempo: ha organizado y supervisado el calendario de realización del proyecto, asegurando el cumplimiento estricto de los horarios fijados.
- Dirección en la recopilación de información: desarrolló planes de trabajo y ha orientado la recopilación de datos en campo, corroborando y confirmando los datos para asegurar su exactitud.
- Implementación de vigilancia ambiental: ha realizado labores de campo para supervisar la vigilancia ambiental en la unidad de minería.
- Elaboración de instrumentos de Gestión Ambiental: ha llevado a cabo estudios ambientales para diferentes industrias, desde estudios para la Formalización Minera, hasta estudios más complejos como un EIA, respetando las normas legales y técnicas vigentes.
- Supervisión de los cumplimientos del Plan de Manejo Ambiental en estado de cierre de la Unidad Minera.

II. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE UN PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA

2.1. Problemática

En este capítulo el autor va a presentar parte de la problemática en la cual se va a evaluar los impactos ambientales de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración minera “Picha”.

El sector minero es una de las principales actividades económicas en el Perú, representando un pilar clave para el Producto Bruto Interno (PBI) y una importante fuente de divisas a través de las exportaciones. En 2023, el sector aportó aproximadamente el 10 % del PBI nacional y más del 60 % de las exportaciones totales (Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2023). A pesar de su contribución económica, la minería enfrenta grandes desafíos en términos de sostenibilidad ambiental, especialmente en las etapas iniciales, como la exploración, donde las actividades pueden generar impactos en el suelo, agua y aire si no se gestionan adecuadamente (International Council on Mining and Metals [ICMM], 2021).

En el contexto del proyecto de exploración minera ubicado en las regiones de Puno y Moquegua, surge la necesidad de evaluar el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas para mitigar los impactos negativos asociados. Esto es relevante, considerando que, en las últimas décadas, los conflictos socioambientales han evidenciado la creciente preocupación de las comunidades y las autoridades respecto a los efectos de estas actividades (López y Fernández, 2022). El análisis detallado de las acciones implementadas no solo permite identificar brechas en su ejecución, sino también generar aprendizajes que podrían mejorar la sostenibilidad de futuras operaciones exploratorias.

El presente trabajo tiene como objetivo principal evaluar los impactos ambientales ocasionados por la actividad de exploración minera, conforme a la normativa vigente y los

estándares establecidos. Para ello, se plantean tres objetivos específicos: categorizar las actividades de la actividad minera, identificar los componentes ambientales afectados por la actividad de exploración minera y determinar la magnitud de los impactos ambientales. La metodología utilizada incluye visitas de campo para la verificación directa de las condiciones, y la elaboración de la matriz de Conesa.

En definitiva, este trabajo busca aportar información práctica y basada en experiencia que sirva como referencia para mejorar la evaluación y gestión ambiental en el sector minero.

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo principal

Evaluar los impactos ambientales ocasionados por la actividad de exploración minera entre Puno y Moquegua.

2.2.2. Objetivos secundarios

- Identificar los componentes ambientales que podrían ser afectados por la actividad de este proyecto, estrictamente el medio físico.
- Categorizar las actividades principales de la exploración minera.
- Determinar la magnitud y extensión espacial y temporal de los impactos ambientales generados por cada una de las operaciones de exploración minera con el método Conesa.

2.3. Antecedentes

2.3.1. *Antecedentes internacionales*

Cortés (2024) realizó una evaluación ex post al Estudio de Impacto Ambiental (EIA) sobre minería de material de arrastre en el río Coello, Colombia, utilizando la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE). Con el objetivo de analizar los impactos generados por esta actividad minera y proponer lineamientos estratégicos para su manejo sostenible. Utilizando la metodología *Screening* (análisis de contexto), *Scooping* (consistencia de la EAE) y *Proofing* (directrices estratégicas). Teniendo como resultados que la actividad minera generó impactos negativos en la calidad del agua y la dinámica fluvial, exacerbados por la alteración del cauce y la erosión de las márgenes del río. El estudio propuso estrategias de manejo que incluyen la protección del ecosistema y el fortalecimiento de la gobernanza ambiental.

Bambi (2021), evaluó los impactos ambientales asociados con la minería en la provincia de Uíge, Angola, con un enfoque en la sostenibilidad del desarrollo minero, con el objetivo de identificar los impactos y proponer medidas correctoras para mitigar sus efectos en los medios biológico, físico y social. Aplicó el modelo Presión-Estado-Respuesta (PER) para analizar actividades mineras, estado del medio afectado y respuestas necesarias, además del método de Criterios Relevantes Integrales (CRI) para valorar y jerarquizar los impactos, obteniendo como resultado que los impactos más severos incluyeron erosión del suelo, contaminación atmosférica y alteración de hábitats. Entre las medidas correctoras propuestas destacan la revegetación con especies autóctonas, la instalación de sistemas de control de partículas y el establecimiento de barreras sónicas.

Marchevsky et al. (2018), evaluó el impacto ambiental de la cantera “La Represa” en San Luis, Argentina, con el objeto de analizar los impactos ambientales de la explotación de piedra laja

y proponer medidas de mitigación, utilizando una matriz de doble entrada para calcular un índice de importancia de los pasivos ambientales, obteniendo que los impactos más críticos fueron en el paisaje, con efectos severos en el suelo y flora. La actividad mejoró la calidad de vida local, pero requiere restauración paisajística.

2.3.2. Antecedentes nacionales

Postigo (2024), valoró en su tesis los impactos ambientales generados por concesiones mineras no metálicas en el cerro Arunta, Tacna, antes de la normativa del SEIA, teniendo como objetivo evaluar los impactos ambientales de la minería no metálica para proponer un plan de manejo ambiental, aplicando las matrices de Conesa y Leopold en tres fases: preliminar, campo y gabinete, analizando actividades como destape, excavación, chancado y transporte, dando como resultado que los principales impactos negativos fueron sobre el suelo y el aire, con niveles críticos en fisiografía (-60) y medio natural (-374). El estudio concluye que la minería no metálica afecta significativamente el ambiente y recomienda medidas como monitoreo continuo y el uso de tecnologías limpias.

Velarde (2023), en su tesis por suficiencia profesional tuvo el objetivo de evaluar los impactos ambientales de las actividades mineras propuestas y plantear medidas de manejo ambiental que permitan prevenir y mitigar efectos adversos, utilizando el método de una matriz de causa-efecto para la determinación de impactos y la aplicación de la metodología de Vicente Conesa para jerarquizar su importancia, obteniendo que los principales impactos negativos estuvieron relacionados con la calidad del suelo y el agua, mientras que los positivos incluyeron generación de empleo local y dinamización de la economía. Se plantearon medidas de manejo ambiental para asegurar un desarrollo sostenible del proyecto.

Toledo (2020) ejecutó a través de la evaluación de impacto ambiental un plan de Manejo Ambiental para las actividades de exploración en la concesión minera "La Yegua", ubicada en Apurímac, Perú, teniendo como objetivo evaluar los impactos ambientales generados por las actividades de exploración y desarrollar medidas de manejo ambiental para mitigarlos. Teniendo como metodología el uso de la matriz de Leopold para identificar y valorar impactos ambientales, dando como resultado que los principales impactos negativos se identificaron en el suelo y el aire, mientras que las aguas superficiales y subterráneas presentaron condiciones aptas para consumo humano y agrícola. El plan incluyó medidas de prevención, corrección y monitoreo, asegurando la sostenibilidad ambiental de las operaciones.

2.4. Descripción del proyecto de exploración minera PICHA

El proyecto representa una actividad de exploración minera con el objetivo de confirmar la presencia de minerales económicos de cobre, plata y plomo en las áreas de interés determinadas dentro del área efectiva.

Antes de esta investigación, el titular no llevó a cabo ningún plan de perforación en la región. Se llevaron a cabo labores de cartografía geológica y geofísica, utilizando el distrito de Ichuña como plataforma de operación.

Dado que las investigaciones de prospección geológica realizadas en la región del proyecto resultaron ser de interés para la compañía, esta planeó iniciar la exploración minera mediante perforaciones diamantinas en el proyecto "Picha".

La metodología a usar en el presente trabajo detalla las características, físicas, biológicas y sociales en contraste con las actividades exploratorias, cuyo análisis estuvo basado en la metodología mejor aprobada en la actualidad, "Guía Metodológica para la Evaluación

del Impacto Ambiental" (Vicente, 2010). Esta guía, es una versión adaptada de la matriz variante de Leopold.

2.4.1. Ubicación del proyecto

El Proyecto de exploración minera Picha se localiza en los distritos de Ichuña y San Antonio, en las provincias de General Sánchez Cerro y Puno en las regiones de Moquegua y Puno respectivamente. Asimismo, geográficamente el proyecto se ubica en la Región Sur del país entre 4000 m.s.n.m. y 4400 m.s.n.m., cuya altitud media es de 4200 m.s.n.m. Hidrográficamente el Proyecto Picha se encuentra en la Cuenca hidrográfica del río Tambo, específicamente en la subcuenca del río Ichuña.

2.4.2. Accesibilidad

Para acceder al proyecto, desde la ciudad de Lima por vía terrestre se toma la ruta de la Panamericana Sur hasta la ciudad de Juliaca, así también se tiene como alternativa la vía aérea. Desde la ciudad de Juliaca se recorre por vía terrestre aproximadamente 126 km hasta el distrito de Ichuña, tomando una ruta asfaltada de las carreteras 34A, PU – 122 y Panamericana; y una ruta de trocha de las carreteras MO - 542 y PU – 1077. Como tramo final se recorre aproximadamente unos 12 km desde Ichuña para llegar a la ubicación del Proyecto Picha. En la Tabla 1, se presenta el itinerario de viaje por vía terrestre y aérea.

Tabla 1*Acceso al área de actividad de exploración minera*

Desde	Hacia	Tipo de Vía	Tiempo (h)	Distancia Km
Lima	Juliaca	Vía aérea	1.5 h	1267 km
		Vía terrestre	21 h	
Juliaca	Ichuña	Vía terrestre	3.5 h	126 km
Ichuña	Proyecto	Vía terrestre	40 min	12 km

Nota: Tiempo y distancia desde Lima al proyecto, realizado por el autor.

2.4.3. Identificación de los componentes ambientales

El autor identificó y sistematizó los componentes ambientales y sociales del proyecto bajo los términos del SEIA, para poder determinar el estado en el que se encontraba el ámbito del proyecto antes del inicio del mismo.

A. Medio físico. El autor realizó mediante el levantamiento de información de los componentes ambientales físicos, siguiendo los protocolos establecidos por el gobierno peruano.

Los puntos elegidos para la caracterización del medio, fueron los más representativos para la extensión del proyecto, recurriendo al protocolo de estos puntos, las estaciones de aire, se ubicaron en sotavento y barlovento; las de agua, tuvieron que ser elegidas haciendo un estudio detallado del área, debido a que no todos los cuerpos de agua (superficiales y subterráneos) aparecen en las cartas nacionales ni están identificados por la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Cabe señalar que las muestras de los diferentes puntos fueron analizadas en un laboratorio acreditado por INACAL. Las estaciones y las coordenadas se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2*Ubicación de los puntos de monitoreo*

Componente ambiental	Estación de muestreo	Ubicación Geográfica (UTM, Zona 19S, Datum WGS 84)		ECA	Protocolo
		Este (m)	Norte (m)		
Agua	AG-01	347525	8216682	ECA – Agua D.S. N.º 004- 2017-MINAM.	Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (R.J. N° 010- 2016-ANA)
	AG-02	348344	8216864		
	AG-03	349431	8219115		
	AG-04	348809	8216404		
	AG-05	350933	8217962		
	AG-06	349647	8216911		
	AG-07	349926	8216307		
	AG-08	349920	8216471		
	AG-09	349001	8214528		
	AG-10	348866	8215785		
Aire	CA -01	347475	8216552	ECA – Aire D.S. N.º 003- 2017 - MINAM	Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 010-2019-MINAM)
	CA -02	349008	8215200		
	CA -03	347975	8219089		
Ruido	R-01	350085	8217500	ECA – Ruido D.S. N.º 085- 2003-PCM.	Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (R.M. N° 227- 2013-MINAM).
	R-02	350087	8215824		
	R-03	348968	8216409		
	R-04	348203	8216782		
	R-05	347975	8219089		
Vibraciones	VR-01	347981	8219072	-----	-----
	VR-02	347479	8216534		
	VR-03	348932	8214868		
Suelo	CS-01	348134	8218745	ECA – Suelos D.S. N° 011- 2017-MINAM	Guía para Muestreo de Suelos (R.M. N° 085-2014-MINAM)
	CS-02	348729	8215773		
	CS-03	350172	8217959		
	CS-04	348490	8216616		
	CS-05	348134	8218745		

Nota: Realizado por el autor con datos de la DIA de exploración minera Picha.

B. Medio biológico y social. Esta sección fue realizada por el área especializada en esta materia, sin embargo, el autor mantuvo comunicación constante para el desarrollo de estos capítulos del proyecto.

2.4.4. Categorización de las actividades exploratorias

Se procedió a clasificar las actividades clave asociadas al proyecto de exploración minera. Este proceso incluyó un análisis detallado de las etapas de construcción y operación, con énfasis en las plataformas de exploración, que representan los principales puntos de impacto. Para ello, se realizó una categorización de las actividades según su naturaleza, alcance y potencial para generar afectaciones al entorno. Esta clasificación no solo permitió una evaluación más precisa del nivel de impacto ambiental y social en cada fase, sino que también facilitó la priorización de medidas de manejo y mitigación específicas. Adicionalmente, se emplearon herramientas metodológicas que aseguraron un enfoque sistemático y estructurado, considerando las particularidades de cada actividad dentro del cronograma del proyecto.

2.4.5. Determinación de la magnitud de los impactos ambientales

Después de identificar los aspectos ambientales y las actividades del proyecto, el autor, mediante la matriz de importancia de Vicente Conesa (2010), determinó el alcance y la magnitud de los impactos ambientales de forma cualitativa para este proyecto, siguiendo los atributos y la metodología de ponderación que se detallan a continuación:

A. Atributos. La metodología usada por el autor (Conesa, 2010) consta de once atributos que se detallan en la siguiente figura:

Figura 2

Atributos de la Metodología Propuesta por Vicente Conesa

Naturaleza	El signo del impacto (+ o -) indica si la acción que se analiza tendrá un efecto beneficioso o perjudicial sobre los diferentes factores considerados. En resumen, facilita la evaluación de si la acción resultará en un efecto beneficioso o perjudicial para el entorno natural.
Intensidad (I)	Se refiere a la magnitud del efecto que tendrá el factor ambiental en el contexto definido. Se emplea una escala de evaluación que va del 1 al 12, donde el valor 12 indica una influencia significativa del factor en el área afectada, mientras que el valor 1 indica un impacto mínimo. Los valores intermedios reflejan diferentes grados de impacto entre estos dos extremos.
Extensión (EX)	Se refiere al área geográfica que podría verse afectada por el impacto, en comparación con el área total del entorno del proyecto. Se manifiesta como un porcentaje del área total del entorno donde se observa el efecto.
Momento (MO)	•Se refiere al tiempo que tarda en manifestarse el impacto, desde que se produce la acción hasta que se comienza a observar el efecto en el factor ambiental considerado. Si el momento del impacto es crítico para la salud ambiental, se le asigna una valoración más alta (por ejemplo, 8).
Persistencia (PE)	•Se trata del período durante el cual el efecto del impacto persiste desde su inicio hasta que el factor afectado regresa a sus condiciones iniciales, ya sea por procesos naturales o mediante la aplicación de acciones correctivas.
Reversibilidad (RV)	•Refleja la viabilidad de devolver el componente ambiental afectado por el proyecto a su condición original antes de la intervención. Esto se refiere a la capacidad del ecosistema para recuperarse de forma natural o mediante la implementación de acciones correctivas después de que el proyecto haya cesado de afectar al medio ambiente.
Sinergia (SI)	Se trata de la interacción entre dos o más causas que resulta en un efecto que logra un efecto global superior a la suma de sus efectos singulares. Este aspecto tiene en cuenta el potencial de que la coexistencia de varios impactos simples genere un efecto total más significativo que la suma de cada uno por separado.
Acumulación (AC)	•Se refiere al aumento gradual de la intensidad del efecto a lo largo del tiempo, cuando la acción se repite o prolonga de forma continua. Si una acción es de acumulación simple, se le asigna un valor bajo (por ejemplo, 1). En cambio, si el efecto es acumulativo, el valor se incrementa (por ejemplo, 4).
Efecto (EF)	Se refiere a la consecuencia directa o primaria que una acción tiene respecto a un ambiente específico. Esta relación de causa-efecto determina la forma en que el impacto se manifiesta en el medio ambiente.
Periodicidad (PR)	Indica la frecuencia con la que se presenta el efecto. Puede presentarse de manera repetitiva (efecto periódico), impredecible en su ocurrencia (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna una calificación más alta (por ejemplo, 4), a los periódicos se les otorga una calificación intermedia (por ejemplo, 2), y a los efectos irregulares, que deben valorar la posibilidad de realización, se les asigna una calificación más baja (por ejemplo, 1).
Recuperabilidad (MC)	•Se trata de la capacidad del componente ambiental afectado por el proyecto para regresar a su estado original antes de la intervención, ya sea de manera natural o a través de intervenciones humanas como medidas correctivas o de remediación.

Nota: Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental de Vicente Conesa Fernández Vitora (2010)

Tabla 3*Valores de la Metodología Propuesta por Vicente Conesa*

Atributo	Descripción	Valor Numérico
Intensidad (I)	Baja: se adjudica a una afectación mínima	1
	Moderada	2
	Media	4
	Alta	8
	Muy alta: destrucción total del factor evaluado	12
Extensión (EX)	Puntual: efecto localizado	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total: Efecto de influencia generalizada	8
	Crítica: en caso el efecto sea puntual o parcial se produzca en un lugar crucial o crítico	12
Momento (MO)	Largo Plazo: El efecto se manifiesta luego de 5 o más años	1
	Medio plazo: El efecto se manifiesta en un periodo de 1 a 5 años	2
	Inmediato: El efecto se manifiesta dentro del primer año	4
	Crítico: en caso ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto.	8
Persistencia (PE)	Fugaz: Duración menor a un año	1
	Temporal: Duración entre 1 y 10 años	2
	Persistente: Tiempo de permanencia del efecto entre 11 y 15 años	3
	Permanente: Duración de más de 15 años	4
Reversibilidad (RV)	Corto Plazo: Reversible en menos de un año	1
	Medio plazo: Reversible entre 1 y 10 años	2
	Largo plazo: Reversible entre 10 y 15 años	3
	Irreversible: Reversible en más de 15 años o imposible de revertir	4
Sinergia (SI)	Sin sinergia o sinergia simple: cuando actúan varias acciones sobre un factor y el efecto no se potencia.	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico: cuando actúan varias acciones sobre un factor y el efecto se potencia de manera ostensible	4
Acumulación (AC)	Simple: No produce efectos acumulativos	1
	Acumulativo: Produce efectos acumulativos	4
Efecto (EF)	Indirecto: Impactos secundarios o adicionales que podrían ocurrir sobre el ambiente como resultado de una acción humana	1

	Directo: Impactos primarios de una acción humana al mismo tiempo y en el mismo lugar que ella	4
Periodicidad (PR)	Irregular o discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Recuperabilidad (RC)	Inmediata: la recuperación se da en menos de 1 año	1
	Corto plazo	2
	Medio plazo	3
	Largo plazo	4
	Mitigable: Si es recuperable parcialmente, o irrecuperable, pero con introducción de medidas compensatorias	4
	Irrecuperable: Acción imposible de reparar, tanto por medios naturales como por intervención humana	8

Nota: Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental de Vicente Conesa
Fernández Vitoria (2010)

El valor de la importancia se obtuvo de la combinación de los valores cuantitativos de cada atributo ya sea en una suma, una multiplicación y otro algoritmo. En ese sentido, la presente metodología de Vicente Conesa, determina la significancia o importancia del impacto, a través de la siguiente fórmula:

Figura 3

Fórmula de Importancia

$$\text{Importancia} = \pm (3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

Donde:

- I: Intensidad
- EX: Extensión
- MO: Momento
- PE: Persistencia
- RV: Reversibilidad
- SI: Sinergia
- AC: Acumulación
- EF: Efecto
- PR: Periodicidad
- RC: Recuperabilidad

Nota: Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental de Vicente Conesa
Fernández Vitoria (2010)

B. Valoración de los Impactos Ambientales. Una vez reconocidos los elementos ambientales propensos al impacto del proyecto, se lleva a cabo una evaluación de su relevancia. Esta etapa consiste en asignar valores numéricos o cualitativos a cada impacto potencial, tomando en cuenta su gravedad y relevancia para el medio ambiente.

Al categorizar los impactos como moderados, severos o críticos, se facilita la priorización de acciones de mitigación y gestión de riesgos ambientales. De esta manera, se enfocan los esfuerzos en aquellos aspectos que representan un mayor peligro para el entorno natural.

Tabla 4

Clasificación de la Importancia del impacto

Rangos de Importancia	Tipo de Impacto
> 75	Crítico
50 - 75	Severo
25 - 50	Moderado
<25	Leves o no significativo

Nota: Guía Metodológica para la Evaluación del impacto ambiental Vicente Conesa Fernández Vitor (2010).

Para facilitar la administración y la priorización de los impactos ambientales, se ha desarrollado una clasificación basada en su escala.

- **Impactos Leves o No Significativos:** Aquellos que obtienen una puntuación de importancia menor a 25 puntos. Estos impactos generalmente no requieren medidas de mitigación específicas, ya que sus efectos sobre el medio ambiente son considerados de baja relevancia.
- **Impactos Moderados:** Aquellos que obtienen una puntuación entre 25 y 50 puntos se consideran de relevancia media y requieren medidas de mitigación. Estos impactos

requieren una evaluación más detallada y la implementación de medidas de mitigación proporcionales a su nivel de riesgo.

- **Impactos Severos:** Los impactos que obtienen una puntuación entre 50 y 75 puntos se consideran de alta relevancia y representan un peligro considerable para el medio ambiente y exigen medidas de mitigación rigurosas y urgentes.
- **Impactos Críticos:** Aquellos que superan los 75 puntos de importancia. Estos impactos representan un grave peligro para el ecosistema y requieren acciones

2.5. Resultados

2.4.6. Identificación de los componentes ambientales

A. Medio físico. En esta sección se muestran los resultados obtenidos de la caracterización física del área del proyecto.

- **Agua superficial:** Se muestran los resultados de las diez estaciones monitoreadas para la línea base física en el siguiente cuadro:

Tabla 5*Resultados de agua superficial*

PARÁMETRO	UNIDAD	ESTACIONES										ECA Cat.3 D1	ECA Cat.3 D2
		AG-01	AG-02	AG-03	AG-04	AG-05	AG-06	AG-07	AG-08	AG-09	AG-10		
FÍSICO QUÍMICO													
Aceites y grasas	mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5	10
Bicarbonatos	mg/L	98,08	36,72	37,24	84,49	38,29	83,40	93,89	84,44	50,88	65,56	518	**
Carbonatos	mg/L	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	**	**
Cianuro WAD	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,1	0,1
Cloruro	mg/L	88,33	173,2	71,57	88,99	77,54	88,71	88,01	88,38	64,47	55,06	500	**
Cromo hexavalente	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	**	**
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	15	15
Demanda química de oxígeno	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	40	40
Fenoles	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,002	0,01
Nitrógeno amoniacal	mg/L	<0,020	0,044	<0,020	<0,020	0,026	<0,020	<0,020	<0,020	0,020	0,021	100	100
Conductividad	µS/cm	179,7	515,0	98,20	183,5	141,4	174,4	161,9	561,0	234,0	224,0	2500	5000
Oxígeno disuelto	mg/L	6,66	6,76	6,60	7,80	6,42	6,68	6,72	3,22	6,26	6,05	≥4	≥ 5
pH	Unidad de pH	7,62	6,43	7,79	7,77	7,81	7,81	7,72	7,41	7,74	7,84	6,5 a 8,5	6,5 a 8,4
Sulfuro	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**	**
Surfactantes aniónicos (SAAM)	mg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,2	0,5
Caudal	m3/día	19,37	35,11	34,87	14,34	8,290	0,690	0,740	0,700	0,700	1,650	**	**
INORGÁNICOS													
Aluminio	mg/L	0,7540	1,088	1,207	0,8457	2,269	0,2295	0,1634	<0,0084	2,410	2,519	5	5
Arsénico	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,019	<0,004	<0,004	0,1	0,2

Bario	mg/L	0,0401	0,0364	0,0326	0,0450	0,0532	0,0265	0,0289	0,0502	0,0540	0,0549	0,7	**
Berilio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,1	0,1
Boro	mg/L	<0,0022	0,1022	0,0111	<0,0022	0,0391	<0,0022	<0,0022	<0,0022	0,0365	0,0364	1	5
Cadmio	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	0,01	0,05
Calcio	mg/L	13,75	13,20	8,432	14,62	13,28	14,29	13,60	47,64	23,49	24,09	**	**
Cerio	mg/L	<0,0224	<0,0224	<0,0224	<0,0224	<0,0224	<0,0224	<0,00224	<0,00224	<0,0224	<0,0224	**	**
Cobalto	mg/L	<0,0018	<0,0018	<0,0018	<0,0018	<0,0018	<0,0018	<0,0018	<0,0018	<0,0018	<0,0018	0,05	1
Cobre	mg/L	0,0072	0,0056	0,0020	0,0076	0,0042	0,0038	0,0026	0,0029	0,0057	0,0029	0,2	0,5
Cromo	mg/L	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040	<0,0040	0,1	1
Hierro	mg/L	0,9642	1,059	1,139	1,089	2,280	0,2794	0,2536	0,0732	1,900	1,939	5	**
Litio	mg/L	<0,0010	0,0656	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	5	**
Magnesio	mg/L	5,630	4,042	2,756	5,911	3,657	7,304	6,757	20,86	7,957	7,090	**	250
Manganeso	mg/L	0,5019	0,0356	0,0329	0,7012	0,4849	0,0191	0,0239	0,0392	0,0451	0,0474	0,2	0,2
Mercurio	mg/L	0,0018	0,00050	0,00030	0,00020	0,00100	0,00130	0,0006	0,00090	0,00060	0,00060	0,001	0,001
Niquel	mg/L	<0,0027	0,00050	<0,0027	<0,0027	<0,0027	<0,0027	<0,0027	<0,0027	<0,0027	<0,0027	0,2	1
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,05	0,05
Selenio	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,02	0,05
Zinc	mg/L	0,2882	0,0250	0,0267	0,4045	0,2787	0,0230	<0,0012	0,0237	0,0593	0,2158	2	24

MICROBIOLÓGICO

Fecal coliform (44.5+0.2°C)	NMP/100mL	1,30E+02	2,30E+02	1,30E+03	7,90E+02	4,90E+02	6,80E+01	6,80E+01	<1,80E+00	1,70E+03	2,40E+03	2000	1000
Total, Coliform (35+0.5°C)	NMP/100mL	2,30E+02	3,30E+02	2,40E+03	7,90E+02	7,90E+02	1,10E+02	6,80E+01	<1,80E+00	3,50E+03	2,40E+03	**	**

Nota: DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”

En líneas generales los puntos de monitoreo cumplieron con la mayoría de los parámetros establecidos en el ECA de las categorías 3 – D1 y D2, encontrando excedencias en el parámetro de manganeso, que se origina en base a la cercanía de los centros poblados que tenían tuberías dañadas, así mismo, excedencia de mercurio, que es un mineral natural de la zona, y finalmente, excedencia de coliformes termotolerantes, debido a la presencia de ganadería en la zona.

- **Aire:** A continuación, se detallan los resultados obtenidos del laboratorio respecto a los tres puntos de monitoreo de esta matriz ambiental:

Tabla 6

Resultados de aire

PARÁMETRO	PERIODO	UNIDAD	ESTACIONES			ECA
			CAIR-01	CAIR-02	CAIR-03	
Partículas PM 10	24 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	4,17	17,18	10,61	100
Partículas PM 2.5	24 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,77	<0,62	0,83	50
Dióxido de azufre (SO ₂)	24 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<12,15	<12,15	<12,15	250
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<8,75	<8,75	<8,75	200
Monóxido de carbono (CO)	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<652	<652	<652	30000
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	24 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,434	<2,104	<2,104	150
Ozono (O ₃)	8 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<2,340	<2,340	<2,340	100
Plomo (Pb)	mensual	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	<0,00004	<0,00004	<0,00004	1,5

Nota: DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”

Los resultados de las tres estaciones de monitoreo estuvieron por debajo de los estándares de calidad decretados por el estado.

- **Ruido:** A continuación, se detallan los resultados obtenidos en campo de los cinco puntos de monitoreo, tanto para los puntos diurno y nocturno:

Tabla 7*Resultados de ruido diurno*

ESTACIÓN	DIURNO			ECA
	Nivel max. (dBA)	Nivel min. (dBA)	Nivel AeqT (dBA)	
R - 01	59,0	40,0	49,5	60
R - 02	65,3	40,3	53,8	60
R - 03	70,2	50,0	58,0	60
R - 04	75,5	60,1	65,4	60
R - 05	58,5	39,8	50,4	60

Nota: DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”**Tabla 8***Resultados de ruido nocturno*

ESTACIÓN	NOCTURNO			ECA
	Nivel max. (dBA)	Nivel min. (dBA)	Nivel AeqT (dBA)	
R - 01	57,4	40,3	49,8	50
R - 02	64,6	30,2	47,6	50
R - 03	71,1	41,4	52,0	50
R - 04	69,7	52,4	63,2	50
R - 05	53,4	32,4	42,9	50

Nota: DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”

Las estaciones “R-03” y “R-04” sobrepasaron los ECA, debido que las estaciones se ubicaron a dos metros del río, su movimiento aumenta el ruido del ambiente.

- **Vibración:** A continuación, se detallan los resultados obtenidos en campo de los dos puntos de monitoreo:

Ethylbenzene	mg/Kg PS	<0,029	<0,029	<0,029	<0,029	<0,029	0,37	0,37
o-Xylene	mg/Kg PS	<0,028	<0,028	<0,028	<0,028	<0,028	11	11
Tetrachloroethylen	mg/Kg PS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,1	0,5
Toluene	mg/Kg PS	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,37	0,37
Trichloroethylene	mg/Kg PS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	0,01
Benzo(a)pyrene	mg/Kg PS	<0,053	<0,053	<0,053	<0,053	<0,053	0,1	0,7
Naphthalene	mg/Kg PS	<0,011	<0,011	<0,011	<0,011	<0,011	0,1	22

Nota: DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”

Existió excedencia en algunas estaciones, en relación a algunos parámetros, como el arsénico, plomo, bario, para el ECA de suelos agrícolas, este resultado del monitoreo es debido a que estos elementos están presentes de forma natural en la zona.

2.4.7. Categorización de las actividades exploratorias

Se identificó las actividades que generarían impacto en el ambiente y se categorizó por etapa del proyecto de exploración minera:

Tabla 11

Actividades del proyecto de exploración

PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA "PICHA"	
ETAPA	ACTIVIDADES
Habilitación - Construcción	Contratación de mano de obra temporal.
	Transporte de maquinaria y equipos.
	Habilitación y mejora de accesos.
	Habilitación de las pozas de lodos
	Apertura de plataformas de perforación.
	Construcción del campamento
Operación	Contratación de mano de obra.
	Perforación diamantina y generación de lodos.
	Transporte de personal, materiales, insumos, testigos y residuos.
	Operaciones en campamento
Cierre y Post Cierre	Contratación de mano de obra temporal.
	Retiro de instalaciones, maquinaria y equipos.
	Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas.
	Retiro de instalaciones campamento

Nota: DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”

Posteriormente, se procedió a identificar los riesgos por actividad en la matriz de Causa - Efecto:

Tabla 12

Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales - etapa de Construcción

MATRIZ CAUSA - EFECTO				PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA PICHA				
Medio Ambiental	Componente Ambiental	Impacto ambiental	Contratación de mano de obra temporal.	Habilitación/Construcción				
				Transporte de maquinaria y equipos.	Habilitación y mejora de accesos.	Habilitación de las pozas de lodos	Apertura de plataformas de perforación.	Construcción del campamento
Medio Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	NO	SI	SI	SI	SI	SI
	Ruido y vibraciones	Incremento del nivel de ruido	NO	SI	SI	SI	SI	SI
		Incremento del nivel de vibraciones	NO	SI	SI	SI	SI	SI
	Agua	Alteración de la disponibilidad hídrica	NO	SI	SI	SI	SI	SI
		Alteración de la calidad de agua superficial	NO	NO	SI	NO	SI	NO
		Alteración de la calidad de agua subterránea	NO	NO	RIESGO	RIESGO	RIESGO	NO
		Alteración a la disponibilidad de agua subterránea	NO	NO	RIESGO	RIESGO	RIESGO	NO
	Relieve	Modificación del relieve	NO	NO	SI	SI	SI	SI
	Suelo	Cambio del uso actual del suelo	NO	NO	SI	SI	SI	SI
		Remoción del suelo y/o material orgánico	NO	NO	SI	SI	SI	SI
		Alteración de la calidad del suelo	NO	RIESGO	RIESGO	RIESGO	RIESGO	RIESGO
Medio Biológico	Paisaje	Alteración del Paisaje	NO	NO	NO	SI	SI	SI
	Flora	Pérdida y/o remoción de la cobertura vegetal	NO	NO	SI	SI	SI	NO
	Fauna	Alteración de hábitats y ahuyentamiento de individuos	NO	SI	SI	SI	SI	SI
	Hábitats Terrestres	Alteración de los ecosistemas frágiles	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Medio Sociocultural	Socioeconómico	Generación de empleo	SI	NO	NO	NO	NO	NO
		Incremento del tránsito local	NO	SI	NO	NO	NO	NO
	Salud ocupacional	Accidentes laborales	NO	RIESGO	RIESGO	RIESGO	RIESGO	RIESGO
	Arqueología	Afectación al patrimonio cultural	NO	NO	RIESGO	RIESGO	RIESGO	NO

Nota: DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”

Tabla 13

Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales - etapa de Operación

MATRIZ CAUSA - EFECTO			PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA PICHÁ			
Medio Ambiental	Componente Ambiental	Impacto ambiental	Contratación de mano de obra.	Operación		
				Perforación diamantina y generación de lodos.	Transporte de personal, materiales, insumos, testigos y residuos.	Operaciones en campamento
Medio Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	NO	SI	SI	SI
		Incremento del nivel de ruido	NO	SI	SI	SI
		Incremento del nivel de vibraciones	NO	SI	SI	SI
	Agua	Alteración de la disponibilidad hídrica	NO	SI	SI	SI
		Alteración de la calidad de agua superficial	NO	RIESGO	NO	RIESGO
		Alteración de la calidad de agua subterránea	NO	RIESGO	NO	NO
		Alteración a la disponibilidad de agua subterránea	NO	RIESGO	RIESGO	RIESGO
		Modificación del relieve	NO	NO	NO	NO
	Suelo	Cambio del uso actual del suelo	NO	NO	NO	NO
		Remoción del suelo y/o material orgánico	NO	NO	NO	NO
		Alteración de la calidad del suelo	NO	RIESGO	RIESGO	RIESGO
Medio Biológico	Paisaje	Alteración del Paisaje	NO	NO	NO	NO
	Flora	Pérdida y/o remoción de la cobertura vegetal	NO	NO	NO	NO
	Fauna	Alteración de hábitats y ahuyentamiento de individuos	NO	SI	SI	NO
	Hábitats Terrestres	Alteración de los ecosistemas frágiles	NO	NO	NO	NO
Medio Sociocultural	Socioeconómico	Generación de empleo	SI	NO	NO	NO
		Incremento del tránsito local	NO	NO	SI	SI
	Salud ocupacional	Accidentes laborales	NO	RIESGO	RIESGO	RIESGO
	Arqueología	Afectación al patrimonio cultural	NO	NO	NO	NO

Nota: DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”

Tabla 14

Matriz de identificación de impactos y riesgos ambientales - etapa de Cierre y Post cierre

MATRIZ CAUSA - EFECTO			PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA PICHA			
Medio Ambiental	Componente Ambiental	Impacto ambiental	Contratación de mano de obra temporal.	Cierre y Post Cierre		
				Retiro de instalaciones, maquinaria y equipos.	Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas.	Retiro de instalaciones campamento
Medio Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	NO	SI	SI	SI
	Ruido y vibraciones	Incremento del nivel de ruido	NO	SI	NO	SI
		Incremento del nivel de vibraciones	NO	SI	NO	SI
	Agua	Alteración de la disponibilidad hídrica	NO	SI	SI	SI
		Alteración de la calidad de agua superficial	NO	NO	NO	NO
		Alteración de la calidad de agua subterránea	NO	NO	NO	NO
		Alteración a la disponibilidad de agua subterránea	NO	NO	NO	NO
	Relieve	Modificación del relieve	NO	NO	SI	SI
	Suelo	Cambio del uso actual del suelo	NO	NO	SI	SI
		Remoción del suelo y/o material orgánico	NO	NO	SI	SI
		Alteración de la calidad del suelo	NO	RIESGO	RIESGO	RIESGO
Medio Biológico	Paisaje	Alteración del Paisaje	NO	NO	SI	SI
	Flora	Pérdida y/o remoción de la cobertura vegetal	NO	NO	NO	SI
	Fauna	Alteración de hábitats y ahuyentamiento de individuos	NO	NO	SI	SI
	Hábitats Terrestres	Alteración de los ecosistemas frágiles	NO	NO	NO	NO
Medio Sociocultural	Socioeconómico	Generación de empleo	SI	NO	SI	NO
		Incremento del tránsito local	NO	SI	NO	NO
	Salud ocupacional	Accidentes laborales	NO	RIESGO	RIESGO	RIESGO
	Arqueología	Afectación al patrimonio cultural	NO	NO	NO	NO

Nota: DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”

2.4.8. Determinación de la magnitud de los impactos ambientales

A raíz de todos los pasos anteriores, se pudo hacer la determinación de todos los impactos en las diferentes etapas del proyecto de exploración minera, ya sea construcción, operación y cierre; obteniendo el siguiente resultado con la matriz de Conesa (2010).

Tabla 15*Matriz de evaluación de impactos ambientales – etapa de construcción*

MATRIZ CAUSA - EFECTO			Habilitación del Terreno					
Medio Ambiental	Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Contratación de mano de obra temporal.	Transporte de maquinaria y equipos.	Habilitación y mejora de accesos.	Habilitación de las pozas de lodos	Apertura de plataformas de perforación.	Construcción del campamento
Medio Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	0	-20	-20	-20	-20	-20
	Ruido y vibraciones	Incremento del nivel de ruido	0	-20	-20	-20	-20	-20
		Incremento del nivel de vibraciones	0	-20	-20	-20	-20	-20
	Agua	Alteración de la disponibilidad hídrica	0	-19	-19	-19	-19	-19
		Alteración de la calidad de agua superficial	0	0	-20	0	-20	0
		Alteración de la calidad de agua subterránea	0	0	0	0	0	0
		Alteración a la disponibilidad de agua subterránea	0	0	0	0	0	0
	Relieve	Modificación del relieve	0	0	-23	-23	-23	-23
	Suelo	Cambio del uso actual del suelo	0	0	-23	-23	-23	-23
		Remoción del suelo y/o material orgánico	0	0	-24	-24	-24	-24
Medio Biológico	Paisaje	Alteración del Paisaje	0	0	0	-21	-21	-23
	Flora	Pérdida y/o remoción de la cobertura vegetal	0	0	-24	-24	-24	0
	Fauna	Alteración de hábitats y ahuyentamiento de individuos	0	-20	-19	-19	-19	-20
	Hábitats Terrestres	Alteración de los ecosistemas frágiles	0	0	0	0	0	0
Medio Sociocultural	Socioeconómico	Generación de empleo	20	0	0	0	0	0
		Incremento del tránsito local	0	-22	0	0	0	0

Nota: DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”

Tabla 16*Matriz de evaluación de impactos ambientales – etapa de operación*

MATRIZ CAUSA - EFECTO				Perforación		
Medio Ambiental	Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Contratación de mano de obra.	Perforación diamantina y generación de lodos.	Transporte de personal, materiales, insumos, testigos y	Operaciones en campamento
Medio Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	0	-22	-20	-20
	Ruido y vibraciones	Incremento del nivel de ruido	0	-23	-20	-20
		Incremento del nivel de vibraciones	0	-23	-20	-20
	Agua	Alteración de la disponibilidad hídrica	0	-19	-19	-19
		Alteración de la calidad de agua superficial	0	0	0	0
		Alteración de la calidad de agua subterránea	0	0	0	0
		Alteración a la disponibilidad de agua subterránea	0	0	0	0
	Relieve	Modificación del relieve	0	0	0	0
	Suelo	Cambio del uso actual del suelo	0	0	0	0
		Remoción del suelo y/o material orgánico	0	0	0	0
	Paisaje	Alteración del Paisaje	0	0	0	0
Medio Biológico	Flora	Pérdida y/o remoción de la cobertura vegetal	0	0	0	0
	Fauna	Alteración de hábitats y ahuyentamiento de individuos	0	-23	-21	0
	Hábitats Terrestres	Alteración de los ecosistemas frágiles	0	0	0	0
Medio Sociocultural	Socioeconómico	Generación de empleo	20	0	0	0
		Incremento del tránsito local	0	0	-22	-20

Nota: DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”

Tabla 17

Matriz de evaluación de impactos ambientales – etapa de cierre y post cierre

MATRIZ CAUSA - EFECTO			Cierre y Post Cierre			
Medio Ambiental	Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Contratación de mano de obra temporal.	Retiro de instalaciones, maquinaria y equipos.	Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas.	Retiro de instalaciones campamento
Medio Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	0	-20	-20	-20
	Ruido y vibraciones	Incremento del nivel de ruido	0	-20	0	-20
		Incremento del nivel de vibraciones	0	-20	0	-20
	Agua	Alteración de la disponibilidad hídrica	0	-19	-19	-19
		Alteración de la calidad de agua superficial	0	0	0	0
		Alteración de la calidad de agua subterránea	0	0	0	0
		Alteración a la disponibilidad de agua subterránea	0	0	0	0
	Relieve	Modificación del relieve	0	0	24	24
	Suelo	Cambio del uso actual del suelo	0	0	24	24
		Remoción del suelo y/o material orgánico	0	0	24	24
	Paisaje	Alteración del Paisaje	0	0	24	24
Medio Biológico	Flora	Pérdida y/o remoción de la cobertura vegetal	0	0	0	24
	Fauna	Alteración de hábitats y ahuyentamiento de individuos	0	0	24	24
	Hábitats Terrestres	Alteración de los ecosistemas frágiles	0	0	0	0
Medio Sociocultural	Socioeconómico	Generación de empleo	19	0	24	0
		Incremento del tránsito local	0	-22	0	0

Nota: DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”

Teniendo esta evaluación se procedió a la descripción de la evaluación de impactos ambientales del proyecto de exploración minera “Picha”.

Tabla 18

Interpretación - etapa de habilitación/construcción

Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Actividades	Jerarquización	Evaluación
Aire	Alteración de la calidad del aire	Transporte de maquinaria y equipos.	-20	Se consideró que los impactos por las actividades de habilitación involucradas serán de naturaleza “negativa” al interactuar con la calidad del aire, debido a la generación de material particulado y gases de combustión. Respecto a la Intensidad del impacto (IN), en todos los casos se ha considerado como “Baja”, debido a que no habrá cambios significativos sobre la calidad de aire. En cuanto al criterio de Extensión (EX), en todos los casos se consideró “Puntual”, debido a que las fuentes de generación de material particulado y gases son puntuales, dado que las actividades tendrán lugar en áreas específicas. El Momento (MO) de manifestación del impacto se considera “inmediato” dada la naturaleza física del impacto; es decir, que la calidad del aire será alterada de forma inmediata al tiempo de desarrollarse las actividades. Asimismo, la Persistencia (PE) se consideró “Fugaz o Efímero”, debido a que la permanencia del efecto será mínima y tendrá lugar únicamente cuando se desarrollen las actividades. La Reversibilidad (RV) de la calidad del aire por medio de medios naturales se consideró que se dará a “Corto plazo”, esto se debe a la naturaleza física del aire, que tiene una alta movilidad. Respecto a la Sinergia (SI), los impactos se consideran “Sin sinergia”, dado que la alteración del factor ambiental no se ve agudizada por la suma de las actividades; este mismo sustento se aplica para la Acumulación (AC), la cual se considera “Simple”. El Efecto (EF) se considera “Directo” dado que los contaminantes generados por las actividades serán emitidos directamente sobre el aire. Respecto a la Periodicidad (PR) se considera que en todos los casos será “Periódico”, debido a que las actividades que generan impactos sobre la calidad del aire presentarán una regularidad. Asimismo, respecto a la “Recuperabilidad” de la calidad del aire por medios humanos, se considera “Recuperable de manera inmediata”, dada la naturaleza física del factor ambiental.
		Habilitación y mejora de accesos.	-20	
		Habilitación de las pozas de lodos	-20	
		Apertura de plataformas de perforación.	-20	
		Construcción del campamento	-20	
Ruido y vibraciones	Incremento del nivel de ruido y vibraciones	Transporte de maquinaria y equipos.	-20	Se consideró que los impactos por las actividades de habilitación involucradas serán de naturaleza “negativa” sobre los niveles de ruido, debido al empleo de maquinaria y equipos necesarios para la construcción de los componentes. Respecto a la Intensidad del impacto (IN), en todos los casos se ha considerado como “Baja”, dado que los niveles de ruido a generarse son bajos. En cuanto al criterio de Extensión (EX), en todos los casos se consideró “Puntual”, dado que todas las fuentes de generación de ruido son puntuales. El Momento (MO) de manifestación del impacto se considera “inmediato” dada la naturaleza física del impacto; es decir, que los niveles de ruido serán alterados de forma inmediata al tiempo de desarrollarse las actividades. Asimismo, la Persistencia (PE) se consideró “Fugaz o Efímero”, debido a que la permanencia del efecto será mínima y tendrá lugar únicamente cuando se desarrollen las actividades. La Reversibilidad (RV) de la alteración de los niveles de ruido se consideró que se dará a “Corto plazo”, esto se debe a la naturaleza física del aire, que tiene una alta movilidad. Respecto a la Sinergia (SI), los impactos se consideran “Sin sinergia”, dado que la alteración del factor ambiental no se ve agudizada por la suma de las actividades; este mismo sustento se aplica para la Acumulación (AC), la cual se considera “Simple”. El Efecto (EF) se considera “Directo” dado que la generación de ruido producto de las actividades constructivas tendrá incidencia directa sobre los niveles de ruido. Respecto a la Periodicidad (PR) se considera que en todos los casos será “Periódico”, debido a que las actividades tendrán lugar en horarios puntuales (todas ellas en horario diurno). Asimismo, respecto a la “Recuperabilidad”, se considera “Recuperable de manera inmediata”, dada la naturaleza física del factor ambiental.
		Habilitación y mejora de accesos.	-20	
		Habilitación de las pozas de lodos	-20	
		Apertura de plataformas de perforación.	-20	
		Construcción del campamento	-20	

				inmediata”, dado que al término de las actividades que generan ruido, este retornará a sus niveles originales.
Agua	Alteración de la disponibilidad hídrica	Transporte de maquinaria y equipos.	-19	Los impactos tendrán una naturaleza “Negativa” (-1) sobre la calidad de agua superficial teniendo previsto la circulación vehicular y trabajos de habilitación y mejoramiento de componentes. La Intensidad (IN) se considera “Baja” debido al reducido volumen de trabajos en cruces de cursos de agua o cercanos a ellas. En cuanto a la Extensión (EX), es “Puntual”, dado que el impacto solo se dará en uno o dos cuerpos de agua en toda el área de influencia. Debido a que el efecto es desde inicio de los trabajos el Momento (MO) del impacto se considera de la misma manera “Inmediato”. Respecto a la Persistencia (PE), Reversibilidad (RV) y Recuperabilidad (RE) se considera que es “Momentáneo”, a “Corto Plazo” y “Recuperable de manera inmediata” respectivamente, dado que, al término de las actividades, los cuerpos de agua retornarán a sus condiciones iniciales de calidad. La Periodicidad (PR) se considera en “Esporádico” debido a que las actividades que generan estos impactos se manifestaran de forma recurrente. El Efecto (EF) sobre el cuerpo de agua es “Directo”, dada la naturaleza del impacto. En cuanto a la Sinergia (SI) y Acumulación (AC), se consideran “Sin sinergia” y “Simple” respectivamente, dado que los efectos se limitan al Proyecto y no se tiene efectos producto de las actividades otros usuarios.
		Habilitación y mejora de accesos.	-19	
		Habilitación de las pozas de lodos	-19	
		Apertura de plataformas de perforación.	-19	
		Construcción del campamento	-19	
	Alteración de la calidad de agua superficial	Habilitación y mejora de accesos.	-20	
Apertura de plataformas de perforación.		-20		
Relieve	Modificación del relieve	Habilitación y mejora de accesos.	-23	Se consideró que los impactos por las actividades de habilitación involucradas serán de naturaleza “negativa” sobre modificación del relieve, dado que la habilitación de accesos y plataformas implicarán trabajos de movimiento de tierras y remoción de la capa superficial del suelo. Respecto a la Intensidad del impacto (IN), en todos los casos se ha considerado como “Baja”, debido a que el emplazamiento de componentes tendrá lugar dentro de los límites del área efectiva de la Unidad Minera. En cuanto al criterio de Extensión (EX), en todos los casos se consideró “Puntual”, dado que los cambios a emplazarse se limitarán a las áreas asignadas. El Momento (MO) de manifestación del impacto se considera “inmediato” dado que el impacto será manifestado de forma inmediata al tiempo de desarrollarse las actividades. Asimismo, la Persistencia (PE) se consideró “Temporal o Transitorio”, debido a que la permanencia del efecto será por un tiempo limitado. La Reversibilidad (RV) de la modificación del relieve se consideró que se dará a “Corto plazo”. Respecto a la Sinergia (SI), los impactos se consideran “Sin sinergia”, dado que la alteración del factor ambiental no se ve agudizada por la suma de las actividades; este mismo sustento se aplica para la Acumulación (AC), la cual se considera “Simple”. El Efecto (EF) se considera “Directo” dado que las actividades tendrán una incidencia directa sobre las áreas de emplazamiento de los componentes. Respecto a la Periodicidad (PR) se considera que en todos los casos será “Continuo”, ya que este efecto será constante en el tiempo. Asimismo, respecto a la “Recuperabilidad”, se considera “Recuperable de manera inmediata”.
		Habilitación de las pozas de lodos	-23	
		Apertura de plataformas de perforación.	-23	
		Construcción del campamento	-23	
	Suelo	Cambio del uso actual del suelo	Habilitación y mejora de accesos.	
Habilitación de las pozas de lodos			-23	
Apertura de plataformas de perforación.			-23	
Construcción del campamento			-23	

			incidencia directa sobre las áreas de emplazamiento de los componentes. En cuanto a la Sinergia (SI) y Acumulación (AC), se consideran “Sin sinergia” y “Simple” respectivamente, dado que las áreas de emplazamiento de los componentes se limitan a las áreas asignadas.
Remoción del suelo y/o material orgánico	Habilitación y mejora de accesos.	-24	Respecto a la afectación de los suelos por la remoción de suelo y/o material orgánico debido al emplazamiento de los componentes propuestos en la presente DIA; se considera que los impactos generados presentan una Naturaleza “Negativa” (-1). Respecto a la Intensidad (IN), se considera que esta es “Media”, debido a que el emplazamiento de componentes tendrá lugar dentro de los límites del área efectiva de la Unidad Minera. Respecto a la Extensión (EX), se considera “Puntual”, dado que los cambios a emplazarse se limitarán a las áreas asignadas. El Momento (MO) de aparición de la remoción de suelo y/o material orgánico se dará de forma “inmediata”, dado que la percepción se dará de manera inmediata cuando se retire la cobertura vegetal. La Permanencia (PE) se considera “Temporal o transitorio”, debido a que la remoción de suelo y/o material orgánico se dará durante las actividades de movimientos de tierras. Asimismo, en cuanto a la Reversibilidad (RV) por medios naturales se considera “mediano plazo” dado que se darán durante las actividades de movimientos de tierras; en este sentido, la Recuperabilidad (RE) por medios antrópicos se considera “Recuperable de manera inmediata”, dado que esta será posible cuando retorne la cobertura retirada. Respecto a la Periodicidad (PR), se considera “Esporádico”, debido a que la remoción de suelo y/o material orgánico se realizará cada vez que se requiera durante la actual etapa. Respecto al Efecto (EF), este se considera “Directo”, dado que las actividades tendrán una incidencia directa sobre las áreas de emplazamiento de los componentes. En cuanto a la Sinergia (SI) y Acumulación (AC), se consideran “Sin sinergia” y “Simple” respectivamente, dado que las áreas de emplazamiento de los componentes se limitan a las áreas asignadas.
	Habilitación de las pozas de lodos	-24	
	Apertura de plataformas de perforación.	-24	
	Construcción del campamento	-24	
Paisaje	Alteración del Paisaje		
	Habilitación de las pozas de lodos	-21	La construcción de los componentes propuestos en la presente DIA tendrá impactos con una naturaleza “Negativa” (-1) sobre el paisaje teniendo previsto las modificaciones en el paisaje en función al disturbio en el relieve y la extracción de hábitats terrestres. La Intensidad (IN) se considera “Baja” dado que será poco significativa. En cuanto a la Extensión (EX), en todos los casos, es “Puntual”, dado que solo se emplazará en el área del proyecto. Debido a que el cambio en la percepción del paisaje será inmediato el Momento (MO) del impacto se considera “Inmediato”. Respecto a la Persistencia (PE), Reversibilidad (RV) y Recuperabilidad (RE) se considera que es “Temporal”, a “Mediano Plazo” y “Recuperable de manera inmediata” respectivamente, dado que, al término de las actividades, el paisaje retornará a sus condiciones iniciales. La Periodicidad (PR) se considera en “Irregular”. El Efecto (EF) sobre el paisaje es “Directo”, dada la naturaleza del impacto. En cuanto a la Sinergia (SI) y Acumulación (AC), se consideran “Sin sinergia” y “Simple” respectivamente, dado que las áreas de emplazamiento de los componentes se limitan a las áreas asignadas.
	Apertura de plataformas de perforación.	-21	
Construcción del campamento	-23		
Flora	Pérdida y/o remoción de la cobertura vegetal		
	Habilitación y mejora de accesos.	-24	La construcción de los componentes propuestos en la presente DIA tendrá impactos con una naturaleza “Negativa” (-1) sobre la flora teniendo prevista Pérdida y/o remoción de la cobertura vegetal. La Intensidad (IN) se considera “Media” debido a la proyección de remoción de cobertura vegetal. En cuanto a la Extensión (EX), es “Puntual”, dado que el impacto solo se dará en el área de emplazamiento del proyecto. Debido a que la pérdida y/o remoción de la cobertura vegetal será inmediato el Momento (MO) del impacto se considera de la misma manera “Inmediato”. Respecto a la Persistencia (PE), Reversibilidad (RV) y Recuperabilidad (RE) se considera que es “Temporal”, a “Mediano Plazo” y “Recuperable de manera inmediata” respectivamente, dado que, al término de las actividades, el paisaje retornará a sus condiciones iniciales colocando nuevamente la cobertura vegetal con la que contaba inicialmente el área del emplazamiento del proyecto. La Periodicidad (PR) se considera en “Periódico” debido a que las actividades que generan impactos sobre la flora se manifestaran de forma recurrente. El Efecto (EF) sobre el paisaje es “Directo”, dada la naturaleza del impacto. En cuanto a la Sinergia (SI) y Acumulación (AC), se consideran “Sin sinergia” y “Simple” respectivamente, dado
	Habilitación de las pozas de lodos	-24	
Apertura de plataformas de perforación.	-24		

				que las áreas de emplazamiento de los componentes se limitan a las áreas asignadas.
Fauna	Alteración de hábitats y ahuyentamiento de individuos	Transporte de maquinaria y equipos.	-20	Los impactos tendrán una naturaleza “Negativa” (-1) sobre el paisaje teniendo prevista Pérdida y/o remoción de la cobertura vegetal. La Intensidad (IN) se considera “Baja” debido a la proyección de remoción de cobertura vegetal. En cuanto a la Extensión (EX), es “Puntual”, dado que el impacto solo se dará en el área de emplazamiento del proyecto. Debido a que la pérdida y/o remoción de la cobertura vegetal será inmediato el Momento (MO) del impacto se considera de la misma manera “Inmediato”. Respecto a la Persistencia (PE), Reversibilidad (RV) y Recuperabilidad (RE) se considera que es “Momentáneo”, a “Mediano Plazo” y “Recuperable de manera inmediata” respectivamente, dado que, al término de las actividades, el paisaje retornará a sus condiciones iniciales colocando nuevamente la cobertura vegetal con la que contaba inicialmente el área del emplazamiento del proyecto. La Periodicidad (PR) se considera en “Esporádico” debido a que las actividades que generan impactos sobre la flora se manifestaran de forma recurrente. El Efecto (EF) sobre el paisaje es “Directo”, dada la naturaleza del impacto. En cuanto a la Sinergia (SI) y Acumulación (AC), se consideran “Sin sinergia” y “Simple” respectivamente, dado que las áreas de emplazamiento de los componentes se limitan a las áreas asignadas.
		Habilitación y mejora de accesos.	-19	
		Habilitación de las pozas de lodos	-19	
		Apertura de plataformas de perforación.	-19	
		Construcción del campamento	-20	
Socioeconómico	Generación de empleo	Contratación de mano de obra temporal.	20	El impacto al aspecto económico se calificó como positivo (+); la intensidad se calificó como baja; en cuanto a la extensión es parcial para la dinamización de las actividades económicas en el área de influencia; de momento a corto plazo; de persistencia temporal; de reversibilidad a corto plazo; durante la evaluación no se identificaron sinergias y menos efectos acumulativos; de efecto directo respecto a la Población Económica Activa (PEA) por la contratación de mano de obra y a la dinamización de actividades económica por la obtención de bienes y servicios; de periodicidad periódica y finalmente de recuperabilidad a corto plazo
	Incremento del tránsito local	Transporte de maquinaria y equipos.	-22	La implementación de las actividades del proyecto requerirá el traslado de insumos y la movilización de materiales, maquinarias, equipos y personal hacia las áreas de trabajo. En ese sentido se considera que las actividades de traslado podrían ocasionar una ligera alteración sobre el tránsito local, principalmente en aquellos sectores con poca presencia de intervención antrópica y/o de eventual tránsito de la población local.

Nota: adaptado por el autor de la DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”

Tabla 19*Interpretación – etapa de operación*

Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Actividades	Jerarquización	Evaluación
Aire	Alteración de la calidad del aire	Perforación diamantina y generación de lodos.	-22	La alteración de la calidad del aire que se podría presentar en esta etapa se podría deber principalmente a la generación de material particulado (PM10 y PM2.5) y emisión de gases de combustión (CO, NO2, SO2, y H2S) producidos por la perforación diamantina y durante el transporte del personal, testigos, materiales e insumos.
		Transporte de personal, materiales, insumos, testigos y	-20	
		Operaciones en campamento	-20	
Ruido y vibraciones	Incremento del nivel de ruido y vibraciones	Perforación diamantina y generación de lodos.	-23	El incremento de los niveles de ruido durante la etapa de perforación se dará principalmente cada vez que entre en funcionamiento la perforadora diamantina. Otra actividad que produciría el incremento del nivel de ruido, pero en menor proporción, será el transporte de personal, testigos, materiales e insumos del proyecto, los cuales generarán ruidos propios del funcionamiento de vehículos.
		Transporte de personal, materiales, insumos, testigos	-20	
		Operaciones en campamento	-20	
Agua	Alteración de la disponibilidad hídrica	Perforación diamantina y generación de lodos.	-19	Los impactos tendrán una naturaleza “Negativa” (-1) sobre la calidad de agua superficial teniendo previsto la circulación vehicular y trabajos de habilitación y mejoramiento de componentes. La Intensidad (IN) se considera “Baja” debido al reducido volumen de trabajos en cruces de cursos de agua o cercanos a ellas. En cuanto a la Extensión (EX), es “Puntual”, dado que el impacto solo se dará en uno o dos cuerpos de agua en toda el área de influencia. Debido a que el efecto es desde inicio de los trabajos el Momento (MO) del impacto se considera de la misma manera “Inmediato”. Respecto a la Persistencia (PE), Reversibilidad (RV) y Recuperabilidad (RE) se considera que es “Momentáneo”, a “Corto Plazo” y “Recuperable de manera inmediata” respectivamente, dado que, al término de las actividades, los cuerpos de agua retornarán a sus condiciones iniciales de calidad. La Periodicidad (PR) se considera en “Esporádico” debido a que las actividades que generan estos impactos se manifestaran de forma recurrente. El Efecto (EF) sobre el cuerpo de agua es “Directo”, dada la naturaleza del impacto. En cuanto a la Sinergia (SI) y Acumulación (AC), se consideran “Sin sinergia” y “Simple” respectivamente, dado que los efectos se limitan al Proyecto y no se tiene efectos producto de las actividades otros usuarios.
		Transporte de personal, materiales, insumos, testigos	-19	
		Operaciones en campamento	-19	
Fauna	Alteración de hábitats y ahuyentamiento de individuos	Perforación diamantina y generación de lodos.	-23	Los impactos tendrán una naturaleza “Negativa” (-1) sobre el paisaje teniendo prevista Pérdida y/o remoción de la cobertura vegetal. La Intensidad (IN) se considera “Baja” debido a la proyección de remoción de cobertura vegetal. En cuanto a la Extensión (EX), es “Puntual”, dado que el impacto solo se dará en el área de emplazamiento del proyecto. Debido a que la pérdida y/o remoción de la cobertura vegetal será inmediato el Momento (MO) del impacto se considera de la misma manera “Inmediato”. Respecto a la Persistencia (PE), Reversibilidad (RV) y Recuperabilidad (RE) se considera que es “Momentáneo”, a “Mediano Plazo” y “Recuperable de manera inmediata” respectivamente, dado que, al término de las actividades, el paisaje retornará a sus condiciones iniciales colocando nuevamente la cobertura vegetal con la que contaba inicialmente el área del emplazamiento del proyecto. La Periodicidad (PR) se considera en “Esporádico” debido a que las actividades que generan impactos sobre la flora se manifestaran de forma recurrente. El Efecto (EF) sobre el paisaje es “Directo”, dada
		Transporte de personal, materiales, insumos, testigos	-21	

				la naturaleza del impacto. En cuanto a la Sinergia (SI) y Acumulación (AC), se consideran “Sin sinergia” y “Simple” respectivamente, dado que las áreas de emplazamiento de los componentes se limitan a las áreas asignadas.
Socioeconómico	Generación de empleo	Contratación de mano de obra temporal.	20	El impacto al aspecto económico se calificó como positivo (+); la intensidad se calificó como baja; en cuanto a la extensión es parcial para la dinamización de las actividades económicas en el área de influencia; de momento a corto plazo; de persistencia temporal; de reversibilidad a corto plazo; durante la evaluación no se identificaron sinergias y menos efectos acumulativos; de efecto directo respecto a la Población Económica Activa (PEA) por la contratación de mano de obra y a la dinamización de actividades económica por la obtención de bienes y servicios; de periodicidad periódica y finalmente de recuperabilidad a corto plazo
	Incremento del tránsito local	Transporte de personal, materiales, insumos, testigos	-22	La implementación de las actividades del proyecto requerirá el traslado de insumos y la movilización de materiales, maquinarias, equipos y personal hacia las áreas de trabajo. En ese sentido se considera que las actividades de traslado podrían ocasionar una ligera alteración sobre el tránsito local, principalmente en aquellos sectores con poca presencia de intervención antrópica y/o de eventual tránsito de la población local.
		Operaciones en campamento	-20	

Nota: adaptado por el autor de la DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”

Tabla 20*Interpretación – etapa de cierre y post-cierre*

Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Actividades	Jerarquización	Evaluación
Aire	Alteración de la calidad del aire	Retiro de instalaciones, maquinaria y equipos.	-20	La calidad del aire en la etapa de cierre podría verse afectada negativamente por el incremento del material particulado y gases de combustión, generados durante el retiro de maquinarias y equipos.
		Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas.	-20	
		Retiro de instalaciones campamento	-20	
Ruido	Incremento del nivel de ruido	Retiro de instalaciones, maquinaria y equipos.	-20	El incremento del nivel de ruido ambiental durante la etapa de cierre se deberá al retiro de maquinarias, vehículos y equipos una vez finalizada las actividades de exploración. De esta manera se restablecerán las condiciones iniciales, previo al inicio de todas las actividades, puesto que cesarán todas las operaciones. Sin embargo, mientras se realicen dichas actividades, existirá esta manifestación producida por el desplazamiento del personal, vehículos y maquinarias. Se precisa que durante las labores de cierre se continuarán con las medidas de control de ruido, en la cual se considera el mantenimiento preventivo a todos los equipos.
		Retiro de instalaciones campamento	-20	
Agua	Alteración de la disponibilidad hídrica	Retiro de instalaciones, maquinaria y equipos.	-19	La demanda será directamente proporcional al número de trabajadores que ejecutaran las diferentes actividades como Retiro de instalaciones, maquinaria y equipos, Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas, Retiro de instalaciones campamento, se prevé que habrá una alteración en la disponibilidad hídrica de la zona.
		Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas.	-19	
		Retiro de instalaciones campamento	-19	
Relieve	Modificación del relieve	Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas.	24	Para la etapa de cierre, se tiene que los impactos sobre la topografía serán positivos, ya que se realizarán trabajos para la rehabilitación de las áreas disturbadas y la regeneración de las condiciones del suelo impactado.
		Retiro de instalaciones campamento	24	
Suelo	Cambio del uso actual del suelo	Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas.	24	Actividades que representarían un impacto positivo ya que se realizarán trabajos para recuperar en la medida de lo posible el uso con que contaba el suelo antes de la ejecución del proyecto. Para la rehabilitación de las superficies disturbadas y suelos removidos será necesario utilizar prácticas de revegetación en las áreas que perdieron su cobertura vegetal durante el desarrollo del proyecto, utilizando especies propias de la zona.
		Retiro de instalaciones campamento	24	
	Remoción del suelo y/o material orgánico	Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas.	24	
		Retiro de instalaciones campamento	24	
Paisaje	Alteración del Paisaje	Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas.	24	En el área del proyecto debido a las actividades propias en la etapa de Cierre y Post Cierre, se tiene previsto las modificaciones en el paisaje de manera positiva, de manera que el terreno quede de manera similar al estado en el cual se encontró inicialmente. No obstante, estos cambios serán puntuales ya que se limitarán al área de la plataforma u otro componente que se haya habilitado para el desarrollo del proyecto.
		Retiro de instalaciones campamento	24	

Flora	Pérdida y/o remoción de la cobertura vegetal	Retiro de instalaciones campamento	24	Esta actividad comprenderá la revegetación de las áreas utilizadas por los componentes del proyecto (plataformas, vías de acceso y campamento). Cabe señalar que las áreas a revegetar corresponden únicamente a aquellas zonas que presentaron vegetación previa a la ejecución de las actividades del proyecto. Con la recuperación de la cobertura vegetal y hábitats naturales se prevé que la fauna ahuyentada regrese, así como la recuperación del paisaje.
Fauna	Alteración de hábitats y ahuyentamiento de individuos	Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas.	24	
		Retiro de instalaciones campamento	24	
Socioeconómico	Generación de empleo	Contratación de mano de obra temporal.	19	Se prevé la contratación de mano de obra calificada y no calificada durante los meses de duración que corresponde a esta etapa del proyecto.
		Rehabilitación y revegetación de las áreas disturbadas.	24	
	Incremento del tránsito local	Retiro de instalaciones, maquinaria y equipos.	-22	Para la rehabilitación de las áreas disturbadas se emplearán vehículos y maquinarias que se trasladarán por las vías de acceso locales, por lo que se considera un incremento ligero y temporal del tránsito vehicular.

Nota: adaptado por el autor de la DIA del Proyecto de Exploración Minera “Picha”

2.6. Discusión de resultados

- Los resultados de la presente investigación en relación con los impactos negativos en la calidad del agua debido a la exploración minera en Puno y Moquegua se alinean parcialmente con los hallazgos de Cortés (2024). Este autor identificó alteraciones significativas en la calidad del agua en el río Coello, Colombia, causadas por sedimentación, contaminación por combustibles y modificaciones en el cauce fluvial. Sin embargo, en este estudio, los impactos detectados fueron menos severos, lo cual podría atribuirse a la naturaleza temporal y limitada de las actividades de exploración minera en comparación con las operaciones continuas de minería de material de arrastre. Asimismo, a diferencia de los efectos constantes sobre la dinámica fluvial en Colombia, los impactos en las cuencas del proyecto fueron localizados y se asociaron principalmente con la movilización de sedimentos. Estas diferencias sugieren que las características geográficas y climáticas de las zonas andinas podrían influir en la magnitud de los impactos.

- Los impactos negativos identificados en el suelo y la calidad del aire en este estudio se relacionan estrechamente con los resultados obtenidos por Bambi (2021) en Angola, quien evidenció erosión severa del suelo y contaminación atmosférica como consecuencias de las actividades mineras. Sin embargo, en el presente estudio, la escala limitada de las actividades de exploración minera derivó en impactos menos críticos. Bambi (2021) enfatiza la necesidad de medidas correctoras como la revegetación con especies autóctonas y la instalación de sistemas de control de partículas. En este contexto, se propone adoptar estrategias similares adaptadas a las características de Puno y Moquegua.
- En términos de los impactos en el paisaje y la flora, los hallazgos del presente estudio guardan similitudes con los resultados de Marchevsky et al. (2018), quienes identificaron efectos críticos en el paisaje debido a la explotación de piedra laja en Argentina. Mientras que la actividad minera en San Luis generó alteraciones visuales y pérdida de cobertura vegetal, en Puno y Moquegua los impactos fueron más moderados y localizados, pero aún significativos en zonas sensibles.
- La identificación de impactos negativos en la calidad del suelo y el aire coincide con los hallazgos de Postigo (2024), quien evaluó concesiones de minería no metálica en Tacna. En ambos estudios, se encontraron niveles críticos de afectación en estos componentes debido a actividades como excavación, transporte y chancado. Sin embargo, mientras que Postigo abordó actividades mineras más extensas, los impactos en este estudio fueron menos severos debido a la escala menor de las actividades de exploración. Además, Postigo (2024) destaca el uso de tecnologías limpias como una medida clave de mitigación.

- La generación de empleo como impacto positivo en este estudio se asemeja a los resultados de Velarde (2023), quien destacó este aspecto en un proyecto minero en el sur del Perú. No obstante, a diferencia de los impactos negativos identificados por Velarde en la calidad del agua y el suelo, los resultados del presente estudio muestran una menor magnitud, posiblemente debido a la implementación inicial de medidas preventivas en las actividades de exploración minera.

Velarde (2023) subraya la importancia de integrar medidas de manejo ambiental en las primeras fases de los proyectos. En línea con esto, se propone que las actividades en Puno y Moquegua incorporen un plan de monitoreo integral que permita anticipar y mitigar los efectos adversos sobre los recursos naturales.

- Los resultados de este estudio en términos de impactos negativos en el aire y el suelo concuerdan con los hallazgos de Toledo (2020), quien identificó problemas similares en un proyecto de exploración minera en Apurímac. Sin embargo, a diferencia de Toledo, quien destacó condiciones favorables en las aguas superficiales y subterráneas, este estudio identificó impactos negativos en cuerpos de agua debido al transporte de sedimentos y posibles vertimientos accidentales.

La selección y aplicación de metodologías para la evaluación de impactos ambientales influyen significativamente en la calidad de los resultados obtenidos. En este proyecto, se utilizó la Matriz de Vicente Conesa modificada como herramienta principal, lo cual permitió identificar y valorar los impactos asociados a las actividades mineras en cierre, a diferencia de Toledo (2020), que utilizó la metodología de la matriz de Leopold, ambas matrices son adecuadas para la evaluación e identificación de impactos, sin embargo, si bien la Matriz de Leopold permite una rápida identificación de los principales impactos

ambientales, su aplicación podría subestimar los efectos acumulativos o secundarios derivados de las actividades mineras. En contraste, la Matriz de Vicente Conesa modificada ofrece una visión más holística, lo que podría ser crucial para proyectos en etapas avanzadas de cierre, donde los impactos residuales y la restauración ecológica adquieren mayor relevancia.

Los resultados obtenidos reflejan que, para actividades de cierre minero, donde la mitigación y restauración ambiental son fundamentales, metodologías como la de Vicente Conesa modificada resultan más adecuadas. Sin embargo, la selección de la metodología debe considerar no solo la etapa del proyecto, sino también los objetivos específicos de la evaluación, la disponibilidad de datos y la complejidad del contexto ambiental.

III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA

Con responsabilidad sobre sus funciones específicas en el área ambiental, se ha obtenido grandes logros en el proceso de la gestión ambiental de los proyectos en el sector minería, los cuales se describen a continuación:

- Mejora en la coordinación para la implementación del sistema integrado de gestión.
- Celeridad en la evaluación de los permisos obtenidos y de los requeridos.
- Elaboración de las matrices de Evaluación Ambiental.
- Evaluación calificada de los instrumentos ambientales vigentes del sector minería.
- Reporta con eficacia correspondiente los informes de monitoreo ambiental de la unidad minera.
- Liderazgo en la gestión de observaciones ambientales mineras.
- Elaboración de los planes de contingencia, monitoreo y manejo de residuos sólidos para las operaciones mineras.
- Cumplimiento del monitoreo de matrices ambientales físicas, según el protocolo.
- Identificación de componentes de actividad minera, que nos permite identificar todos los puntos de impactos negativos que pueden prevenirse con la aplicación de los instrumentos de gestión.
- Coordinación y elaboración de los términos de referencia (TDR) para los servicios ambientales requeridos en la unidad minera.
- Ejecución del proyecto minero, identificando y evaluando los efectos ambientales generados por la actividad, y elaborar matrices para su análisis y valoración, considerando los aspectos e impactos ambientales asociados.

- Evaluación del cierre de los componentes mineros, como bocaminas, desmonteras, chimeneas, tajo y relaveras.

IV. CONCLUSIONES

- Se identificaron los componentes ambientales que se vieron afectados por la actividad de la exploración minera, siendo estos aire, agua y suelo del medio físico; flora y fauna del medio biológico y las comunidades locales.

Respecto a la calidad de agua se identificaron excesos en los parámetros excedencias en el parámetro de manganeso, que se origina en base a la cercanía de los centros poblados que tenían tuberías dañadas, así mismo, excedencia de mercurio, que es un mineral natural de la zona, y finalmente, excedencia de coliformes termotolerantes, debido a la presencia de ganadería en la zona.

En la calidad de aire, no se obtuvieron excedencias en ninguna de las estaciones.

En el ruido ambiental; las estaciones “R-03” y “R-04” sobrepasaron los ECA, debido que las estaciones se ubicaron a dos metros del río, su movimiento aumenta el ruido del ambiente.

En vibración; no se identificaron excedencias.

En la calidad de suelo; existió excedencia en algunas estaciones, en relación a algunos parámetros, como el arsénico, plomo, bario, para el ECA de suelos agrícolas, este resultado del monitoreo es debido a que estos elementos están presentes de forma natural en la zona.

- Se identificaron las actividades por cada etapa del proyecto de exploración minera; siendo la más importante respecto a la jerarquización e importancia de la actividad, la de “perforación diamantina y generación de lodos”, en la etapa de operación de la exploración minera, causando riesgos ambientales en la alteración de la calidad de agua, suelo, y generando impactos en la calidad de aire, ruido ambiental, relieve, suelo, flora y fauna.

- Utilizando la matriz de Vicente Conesa, se logró la evaluación del impacto ambiental de la actividad de exploración minera del proyecto “Picha” ubicada entre Puno y Moquegua, para las diferentes etapas de la actividad; obteniendo como resultado, impactos LEVES en la etapa de construcción, operación, cierre y post-cierre, respecto a las matrices ambientales.

Respecto al aspecto social, se identificó que los impactos positivos que tendría el proyecto sobre este componente, será del tipo LEVE, que se dará en el aspecto económico y generación de empleo.

- Finalmente concluimos señalando que los proyectos de concesiones de exploración minera no causan relevantes impactos negativos ambientales, por lo que puede continuarse cumpliendo con la normativa vigente con estas concesiones, a lo largo del país en las zonas mineras y también nos permitirá conocer la riqueza geológica del suelo peruano.

V. RECOMENDACIONES

- a. En base a lo identificado en el presente estudio, se recomienda hacer un correcto plan de monitoreo; ciñéndose a los protocolos establecidos por el estado, para cada matriz ambiental; esto permitirá una correcta caracterización del medio y así poder elaborar una correcta evaluación ambiental.
- b. La implementación de un Plan de Manejo Ambiental será clave para que los impactos identificados se minimicen o se eliminen; haciendo un monitoreo ambiental constante, planes de contingencia y planes de manejo de residuos. Y así tener una viabilidad sostenible del proyecto.
- c. Para cada actividad productiva sea o no del sector minero, es importante realizar una correcta identificación y evaluación del impacto ambiental; para crear lazos entre el ambiente, estado, comunidades e inversores, siguiendo la normativa peruana, que cambia constantemente y estos estudios se deben adaptar a esta normativa, para el progreso sostenible del país.

VI. REFERENCIAS

- Bambi, A. A. (2021). Evaluación de impactos ambientales en la minería: Un estudio de caso en la provincia de Uige, Angola. *M+A Revista Electrónica de Medio Ambiente*, 22(1), 1–14.
- Cortés Charry, M. A. (2024). *Evaluación ambiental estratégica al estudio de impacto ambiental por extracción de material de arrastre en el río Coello, sector Gualanday – Chicoral en el Tolima*. Universidad del Tolima.
- International Council on Mining and Metals. (2021). *Good practice guidance for mining and biodiversity*. Recuperado de <https://www.icmm.com>
- López, J., y Fernández, R. (2022). Gestión ambiental en proyectos de exploración minera: Retos y oportunidades. *Revista de Estudios Ambientales*, 45(3), 12-25.
- Marchevsky, N. J., Giubergia, A. A., y Ponce, N. H. (2018). Evaluación de impacto ambiental de la cantera “La Represa”, en la provincia de San Luis, Argentina. *Tecnura*, 22(56), 51–61.
- Ministerio de Energía y Minas. (2023). *Reporte estadístico minero anual 2023*. Recuperado de <https://www.gob.pe/minem>
- Postigo Lama, S. N. (2024). *Identificación y valoración de los impactos ambientales ocasionados por las concesiones mineras no metálicas (anteriores a la normativa del SEIA) presentes en el cerro Arunta del distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa*. Universidad Privada de Tacna.
- Toledo Sánchez, M. R. (2020). *Plan de Manejo Ambiental para la Exploración de la concesión minera La Yegua desarrollada por la Empresa Bear Creek Distrito de Chacoche, Apurímac*. Universidad Nacional de Trujillo.

- Velarde Eyzaguirre, F. X. (2023). *Impactos y medidas de manejo ambiental del instrumento de gestión ambiental (DIA) del proyecto de exploración minera Jatun Orcco – Santiago de Chocorvos, Huancavelica*. Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Conesa Fdez. – Vítora. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi Prensa.

VII. ANEXOS

ANEXO A: MAPAS

ANEXO B: PANEL FOTOGRÁFICO

ANEXO A: MAPAS

ANEXO B: PANEL FOTOGRÁFICO



Muestreo Calidad de agua



Muestreo ruido ambiental diurno



Muestreo ruido ambiental nocturno



Muestreo calidad de aire