



**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO**  
IMPACTOS Y MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL DEL INSTRUMENTO DE  
GESTIÓN AMBIENTAL (DIA) DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA  
JATUM ORCCO – SANTIAGO DE CHOCORVOS, HUANCAMELICA

**Línea de investigación:**

**Biodiversidad, ecología y conservación**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniera Ambiental

**Autora:**

Velarde Eyzaguirre, Fabiola Xyomi

**Asesor:**

Martínez Cabrera, Rubén  
(ORCID: 0000-0002-4561-8627)

**Jurado:**

Sánchez Carrera, Dante Pedro  
Valdivia Orihuela, Braulio Armando  
Vásquez Aranda, Ahuber Omar

**Lima - Perú**

**2023**



# VELARDE EYZAGUIRRE - "IMPACTOS Y MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL (DIA) DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA JATUM ORCCO – SANTIAGO DE CHOCORVOS, HUANCAMELICA"

## INFORME DE ORIGINALIDAD

12%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1 [repositorio.unfv.edu.pe](https://repositorio.unfv.edu.pe) Fuente de Internet 2%

2 INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - INSIDEO S.A.C.. "Tercera MEIA-SD del Proyecto de Exploración Minera Tambomayo-IGA0017766", R.D. N° 093-2022/MINEM-DGAAM, 2022  
Publicación 1%

3 [hdl.handle.net](https://hdl.handle.net) Fuente de Internet 1%

4 LQ A - CONSULTORIA Y PROYECTOS AMBIENTALES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "EIA-D del Proyecto Terminal de Recepción, Almacenamiento y Despacho de GLP e Hidrocarburos Líquidos – Villa El Salvador-IGA0017293", R.D. N° 0075-2020-SENACE-PE/DEAR , 2022  
Publicación 1%



**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y  
ECOTURISMO**

IMPACTOS Y MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL DEL INSTRUMENTO DE  
GESTIÓN AMBIENTAL (DIA) DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA  
JATUM ORCCO – SANTIAGO DE CHOCORVOS, HUANCVELICA

**Línea de Investigación:**

**Biodiversidad, ecología y conservación**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Ambiental

Autor(a):

Velarde Eyzaguirre, Fabiola Xyomi

Asesor:

Martínez Cabrera, Rubén  
(ORCID: 0000-0002-4561-8627)

Jurado:

Sánchez Carrera, Dante Pedro  
Valdivia Orihuela, Braulio Armando  
Vásquez Aranda, Ahuber Omar

Lima - Perú  
2023

## ÍNDICE

RESUMEN .....	8
ABSTRACT.....	9
I. INTRODUCCIÓN .....	10
1.1. Trayectoria del autor.....	12
1.1.1 Grado académico.....	12
1.1.1. Calificación profesional .....	12
1.1.2. Experiencia profesional.....	13
1.2. Descripción de la Empresa .....	15
1.2.1. Servicios.....	15
1.3. Organigrama .....	15
1.4. Área y Funciones Desempeñadas .....	17
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD .....	18
2.1. Alcances.....	18
2.2. Objetivos.....	19
2.2.1. Objetivo general .....	19
2.2.2. Objetivos específicos.....	19
2.3. Marco de Referencia/ Generalidades.....	19
2.4. Ubicación del PEM.....	22
2.5. Descripción del Proyecto.....	23
2.5.1. Componentes del PEM.....	24
2.6. Cronograma del Proyecto .....	25

2.7.	Metodología.....	28
2.7.1.	Levantamiento y sistematización de la información de LBA .....	29
2.7.2.	Determinación de IA .....	33
2.7.3.	Planteamiento de medidas para el manejo ambiental.....	40
2.7.4.	Áreas de influencia.....	40
2.8.	Resultados.....	42
2.8.1.	Levantamiento y sistematización de la LBA.....	42
2.8.2.	Impactos identificados y evaluados.....	50
2.8.3.	Medidas consideradas para el manejo ambiental .....	69
III.	APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA .....	85
IV.	CONCLUSIONES .....	86
V.	RECOMENDACIONES .....	89
VI.	REFERENCIAS.....	90
VII.	ANEXOS.....	91

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 Formación académica .....	12
TABLA 2 Participación en Proyectos.....	13
TABLA 3 Funciones y actividades desempeñadas en la empresa GEADES .....	17
TABLA 4 Clasificación anticipada de PEM.....	20
TABLA 5 Tipos de Áreas de Influencia .....	22
TABLA 6 Coordenada UTM (WGS 84 – 18S) del punto central del proyecto Jatun Orcco .	22
TABLA 7 Coordenadas UTM de las plataformas de perforación .....	24
TABLA 8 Componentes Auxiliares contempladas para la DIA.....	25
TABLA 9 Estaciones de muestreo del medio físico para la LBA .....	32
TABLA 10 Componentes ambientales .....	35
TABLA 11 Valores de los atributos y formula de importancia.....	38
TABLA 12 Equivalencia de la jerarquización de IA.....	39
TABLA 13 Valores del análisis de la calidad de aire .....	43
TABLA 14 Valores del nivel de Ruido .....	44
TABLA 15 Unidades Hidrográficas .....	44
TABLA 16 Cuerpos de agua identificados .....	45
TABLA 17 Parámetros de campo.....	45
TABLA 18 Parámetros inorgánicos.....	48
TABLA 19 Parámetros orgánicos.....	49
TABLA 20 Identificación de actividades por fases del PEM .....	51
TABLA 21 Aspectos Identificados – Fase de Construcción .....	52
TABLA 22 Aspectos Identificados – Fase de Operación .....	53
TABLA 23 Aspectos Identificados – Fase de Cierre y Post Cierre.....	54
TABLA 24 Medidas para conservar la calidad de suelos.....	71

TABLA 25 Manejo de Efluentes .....	75
TABLA 26 Medidas para obturar los sondajes.....	76
TABLA 27 Medidas de manejo, según la fase del PEM .....	78
TABLA 28 Riesgos ambientales y medidas de manejo, según la fase del PEM.....	80
TABLA 29 Programa de monitoreo del medio físico.....	82
TABLA 30 Programas que conforman el PGS.....	84

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 Servicios que brinda la empresa GEADES.....	15
FIGURA 2 Organigrama de la empresa GEADES.....	16
FIGURA 3 Ubicación del PEM “Jatum Orcco” .....	23
FIGURA 4 Categorías de Cierre .....	26
FIGURA 5 Cronograma del PEM Jatum Orcco .....	27
FIGURA 6 Proceso técnico de elaboración del estudio ambiental.....	28
FIGURA 7 Diagrama de elaboración de estudios de LBA.....	29
FIGURA 8 Atributos utilizados para calcular el índice de Importancia (I).....	37
FIGURA 9 Jerarquización de impactos .....	39
FIGURA 10 Criterios para determinar el AIA .....	41
FIGURA 11 Criterios para determinar el AIS .....	42
FIGURA 12 Parámetros de laboratorio .....	46
FIGURA 13 Matriz de identificación de IA – Fase de Construcción.....	55
FIGURA 14 Matriz de identificación de IA – Fase de Operación .....	56
FIGURA 15 Matriz de identificación de IA – Fase de Cierre y Post Cierre .....	57
FIGURA 16 Impactos determinados y jerarquizados – Fase de Construcción .....	59
FIGURA 17 Impactos determinados y jerarquizados – Fase de Operación .....	63
FIGURA 18 Impactos determinados y jerarquizados – Fase de Cierre y Post Cierre.....	66
FIGURA 19 Proceso de recirculación de las pozas de lodos.....	75



## ABREVIATURAS

IGAs: Instrumentos de Gestión Ambiental

FTA: Ficha Técnica Ambiental

DIA: Declaración de Impacto Ambiental

EIAs: Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado

ITS: Informe Técnico Sustentatorio

MINEM: Ministerio de Energía y Minas

PMA: Plan de Manejo Ambiental

LBA: Línea Base Ambiental

PEM: Proyecto de Exploración Minera

IA: Impactos Ambientales

AIA: Área de Influencia Ambiental

AIS: Área de Influencia Social

GEADES: Geades Consulting S.A.C.

RPAEM: Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera

ANA: Autoridad Nacional del Agua

SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

SEIA: Sistema de Evaluación de Impactos Ambientales

SENACE: Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles.

## RESUMEN

El presente informe describe la experiencia profesional del autor, obtenida en la empresa GEADES en la elaboración de Instrumentos de Gestión Ambiental (IGAs), monitoreos ambientales, autorizaciones y permisos relacionados al sector de exploración minera. El desempeño del autor consistió desde la gestión para recoger información de campo, procesar y evaluar la misma, así como el desarrollo de los IGAs hasta su respectiva aprobación, posterior a ello también se realizaron los permisos requeridos por diferentes entidades para que el proyecto pueda ejecutarse según las normativas correspondientes a cada trámite realizado, participando durante todo el proceso; esto permitió al autor obtener experiencia en la gestión ambiental de los proyectos del sector de exploración minera de una forma global. Asimismo, en el presente informe se detalla la evaluación de impactos y el planteamiento de medidas de manejo ambiental de un estudio en particular elaborado por el autor; la “Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de exploración minera (PEM) Jatun Orcco” ubicado en el distrito de Santiago de Chocorvos, provincia de Huaytará, departamento de Huancavelica; aprobado mediante Resolución Directoral N° 0238-2022/MINEM-DGAAM.

**Palabras clave:** impacto ambiental, medidas de manejo, instrumentos de gestión ambiental y exploración minera.

## ABSTRACT

This report describes the professional experience of the author, obtained in the company GEADES in the preparation of Environmental Management Instruments (IGAs), environmental monitoring, authorizations and permits related to the mining exploration sector. The author's performance consisted of the management to collect field information, process and evaluate it, as well as the development of the IGAs until their respective approval, after which the permits required by different entities were also carried out so that the project can be executed. according to the regulations corresponding to each procedure carried out, participating throughout the process; This allowed the author to gain experience in the environmental management of mining exploration sector projects globally. Likewise, this report details the impact assessment and the approach to environmental management measures of a particular study prepared by the author; the “Environmental Impact Declaration (DIA) for the Jatun Orcco mining exploration project (PEM)” located in the district of Santiago de Chocorvos, province of Huaytará, department of Huancavelica; approved by Directorial Resolution No. 0238-2022/MINEM-DGAAM.

**Keywords:** environmental impact, management plan, environmental management instruments and mining exploration.

## I. INTRODUCCIÓN

Los IGAs son herramientas que permiten prevenir, en el caso de proyectos nuevos, la generación de impactos que podrían causar daño o afectación al ambiente y a la sociedad, producto de la operación de una empresa; también es un mecanismo legal que permite la certificación ambiental, requerida para la ejecución de un proyecto. La principal importancia de los IGAs, radica en que permite el desarrollo económico, sin afectar la sostenibilidad de los recursos ambientales y la sociedad, la ausencia del mismo es una problemática recurrente que afecta aspectos físicos y biológicos, que de forma consecuente afecta la salud y el bienestar social.

El presente informe, abarca el desarrollo de la identificación y evaluación de impactos para la DIA del proyecto “Jatum Orcco”, mediante el análisis del efecto de las operaciones propuestas por la empresa de exploración minera y los componentes ambientales propios de la zona objetivo; lo cual conlleva al planteamiento de medidas de manejo ambiental, que permitan gestionar los impactos, previendo su generación y mitigando sus efectos negativos. Este IGA ha sido evaluado y aprobado por el MINEM, cumpliendo con los términos de referencia que exige la norma que regula este sector, y garantiza que el proyecto se desarrolle sin alterar el ambiente y el entorno social.

El Capítulo de Trayectoria del autor, describe el grado académico del mismo, calificación profesional (capacitaciones) y experiencia en la empresa GEADES como Supervisora Ambiental, en la elaboración de IGAs para el sector de exploración minera.

El Capítulo de Descripción de una actividad, presenta los objetivos, metodologías y resultados de los alcances del presente informe, los cuales se centran en el levantamiento de la LBA física, identificación de los impactos potenciales y la elaboración de medidas de manejo ambiental para la DIA del proyecto “Jatum Orcco”.

El Capítulo de Aportes más destacables a la empresa, enlista las actividades elaboradas por el autor que hayan generado un aporte significativo a la empresa, durante su participación en los IGAs desarrollados por GEADES.

El Capítulo de Conclusiones, presenta las conclusiones de los resultados obtenidos en el presente trabajo, con base en los objetivos planteados.

El Capítulo de Recomendaciones, enlista las sugerencias a considerar para desarrollar los objetivos planteados en el presente informe, en futuros trabajos.

## 1.1. Trayectoria del autor

Bachiller de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental en la Universidad Nacional Federico Villarreal, con experiencia en la elaboración de IGAs para el sector de exploración minera, autorizaciones y permisos concernientes a la actividad minera y monitoreos ambientales.

### 1.1.1 Grado académico

Mediante el consejo de facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo, el 02 de agosto de 2019, se otorgó el grado de bachiller en Ingeniera Ambiental, grado conferido por el consejo universitario el 19 de setiembre del mismo año. El diploma se encuentra en el libro 161, registrado en el folio 105 con el N° 122331, de la oficina de grados y títulos de la secretaria general de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

### 1.1.1. Calificación profesional

Se detalla la formación académica relevante del 2019 al 2022, en la siguiente Tabla:

**Tabla 1**

*Formación académica*

<b>Año</b>	<b>Título</b>	<b>Institución</b>
2019	Diplomado: “IX Programa de Especialización en Sistemas Integrados de Gestión ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018 y Formación de Auditor Interno en HSEQ”	Universidad Agraria de La Molina
2019	“Auditor Interno Sistemas Integrados de Gestión ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018”	TÜV RHEINLAND
2020	Curso – Taller de Consulta Previa de los Proyectos de Exploración Minera	Estudio Sarmiento Abogados y Consultores
2020	Curso – Taller: Modelamiento de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos	Instituto de la Calidad Ambiental
2021	Curso – Taller de Viabilidad Ambiental de los Proyectos de Exploración Minera: Elaboración y Evaluación	Estudio Sarmiento Abogados y Consultores
2022	Curso – Taller: Gestión de Permisos para el Sector de Exploración Minera	Estudio Sarmiento Abogados y Consultores

**Continuación**

<b>Año</b>	<b>Título</b>	<b>Institución</b>
2022	Capacitación en Economía Ambiental, Valoración Económica y Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Minero Energético	Pontificia Universidad Católica del Perú
2022	Capacitación en Hidrología para IGAs	Empresa Consultora WES.
2022	Hidrología Aplicada	Universidad Nacional Agraria La Molina.

*Fuente: Elaboración propia.*

**1.1.2. Experiencia profesional**

De abril del 2019 a la actualidad, formo parte de la empresa GEADES bajo el cargo de supervisora ambiental, cuyas funciones son la elaboración de IGAs en el sector minero, autorizaciones y permisos concernientes a la actividad minera y monitoreo ambientales; a continuación, se detalla los proyectos en los cuales he participado en la empresa en mención:

**Tabla 2**

*Participación en proyectos*

<b>Año</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Empresa</b>
	Apoyo en la elaboración de la FTA (instrumento ambiental complementario) del PEM “Elida”,	Elida Resources S.A.C
	Apoyo en elaboración de la LBA de la Modificatoria de la DIA del PEM “Cerro de Fierro”	Questdor S.A.C
	Elaboración de la memoria técnica para obtención de Autorización de Uso de Agua de la DIA del PEM “Chacapampa”	Anthony Mining S.A.C
<b>2019</b>	Elaboración del ITS de la DIA del PEM “Tingo”	Hudbay Perú S.A.C
	Elaboración del 1er Monitoreo Ambiental del EIASd del PEM “Amauta”	Compañía Minera Mohicano S.A.C
	Elaboración del Expediente de Autorización de Inicio de Actividades de la DIA del PEM “Alta Victoria”	CAPPEX S.A.C.
	Elaboración del Expediente de Autorización de Inicio de Actividades de la FTA del PEM “Almira”	Anglo American Perú S.A.
	Elaboración del Expediente de Autorización de Inicio de Actividades correspondiente a la Fase I de la DIA del PEM “Anta Norte”	Anta Norte S.A.C.
<b>2020</b>	Apoyo en elaboración del Expediente para la obtención de Autorización de Estudio del Patrimonio de Flora y Fauna del SERFOR, para el levantamiento de la LBA del EIASd del PEM “Candelaria”	Candelaria Resources S.A.C.
	Apoyo en la elaboración del Expediente para la obtención de Autorización para efectuar investigación pesquera con o sin extracción de muestras de especímenes hidrobiológicos para el levantamiento de LBA del PEM “Candelaria”	Candelaria Resources S.A.C.

## Continuación

Año	Proyecto	Empresa
2020	Apoyo en desarrollo de la LBA de la FTA del proyecto “Pampa Esperanza”	Hudbay Perú S.A.C.
	Apoyo en elaboración del Expediente para la obtención de Autorización de Estudio del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, para el levantamiento de la LBA de la 1era Modificatoria del EIASd del PEM “Soledad”	Chakana Resources S.A.C.
	Apoyo en elaboración del Expediente para la obtención de Autorización para efectuar investigación pesquera con o sin extracción de muestras de especímenes hidrobiológicos, para el levantamiento de LBA de la 1era Modificatoria del EIASd del proyecto “Soledad”	Chakana Resources S.A.C.
	Elaboración del 1er Monitoreo Ambiental de la DIA del PEM “Los Tambos”	IAMGOLD PERÚ S.A.
2021	Elaboración del Expediente de Autorización de Inicio de Actividades correspondiente a la Fase 1 de la 1era Modificación de la DIA del PEM “Cerro de Fierro”	Questdor S.A.C
	Elaboración del Expediente de Autorización de Inicio de Actividades correspondiente a la Fase 1 de la DIA del proyecto de exploración “Kello Kello”	TECK PERÚ S.A.
	Elaboración de la FTA del PEM “Los Otros”	Questdor S.A.C.
	Elaboración del ITS de la FTA del proyecto de exploración “Parcoy”	Questdor S.A.C.
	Elaboración de la memoria técnica para obtención de Autorización de Uso de Agua de la Modificación de la DIA del PEM “Victoria”	Compañía Minera Eloro Perú S.A.C.
	Elaboración del Expediente de Autorización de Inicio de Actividades correspondiente a la Fase II de la Modificación de la DIA del PEM “Victoria”	Compañía Minera Eloro Perú S.A.C.
	Elaboración del Expediente de Autorización de Inicio de Actividades correspondiente a la FTA del PEM “Los Otros”	Questdor S.A.C.
	Elaboración de la DIA del PEM “Ananda”	BHP
2022	Elaboración de la DIA del PEM “Jatum Orcco”	BHP
	Participación en levantamiento de observaciones de la 1era Modificación de la DIA del PEM “Loma Linda”	Consorcio Minero Sunec S.A.C
	Elaboración de la memoria técnica para obtención de Autorización de Uso de Agua, de la 2da Modificación de la DIA del PEM “Palcawanka”	Consorcio Minero Palcawanka S.A.C
	Elaboración de la LBA para la DIA del PEM “Bonita”	Reliant Ventures S.A.C.
	Elaboración del 3er Monitoreo Ambiental del EIASd del PEM “Soledad”	Chakana Resources S.A.C.
	Participación en la subsanación de observaciones de la Modificatoria del EIASd del PEM “Soledad”	Chakana Resources S.A.C.

Fuente: Elaboración propia.



## 1.2. Descripción de la Empresa

GEADES es una consultora ambiental que cuenta con experiencia en la obtención de certificaciones ambientales, autorizaciones y permisos, para empresas del sector de exploración minera, cuenta con una experiencia de más de 10 años y ha participado en proyectos a nivel nacional.

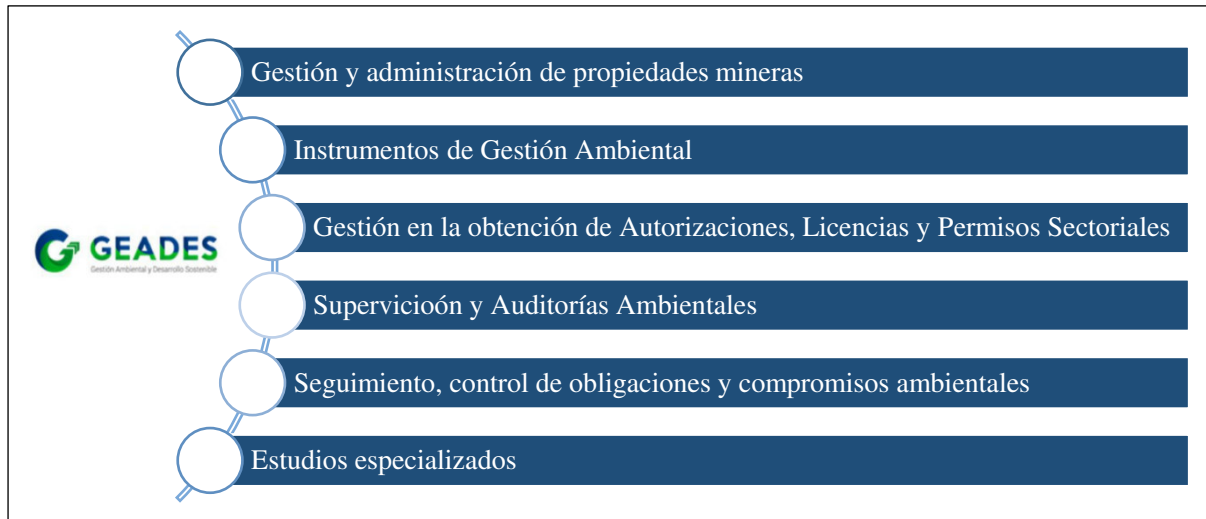
La empresa GEADES, se encuentra autorizada por el MINEM, mediante el Registro N° 555 (Resolución Directoral N° 450-2015-MEN/DGAAM). Por otra parte, se encuentra registrada ante SENACE, para poder desarrollar estudios ambientales en el sector minero, a través del registro N° 223-2017-MIN.

### 1.2.1. Servicios

A continuación, se enlistan los servicios que brinda la empresa GEADES:

#### Figura 1

*Servicios que brinda la empresa GEADES*



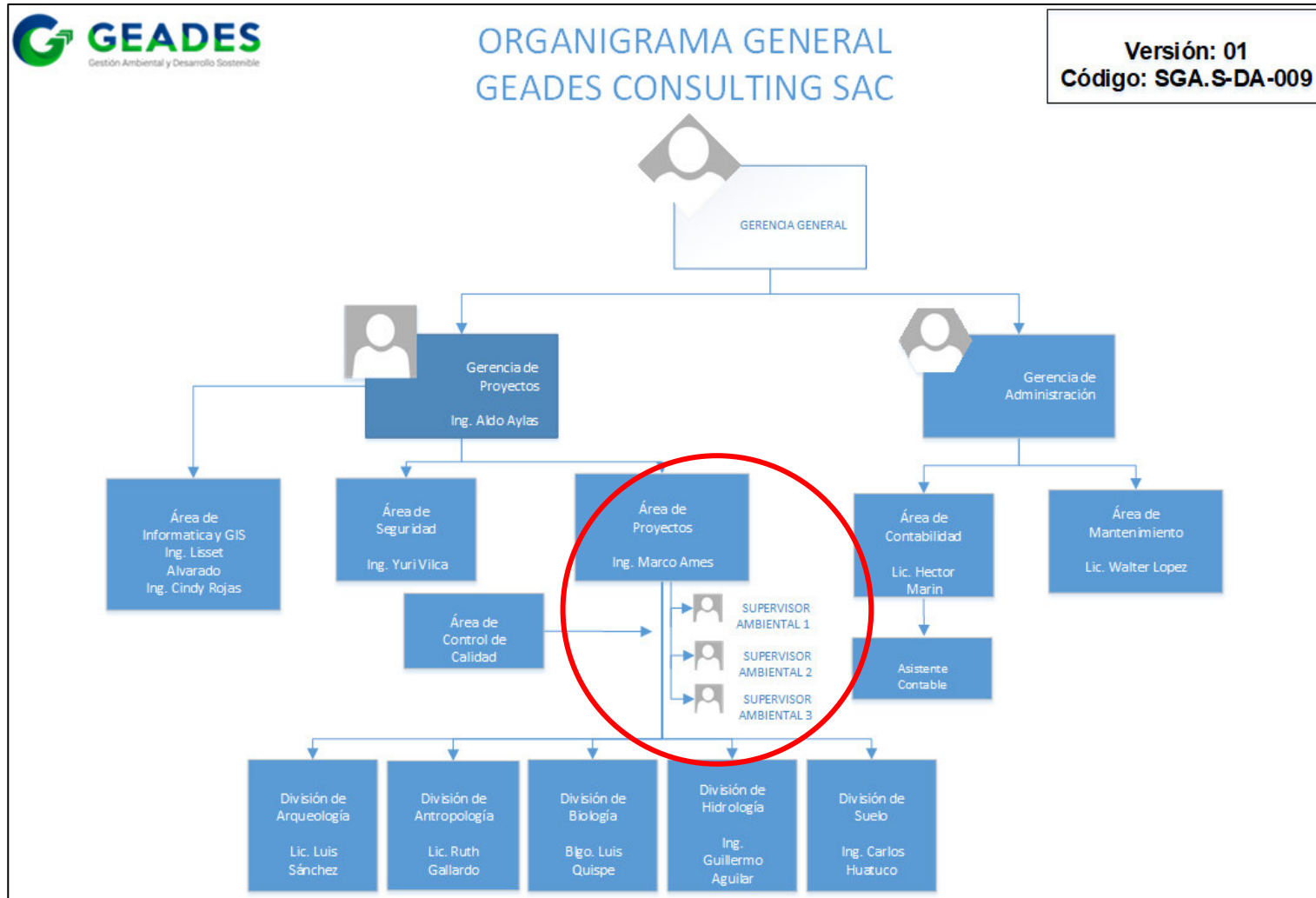
Fuente: GEADES.

## 1.3. Organigrama

Se presenta el organigrama de la consultora GEADES, donde se visualiza el Área de Proyectos, conformado por divisiones de especialidades y supervisores ambientales, cuyo cargo es el correspondiente al autor.

Figura 2

Organigrama de la empresa GEADES



Fuente: GEADES.

#### 1.4. Área y Funciones Desempeñadas

Como parte del área de proyectos, en el cargo de supervisora ambiental, las funciones a desarrollar son las siguientes:

**Tabla 3**

*Funciones y actividades desempeñadas en la empresa GEADES*

<b>Funciones</b>	<b>Actividades</b>
<b>Elaboración de IGAs</b>	<p>Esta función comprende la gestión y ejecución del levantamiento de LBA, análisis de componentes de la actividad minera, identificación y evaluación de impactos ambientales y elaboración de planes de manejo ambiental; dentro de los IGAs realizados se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de Impacto Semidetallados (EIASd).</li> <li>• Declaración de Impacto Ambiental (DIA).</li> <li>• Ficha técnica Ambiental (FTA).</li> <li>• Modificadorias de IGAs.</li> <li>• Informes Técnicos Sustentatorios (ITS).</li> </ul>
<b>Autorizaciones y permisos sectoriales</b>	<p>Comprende la elaboración de expedientes para la obtención de autorizaciones y permisos que se requieren para la ejecución de los PEM, dentro de los cuales se ha desarrollado los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de expedientes para la obtención de Autorizaciones de Uso de Agua (ANA).</li> <li>• Apoyo en la elaboración de Autorizaciones para el estudio del patrimonio (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR).</li> <li>• Apoyo en la elaboración de Autorización para efectuar investigación pesquera con o sin extracción de muestras de especímenes hidrobiológicos (Ministerio de la Producción - PRODUCE).</li> <li>• Elaboración de expedientes de Autorización de Inicio de Actividades (MINEM).</li> <li>• Elaboración de expedientes para la obtención de Servidumbre de Uso de Terreno Superficial (Superintendencia de Bienes Nacionales – SBN).</li> </ul>
<b>Gestión y ejecución de obligaciones y compromisos ambientales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación para la gestión y ejecución de programas de monitoreo de calidad de agua, aire, niveles de ruido ambiental, suelo y biológico.</li> <li>• Elaboración de informes de monitoreo ambiental.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración Propia.*

## II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD

En esta sección se describe una actividad específica realizada por el autor, como parte de la experiencia laboral obtenida en la empresa GEADES. La actividad seleccionada es la evaluación de impactos y el planteamiento de medidas de manejo ambiental para la DIA del PEM “Jatum Orcco” ubicado en Santiago de Chocorvos – Huaytará – Huancavelica.

### 2.1. Alcances

La empresa BHP WORLD EXPLORATION INC. SUCURSAL DEL PERU (en adelante, BHP) se dedica a la minera, en este caso a la exploración minera, y tiene como objetivo realizar evaluaciones geológicas en el área mineralizada del PEM "Jatum Orcco", para encontrar un yacimiento minero, identificar su forma y determinar la cantidad y calidad (ley) del metal.

Debido a que los estudios de prospección geológica en la zona del proyecto, obtuvieron resultados de interés para la empresa, esta pretende desarrollar la exploración minera con perforaciones diamantinas en el proyecto “Jatum Orcco”. Para lo cual según se establece en la normativa sectorial de las actividades de exploraciones minera, en el “RPAAEM” (D.S. N° 042-2017-EM), BHP requiere obtener un IGA, en este caso una DIA, debido a la clasificación anticipada del reglamento en mención la cual establece criterios de clasificación en base al número de plataformas y actividades que la empresa pretende ejecutar.

Para lo cual BHP encargó la elaboración del IGA respectivo para PEM “Jatum Orcco” a GEADES, la cual delegó la elaboración de la DIA al autor del presente informe.

## **2.2. Objetivos**

### **2.2.1. *Objetivo general***

Evaluación de impactos y planteamiento de medidas de manejo ambiental para la DIA del PEM “Jatum Orcco”.

### **2.2.2. *Objetivos específicos***

- Levantamiento y sistematización de información de la LBA Física en la zona del proyecto “Jatum Orcco”.
- Evaluación de los impactos generados por el PEM “Jatum Orcco”, durante las fases de construcción, operación y cierre.
- Plantear medidas de manejo ambiental para los impactos identificados en las fases del PEM “Jatum Orcco”.

## **2.3. Marco de Referencia/ Generalidades**

**IGA:** Mecanismo de implementación de la política ambiental basado en la Ley General del Ambiente y sus principios; los IGAs pueden utilizarse para la planificación, prevención, control, corrección, entre otros (OEFA, 2016).

Según el Decreto Supremo N° 042-2017-EM, mediante el cual se aprueba el “RPAAEM” (MINEM, 2017), los PEM presentan una clasificación anticipada para asignarle la categoría y tipo de IGA que corresponde, considerando características como nivel de impacto, número de plataformas, área a disturbar y construcción de túneles y/o planta piloto que se propongan en dicho proyecto.

**Tabla 4***Clasificación Anticipada de PEM*

Ámbito del SEIA	Categoría/ Instrumento de Gestión Ambiental	Nivel de Impacto	Características del Proyecto de Exploración
Dentro del ámbito del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)	Categoría I – Declaración de Impacto Ambiental (DIA)	Proyectos con impactos leves	Hasta cuarenta (40) plataformas de perforación. Un área disturbada menor a diez hectáreas, considerando en conjunto plataformas, trincheras, instalaciones auxiliares y accesos. La construcción de túneles de hasta cien metros de longitud, en conjunto, que no se ubiquen subyacentes a la proyección de ecosistemas frágiles, cuerpos de agua o manantiales en temporadas lluviosas.
	Categoría II – Estudio de Impacto Ambiental semidetallado (EIA-sd)	Proyectos con impactos moderados	De cuarenta (40) a setecientas (700) plataformas de perforación. Un área disturbada mayor a diez hectáreas, considerando en conjunto plataformas, trincheras, instalaciones auxiliares y accesos. La construcción de túneles de más de cien metros de longitud, en conjunto, que no se ubiquen subyacentes a la proyección de ecosistemas frágiles, cuerpos de agua o manantiales en temporadas lluviosas. Una planta piloto.
Complementario al SEIA	Ficha Técnica Ambiental	Proyectos con impactos no significativos	Hasta veinte (20) plataformas de perforación. Un área disturbada menor a diez hectáreas, considerando en conjunto plataformas, trincheras, instalaciones auxiliares y accesos. No afecta los criterios de protección ambiental del SEIA

*Fuente: D.S. N° 042-2017-EM*

**DIA:** “Esta categoría la constituyen los proyectos cuyo desarrollo, no generan impactos negativos, de carácter significativo” (MINAM, 2011).

Estudio Ambiental, a través del cual se evalúan los PEM, los cuales para su desarrollo prevean la generación de IA de carácter negativo (MINEM, 2017).

**Exploración minera:** Es la primera etapa del ciclo minero, y se centra en encontrar zonas donde exista un yacimiento minero. Además, permite identificar las dimensiones y características sobre el mineral presente en el yacimiento, así como su valor económico. (MINEM, 1992)

**Plataforma:** Área horizontal propuesta para la habilitación de la maquina perforadora y el taladro para el desarrollo de los sondajes de perforación. (SONAMI, 1999)

**Área efectiva:** Según la norma que regula el sector de exploración minera (RPAAEM), se define como el territorio constituido por los componentes del proyecto, mediante los cuales se desarrollará las actividades mineras (MINEM, 2017).

**Línea base:** Hace referencia al reconocimiento del área de estudio, y del estado actual en el que se encuentra (antes del proyecto). Describe de forma detallada los aspectos biológicos, físicos y sociales del área donde se ejecutará el proyecto. (MINAM, 2011).

**Impacto Ambiental:** Es la alteración o afectación de los componentes ambientales de forma positiva o negativa, generada por el desarrollo de un proyecto. (MINAM, 2011).

Según Conesa (2010), el impacto sobre los componentes ambientales, generado por un proyecto, es el resultado del contraste entre “el estado actual del ambiente y la del futuro modificado (...)”; lo cual indica el cambio neto en el estado del componente ambiental receptor, positivo o negativo, provocado por el desarrollo de una actividad.

**Riesgo Ambiental:** Hace referencia a un daño potencial, es decir la probabilidad del mismo, sobre el ambiente o ecosistemas, debido a un fenómeno natural o una acción antrópica o tecnológica (MINAM, 2011).

**Área de Influencia:** Es el territorio de posible presencia de IA, por el avance de un proyecto. Según el SENACE (2019), es el área sobre el cual los componentes y actividades del PEM tienen algún tipo de impacto. Se distinguen dos (02) tipos, los cuales se muestran en la siguiente Tabla.

**Tabla 5***Tipos de Áreas de Influencia*

<b>Tipos</b>	<b>Descripción</b>
Área de Influencia Directa	Es el área donde se ubican los componentes del proyecto y se presentaran impactos directos en el entorno ambiental y social, producto de las actividades del proyecto.
Área de Influencia Indirecta	Está conformada por los espacios ubicados fuera del área de influencia directa, donde se presentarán impactos indirectos en el ambiente y el ámbito social.

*Fuente: SENACE*

**2.4. Ubicación del PEM**

En el mapa político el PEM “Jatum Orcco”, se encuentra ubicado en el departamento de Huancavelica, provincia de Huaytará, distrito de Santiago de Chocorvos.

De forma geográfica, el PEM está situado entre los 4 200 y 4 500 m.s.n.m., en la zona suroeste de la región de Huancavelica.

**Tabla 6***Coordenada UTM (WGS 84 – 18S) del punto central del proyecto Jatum Orcco*

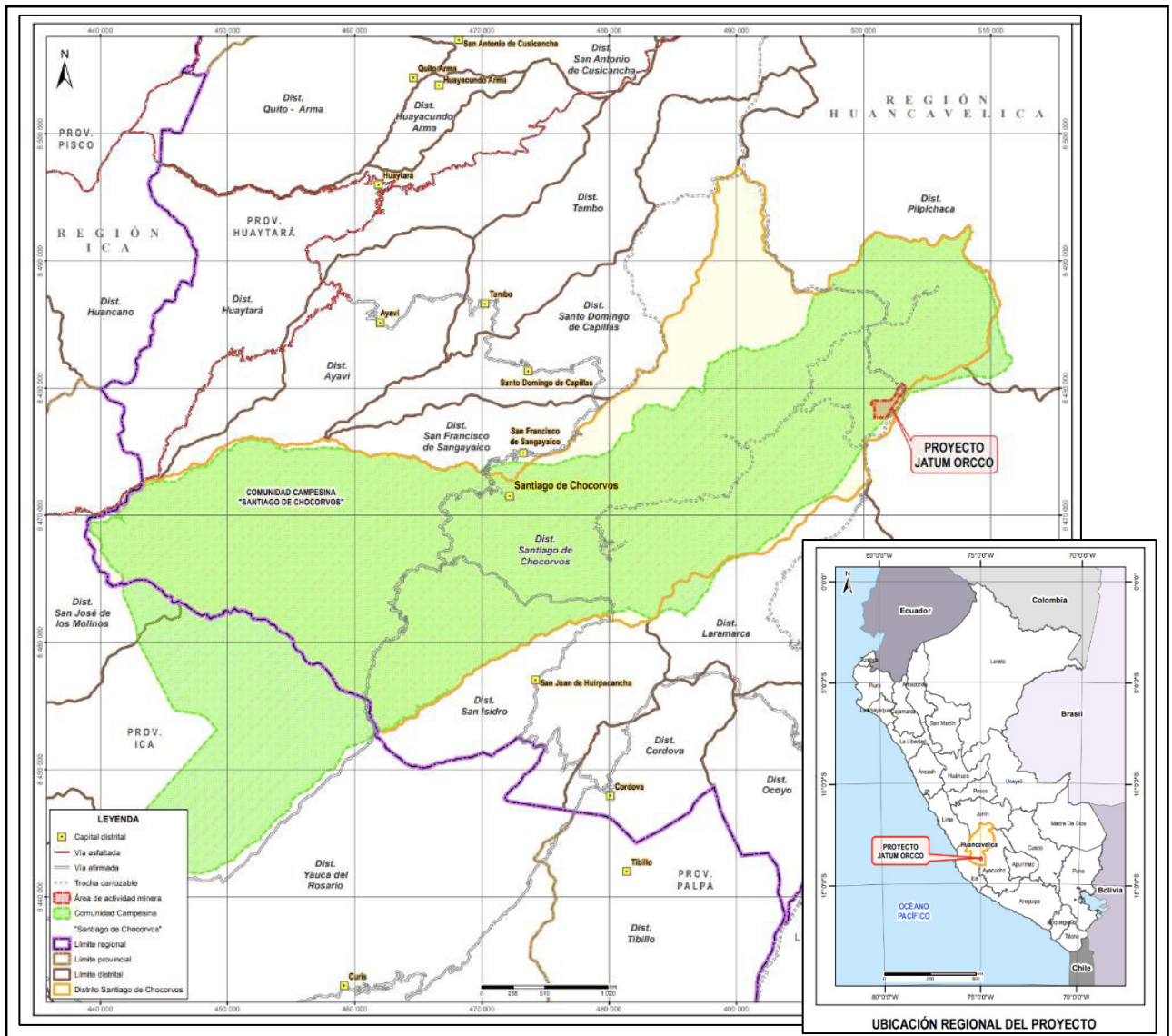
<b>Este (m)</b>	<b>Norte (m)</b>	<b>Altitud (m s.n.m.)</b>
501 824	8 478 805	4 379

*Fuente: GEADES*



Figura 3

Ubicación del PEM “Jatum Orcco”



Fuente: GEADES

Asimismo, el Mapa de Ubicación (M-01) correspondiente al PEM “Jatum Orcco” se incluye en el presente trabajo (Anexo A).

## 2.5. Descripción del Proyecto

El objetivo del PEM “Jatum Orcco” es realizar evaluaciones geológicas, para lo cual se pretende perforar 15 plataformas (cada plataforma contará con un sondaje), para determinar la cantidad y la ley del mineral de interés para BHP.

### 2.5.1. Componentes del PEM

#### 2.5.1.1. Componentes principales del proyecto (Plataformas de perforación)

El PEM “Jatum Orcco” comprende la perforación de 15 plataformas, cada una con un área de 1 600 m<sup>2</sup> (es decir 40 x 40 m); donde se instalará y operará la máquina perforadora; asimismo, es donde se realizará la distribución de insumos y equipos auxiliares necesarios para la perforación.

**Tabla 7**

*Coordenadas UTM de las plataformas de perforación*

Ítem	Código de plataforma	Sistema de coordenadas UTM Datum WGS-84 - Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Distancia al cuerpo de agua más cercano	
		Este (m)	Norte (m)		(m)	Fuente
1	Jato-01	502 191	8 478 539	4 221	877	Qda. SN 4
2	Jato-02	501 630	8 478 820	4 356	760	Qda. SN 1
3	Jato-03	501 210	8 478 820	4 329	402	Qda. SN 1
4	Jato-04	501 656	8 478 473	4 375	966	Qda. SN 1
5	Jato-05	501 713	8 477 752	4 427	944	Qda. SN 3
6	Jato-06	501 316	8 478 350	4 358	849	Qda. SN 1
7	Jato-07	501 542	8 478 138	4 383	1 103	Qda. SN 3
8	Jato-08	501 902	8 477 955	4 440	954	Qda. Tagra
9	Jato-09	500 808	8 478 927	4 297	212	Qda. SN 1
10	Jato-10	500 980	8 478 300	4 339	806	Qda. SN 1
11	Jato-11	500 944	8 477 800	4 349	502	Qda. SN 3
12	Jato-12	502 162	8 478 998	4 381	655	Qda. SN 2
13	Jato-13	502 459	8 479 287	4 383	429	Qda. SN 2
14	Jato-14	502 670	8 479 647	4 389	368	Qda. SN 2
15	Jato-15	502 914	8 479 990	4 372	681	Qda. SN 2

*Fuente: BHP.*

### 2.5.1.2. Componentes auxiliares

Los componentes auxiliares, son aquellos que permiten facilitar los trabajos de perforación; sin embargo, no son propios de la actividad. Es decir, permiten el acceso a las plataformas, se utilizan para gestionar el manejo de residuos, facilitan la estancia del personal mediante el campamento, etc.

En la siguiente Tabla se presenta la lista de componentes auxiliares propuestos para el PEM “Jatum Orcco”

**Tabla 8**

*Componentes auxiliares contempladas para la DIA*

Ítem	Componentes auxiliares	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad promedio (m)
1	Pozas de lodos	45	4,00	3,00	1,50
2	Accesos	01	8 327,16	4,00	0,50
3	Cunetas	01	8 327,16	0,3	0,3
4	Puntos de bombeo	07	5,00	5,00	*
5	Campamento	01	80,00	40,00	0,50
6	Área de componentes auxiliares	01	80,00	40,00	0,50
7	Trinchera orgánica	01	5,00	4,00	3,00
8	Sistema séptico/biodigestor	01	12,00	6,00	0,5
9	Almacenes	03	15,00	15,00	-

(\*): Se habilitarán superficialmente; sin embargo, se habilitará dos (02) pozas de 2 m<sup>3</sup> (2 x 1 x 1) dentro de cada uno de los siete (07) puntos de bombeo.

(-): La habilitación de los almacenes será superficialmente, no se requerirá de la disturbación del suelo.

Fuente: BHP

El Mapa de Componentes (M-02) del PEM “Jatum Orcco” se adjunta en presente Informe (Anexo A).

## 2.6. Cronograma del Proyecto

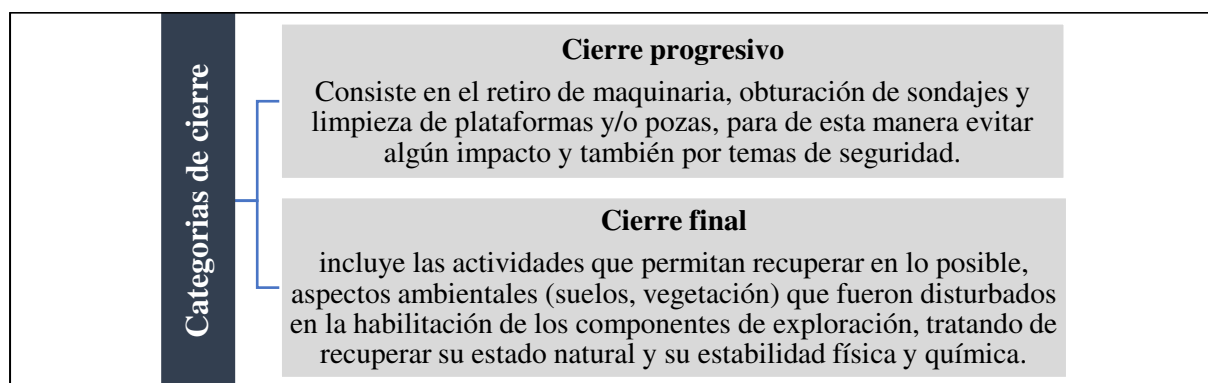
El cronograma del PEM “Jatum Orcco” requiere de 30 meses para el desarrollo de sus actividades y consta de las siguientes fases:

- Para la fase de construcción se ha estimado 19 meses, dentro de los cuales se construirá y habilitará las plataformas y componentes auxiliares del PEM.
- Para la fase de operación se ha estimado 19 meses, en los cuales deben ejecutarse las actividades de perforación de los sondajes y el análisis geológico del material (testigos) recolectado.
- El cierre de los componentes se realizará en 24 meses, para lo cual hay dos categorías (cierre progresivo y final) y también se restaurará los componentes ambientales que hayan sido alterados con la exploración.

Se detalla las 02 categorías de cierre en la siguiente figura:

#### Figura 4

*Categorías de cierre.*



*Fuente: D.S. N° 042-2017-EM*

Finalmente, la fase de post cierre durará 04 meses, para la verificación de las medidas de cierre y el monitoreo ambiental. Cabe indicar que esta fase se llevará a cabo cuando las actividades del PEM hayan culminado.

**Figura 5**

*Cronograma del PEM Jatun Orcco*

FASES	TIEMPO DE DURACIÓN																															
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30		
<b>CONSTRUCCIÓN</b>																																
Construcción y armado de campamento																																
Habilitación de accesos y señalización																																
Habilitación de puntos de bombeo y almacenes																																
Habilitación y construcción de plataformas y pozas de lodos																																
<b>OPERACIÓN</b>																																
Traslado e instalación de máquina perforadora, desarrollo de los trabajos de perforación diamantina en superficie, desmontaje de máquina, traslados entre las plataformas de perforación																																
Evaluación de la información geológica																																
Programa de monitoreo ambiental																																
<b>CIERRE</b>																																
Obturación de sondajes, cierre de pozas de fluidos y rehabilitación ( <b>Cierre progresivo</b> )																																
Cierre total de componentes y rehabilitación ( <b>Cierre final</b> )																																
<b>POST-CIERRE</b>																																
Verificación y control de actividades de cierre.																																
Monitoreo post-cierre																																

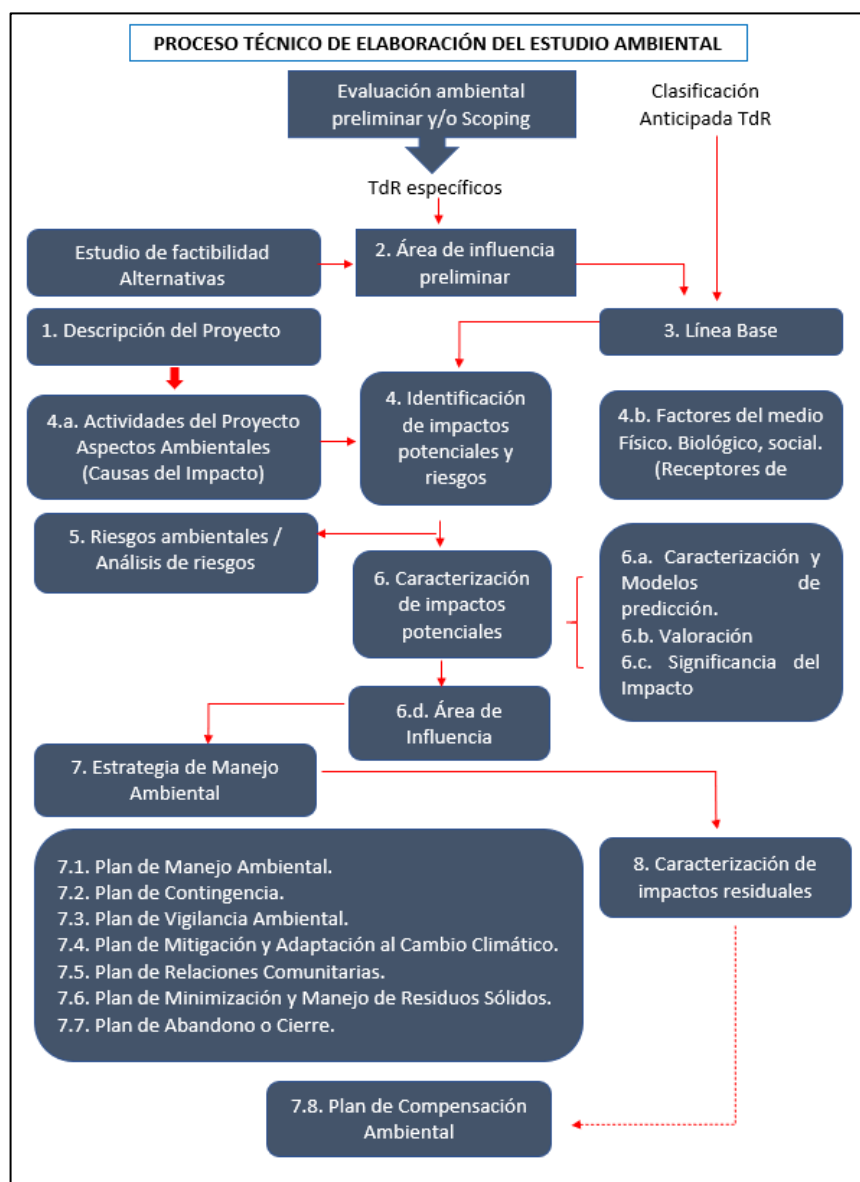
Fuente: BHP

## 2.7. Metodología

La metodología utilizada se presenta de acuerdo a los objetivos propuestos, por lo cual se detalla cómo se desarrollará la sistematización de la información de LBA, cuyo resultado en interacción con las operaciones de los componentes de exploración del proyecto “Jatum Orcco” permiten desarrollar el segundo objetivo, el cual pretende evaluar los IA que podrían generarse en el PEM; para finalmente abarcar el tercer objetivo, en el cual se proponen medidas para la gestión ambiental que permitan prevenir y mitigar impactos.

**Figura 6**

*Proceso técnico de elaboración del estudio ambiental*



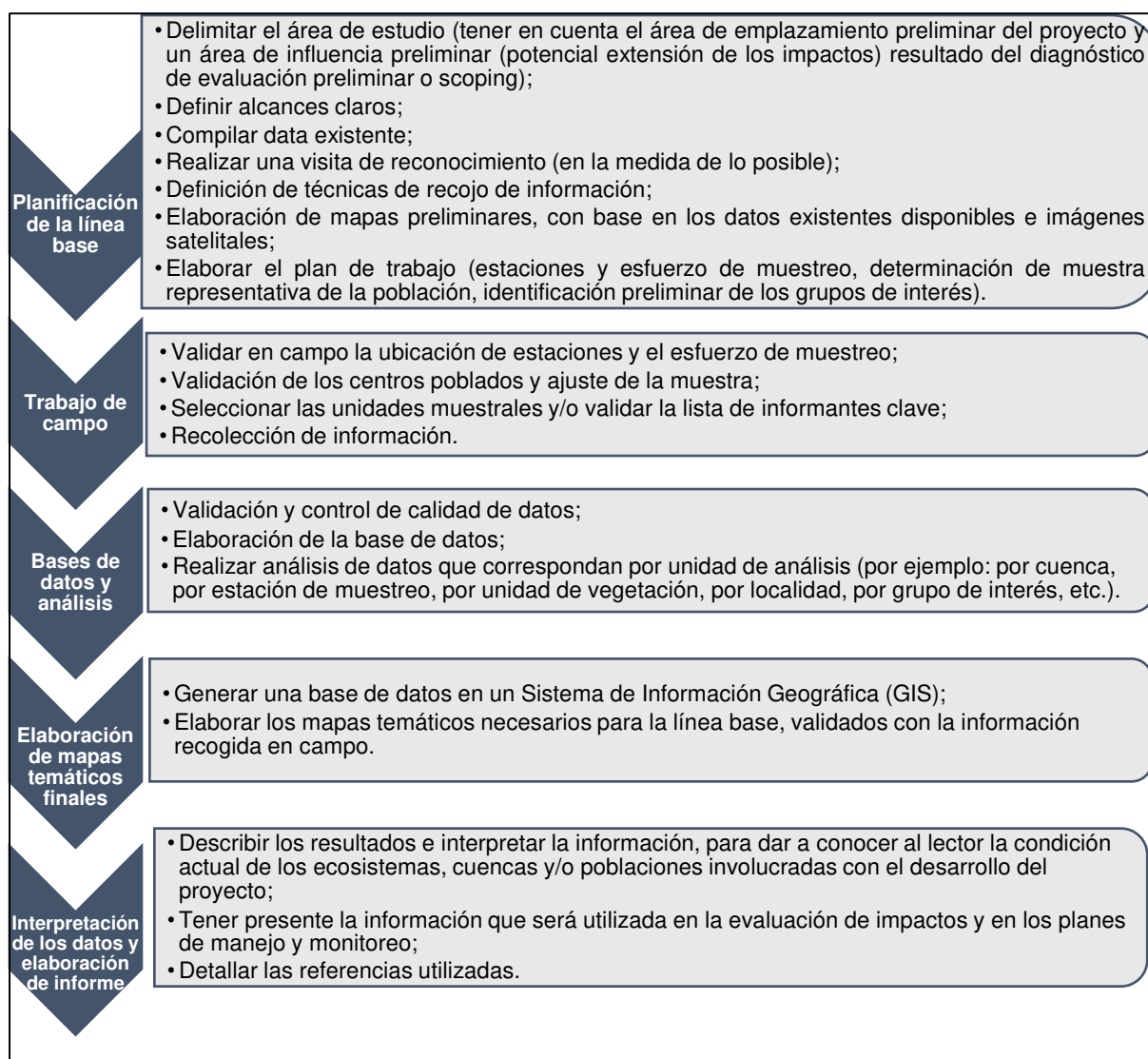
Fuente: Guía del SEIA.

### 2.7.1. Levantamiento y sistematización de la información de LBA

La información de LBA del área donde se ejecutará el PEM “Jatum Orcco” permitirá establecer el estado inicial del área (sin proyecto) y la calidad ambiental del mismo. Información necesaria para evaluar los posibles efectos (impactos) en la zona, que se producirían una vez inicie el proyecto.

#### Figura 7

Diagrama de elaboración de estudios de LBA



Fuente: Guía del SEIA.

Cabe resaltar que, por parte del equipo ambiental se hizo el levantamiento de la información respecto a los componentes físicos, lo cual abarca: el reconocimiento topográfico, el muestreo de los componentes ambientales, identificación e inventario de los cuerpos de agua. Por otro lado, la elaboración de la LBA biológica y social, estuvo a cargo de especialistas en la materia.

La metodología para la elaboración de la LBA (física), consistió preliminarmente de una evaluación en gabinete sobre el área del proyecto, para elaborar un plan de salida a campo según las características de la zona, para luego recopilar la información in situ (en campo). Cuyo desarrollo se llevó a cabo en los meses de setiembre y octubre del 2021.

De forma adicional, se utilizó información obtenida de fuentes públicas y oficiales, para describir la topografía, geología y geomorfología del área del PEM “Jatum Orcco”. En cuanto al clima, meteorología e hidrología de la zona, se ha analizado y procesado información proporcionada por el SENAMHI y la ANA, esta información se encuentra detallada en la DIA, a la cual se puede acceder por la plataforma del MINEM.

Respecto al esquema mediante el cual se ha elaborado la LBA, este obedece a los términos de referencia (R.M. N° 108-2018.MEM/DM) elaborados en cumplimiento del RPAAEM (D.S. N° 042-2017-EM).

#### **2.7.1.1. Levantamiento de información del medio físico**

Se realizó el levantamiento de información de los componentes del medio físico, los cuales fueron muestreados siguiendo los protocolos respectivos a cada tipo de muestra (tal como se detalla en la Tabla 9). Asimismo, las muestras recolectadas se analizaron por medio de laboratorios que se encuentran acreditados por el INACAL, para posteriormente compararlos con los ECA.



Es importante señalar que la ubicación y cantidad de estaciones de muestreo se eligieron teniendo en cuenta los protocolos de muestreo, el área de operación de los componentes de exploración, los recursos naturales existentes en el área de estudio del PEM, así como la accesibilidad a los mismos.

Se tomaron en cuenta ciertas consideraciones adicionales como es el caso de las estaciones de aire, las cuales fueron ubicadas a barlovento y sotavento del área de las exploraciones.

Asimismo, para la evaluación de los cuerpos de agua, se consideró el inventario de los mismos en la zona del proyecto, debido a que no todos se encuentran registrados en la carta nacional y tampoco en la clasificación asignada a los cuerpos de agua por el ANA, según R.J. N° 056-2018-ANA. Se determinó que las quebradas (Qdas.) existentes en el área del PEM “Jatum Orcco”, no se encontraban identificadas por lo que se les denominó SN 1 y SN 2, las cuales son afluentes de la Qda. Soccoragra, la cual a la vez alimenta el Río Tambo de Categoría I -Sub Categoría A2, según la clasificación del ANA, por lo que se consideró esta categoría para la comparación con los ECA.

Se detalla en la Tabla 9, las coordenadas de ubicación, el tipo de muestra, los protocolos usados y el ECA que corresponde a cada tipo de muestra realizada para la evaluación de la LBA, además, se adjunta los Mapas de muestreos en el presente trabajo (Anexo A).

**Tabla 9***Estaciones de muestreo del medio físico para la LBA*

Código de Estación	Sistema de Coord. UTM - Datum WGS-84/ Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Tipo de muestra	Fecha	ECA	Protocolo	Laboratorio
	Este (m)	Norte (m)						
MuAr-1	503 095	8 479 734	4 445	Material particulado y gases	27, 28 y 29 de setiembre de 2021	ECA - Aire D.S. N° 003-2017-MINAM	Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 010-2019-MINAM)	Analytical Laboratory E.I.R.L. (ALAB)
MuAr-2	501 543	8 478 113	4 482					
MuRu-1	502 944	8 479 583	4 477	Ruido	27, 28 y 29 de setiembre de 2021	ECA - Ruido D.S. N° 085-2003-PCM.	Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (R.M. N° 227-2013-MINAM).	*
MuRu-2	501 490	8 478 157	4 491					
MuAs-4	502 274	8 479 682	4 337	Agua Superficial	04 de octubre de 2021	ECA - Agua D.S. N° 004-2017-MINAM.	Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (R.J. N° 010-2016-ANA)	SGS del Perú S.A.C
MuAs-5	500 915	8 479 133	4 259					
MuCas-1	501 752	8 478 488	4 430	Suelos	29 y 30 de setiembre, 01 de octubre de 2021	ECA - Suelos (D.S. N° 011-2017-MINAM)	Guía para Muestreo de Suelos, aprobada mediante R.M. N° 085-2014-MINAM	SGS del Perú S.A.C
MuCas-2	502 855	8 479 516	4 413					
MuCas-3	502 304	8 479 719	4 336					

\*La medición de ruido la realizo GEADES, con un sonómetro (LARSON DAVIS, modelo LxT2) calibrado por el INACAL con fecha 26/10/2020.

### **2.7.1.2. Levantamiento de información del medio biológico**

Se precisa que, si bien el levantamiento de información del medio biológico se realizó por especialistas en la materia, esta fue de importancia y de consulta por el autor, para la determinación de los IA que genere el PEM “Jatum Orcco”.

El levantamiento de la LBA (respecto al medio biológico), se realizó en los mismos meses que la LBA (física) y consistió en la evaluación de las comunidades de flora, fauna e hidrobiología.

Para la caracterización de las comunidades biológicas en mención se evaluó la composición, diversidad y abundancia de cada taxon. Asimismo, se identificó las especies claves, endémicas y en estado de conservación nacional o internacional.

### **2.7.1.3. Levantamiento de información del ámbito social**

De igual forma el levantamiento de información del medio social se realizó por especialistas en la materia, y la caracterización del medio social abarco aspectos económicos, sociales, culturales y antropológicos del territorio de influencia del PEM “Jatum Orcco”, esta información fue considerada por el autor para determinar los impactos del entorno social.

### **2.7.2. Determinación de IA**

Para determinar los IA, se realizó un proceso de identificación para posteriormente poder evaluarlos. Para este objetivo se hizo uso principalmente de la “Guía de identificación y caracterización de impactos ambientales” (SEIA, 2018) en la cual se indica que el proceso para la evaluación de los IA, tiene como base tres procedimientos que se desarrollan en paralelo y están relacionados:

1. Estudios técnicos del proyecto
2. Evaluación del impacto
3. Proceso admirativo de evaluación del impacto ambiental, realizado por la autoridad.

Considerando el párrafo precedente, el PEM “Jatum Orcco” cuenta con los estudios técnicos para su desarrollo, cuyo objetivo y componentes propuestos se han descrito en el presente trabajo (ítem 2.5). Por otro lado, el proceso administrativo de evaluación ambiental preliminar no aplica en este caso, debido a que, el sector de exploración minera cuenta con clasificación anticipada según los alcances del proyecto (Ver Tabla 4); por lo que el PEM “Jatum Orcco” se ha clasificado como Categoría I – DIA.

Respecto al procedimiento de evaluación ambiental, este según se menciona en la Guía del SEIA, parte en un principio de la información a nivel conceptual del proyecto y el desarrollo de la LBA correspondiente, estos dos serían los insumos que sumados, permiten la determinación de los IA.

De las metodologías presentadas en la Guía del SEIA, se ha optado por emplear una Matriz (de causa y efecto) para identificar los IA. La cual consiste en un cuadro de doble entrada, donde se disponen las actividades (de las operaciones de exploración) y los factores ambientales identificados en la LBA, que podrían ser afectados. De la interacción de ambos, se identifica los impactos potenciales del PEM “Jatum Orcco”.

Luego de identificar los IA potenciales, se procedió a la evaluación de los mismos, mediante criterios de ponderación de atributos que permiten caracterizar los impactos y calcular su importancia, la metodología utilizada para esta etapa fue la de Vicente Conesa (2010). El proceso descrito, fue realizado para cada fase que constituye el PEM “Jatum Orcco”

En las secciones posteriores, se detalla y desglosa los métodos mencionados para la determinación de IA del proyecto.

### 2.7.2.1. Identificación de IA

Se utilizaron los siguientes criterios, para que los impactos que podrían afectar de forma negativa o positiva los componentes ambientales en el área del PEM, sean identificados:

- Deben ser representativos del área impactada, considerándose elementos clave y valiosos.
- Que sean relevantes, que manifiesten información sobre la significancia del IA.
- Estar debidamente evaluados, conforme a las observaciones realizadas en campo.

Los componentes ambientales, que podrían ser afectados por IA, se desglosan según el medio abiótico (físico), biótico (biológico) y social, tal como se muestra en la Tabla 10.

Asimismo, la selección de componentes se realizó en función del conocimiento de la línea base ambiental recogida.

**Tabla 10**

*Componentes ambientales*

<b>Medio</b>	<b>Componente</b>
Físico	Aire
	Suelo
	Agua
	Estético
Biológico	Flora
	Fauna
Socio económico y cultural	Económico
	Social
	Interés humano

*Fuente: Geades*

### 2.7.2.2. Aspectos Ambientales

Las interacciones entre las actividades implicadas en el desarrollo del proyecto y los factores ambientales dan lugar a los aspectos ambientales, que son las acciones o agentes que producen cambios o afecciones (impactos) sobre los componentes ambientales.

### **2.7.2.3. Evaluación de IA**

Los IA fueron evaluados, mediante la metodología de Vicente Conesa (2010), determinando de forma cualitativa, mediante una matriz el nivel de importancia de los IA. Dicha matriz conforma una serie de atributos los cuales tienen criterios de ponderación para poder calcular la importancia (I).

A continuación, se detalla los atributos y la metodología de ponderación, así como la clasificación de los IA según su naturaleza:

#### ***A. Identificación según su naturaleza***

Se hizo una clasificación, según su naturaleza si son positivas (+) o negativas (-). Los IA negativos hacen referencia a aquellos que afectan los factores ambientales y sociales, por otro lado, los positivos se interpretan como la mejora de los mismos.

#### ***B. Atributos***

Siguiendo los lineamientos de la Guía del SEIA, se consideró el uso de atributos ambientales para calcular la Importancia (I) de los IA del PEM “Jatum Orcco”.

Asimismo, la evaluación y ponderación de los atributos ambientales, dependen de la experiencia de GEADES en la evaluación de proyectos de exploración minera.

En base a la metodología escogida (Conesa), para determinar la importancia (I), se tiene una fórmula que consta de once atributos, los cuales se detallan en la siguiente Figura:

## Figura 8

*Atributos utilizados para calcular el índice de Importancia (I).*

<p><b>Naturaleza o carácter del impacto (N)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este atributo hace referencia a la naturaleza del impacto expresado en signos. El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.</li> </ul>
<p><b>Intensidad (IN)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de intervención del factor impactado en el área donde se produce el efecto.</li> </ul>
<p><b>Extensión (EX)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define el área afectada por el impacto con respecto a su representación espacial.</li> </ul>
<p><b>Momento (MO)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto.</li> </ul>
<p><b>Persistencia (PE)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se refiere al tiempo desde el cual el efecto se manifiesta hasta que se retorna a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras.</li> </ul>
<p><b>Reversibilidad (RV)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa la capacidad que tiene el efecto de ser revertido naturalmente o mediante acciones consideradas en el Proyecto.</li> </ul>
<p><b>Sinergia (SI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.</li> </ul>
<p><b>Acumulación (AC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua la acción que lo genera.</li> </ul>
<p><b>Efecto (EF)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El impacto de una acción sobre el medio puede ser “directo” -es decir impactar en forma directa-, o “indirecto” -es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, vendría en causal de segundo orden.</li> </ul>
<p><b>Periodicidad (PR)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen permanecen constantes en el tiempo), o discontinua (las acciones que lo producen actúan de manera regular (intermitente), o irregular o esporádica en el tiempo).</li> </ul>
<p><b>Recuperabilidad (MC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se refiere a la posibilidad de recuperar total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, por medio de la aplicación de medidas correctoras y restauradoras.</li> </ul>

*Fuente: Conesa, F. 2010.*

Cada atributo se valora con un número, según la magnitud de cada impacto, a partir de la valoración asignada se puede determinar la importancia de los IA. En la Tabla 11, se detallan los valores asignados a cada atributo, así como la significancia que representa cada uno.

**Tabla 11***Valores de los atributos y formula de importancia*

<b>Índices</b>	<b>Valoración</b>	
Naturaleza o carácter del impacto	Positivo (+): beneficioso	
	Negativo (-): perjudicial	
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Destrucción Total	12
Extensión (EX)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso/amplio	4
	Total	8
	Crítico	12
Momento (MO)	Largo plazo	1
	Mediano plazo	2
	Corto plazo	3
	Inmediato	4
	Crítico	8
Persistencia (PE)	Fugaz o efímero	1
	Momentáneo	1
	Temporal o transitorio	2
	Pertinaz o persistencia	3
	Permanente y constante	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Largo plazo	3
	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1
	Sinergismo moderado	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1
	Directo o primario	4
Periodicidad (PR)	Irregular o aperiódico	1
	Periódico	2
	Continuo o constante	4
Recuperabilidad (MC)	Recuperable de manera inmediata	1
	Recuperable a corto plazo	2
	Recuperable a medio plazo	3
	Recuperable a largo plazo	4
	Irrecuperable	8

**Cálculo de Importancia**

$$I = +/- (3*IN+2*EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Fuente: Conesa. F. 2010.



### A. Importancia (I)

El cálculo de la importancia de los IA, deriva de acciones que afecta los componentes ambientales, permitiendo estimar de forma cualitativa, el nivel del efecto.

Los valores de importancia, se clasifican en cuatro rangos de significancia, los cuales se presentan en la siguiente Figura:

**Figura 9**

*Jerarquización de impactos*

Medida del impacto	Rango	Simbología	
		+	-
No significativo	<25		
Moderado	25 – 50		
Significativo	51 – 75		
Muy significativo	>75		

*Fuente: Conesa. F. 2010.*

Sin embargo, considerando la categorización del SEIA según el riesgo ambiental (Artículo 4°, Ley N° 27446), se obtiene una equivalencia para los rangos descritos en la Figura 9:

**Tabla 12**

*Equivalencia de la jerarquización de IA*

Según CONESA		Según SEIA		Estudio Ambiental D.S. N° 002-2009- MINAM
Medida del impacto	Rango	Medida del impacto	Rango	
No significativo	<25	Leve	<25	Declaración de Impacto Ambiental (DIA)
Moderado	25 – 50	Moderado	25 – 50	Estudio de Impacto Ambiental semidetallado (EIASd)
Significativo	51 – 75	Alto	>50	Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d)
Muy significativo	>75			

*Fuente: SEIA y D.S. N° 002-2009-MINAM*

#### **2.7.2.4. Descripción y análisis de los IA evaluados**

Se realizará la descripción de los IA evaluados (caracterizados según su nivel de importancia), describiendo el análisis que se utilizó para la valoración de los atributos y las actividades que generaran dichos impactos.

#### **2.7.3. Planteamiento de medidas para el manejo ambiental**

En el desarrollo del PEM “Jatum Orcco” se originarán IA negativos y positivos. Por lo cual se requiere el planteamiento de medidas para el control, prevención y mitigación de IA negativos o riesgos, así como potenciar los positivos.

Las medidas en mención constituyen una serie de procedimientos que se aplicaran a todas las actividades del PEM, que podrían generar un impacto y la afectación de un componente ambiental o social, estableciendo una adecuada gestión ambiental y cumpliendo con el principio de sustentabilidad.

#### **2.7.4. Áreas de influencia**

El “Área de Influencia Ambiental” (AIA) y el “Área de Influencia Social” (AIS), se delimito considerando el área de emplazamiento del PEM, denominado área efectiva, y el área donde se generarán los impactos.

El área de emplazamiento neto del PEM (área efectiva) constituye 255,11 hectáreas y es la que requiere BHP para realizar la exploración con sus respectivas operaciones.

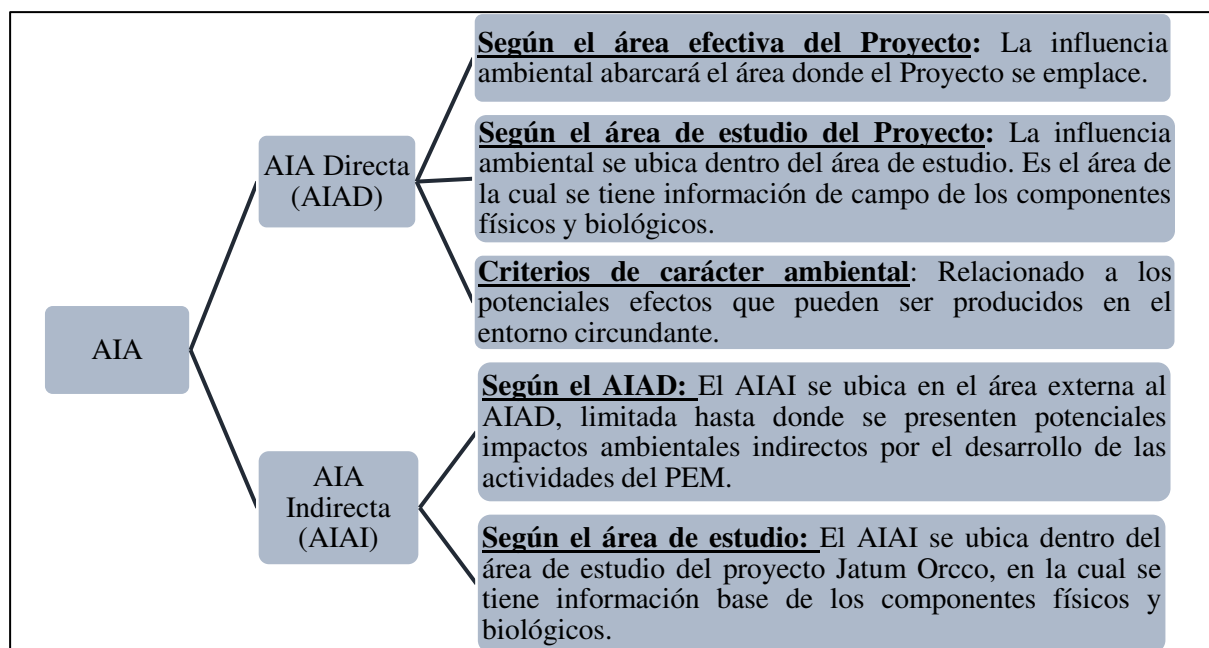
##### **B. AIA**

En este espacio geográfico la afectación es por IA calificados como directos, negativos o positivos de nivel leve.

En la siguiente Figura se detallan los criterios considerados, mediante los cuales se determinó el AIA, tanto directa (cuenta con un área de 335,13 ha) como indirecta (cuenta con un área de 449,04 ha):

## Figura 10

### Criterios para determinar el AIA



Fuente: Elaboración Propia.

### A.2AIS

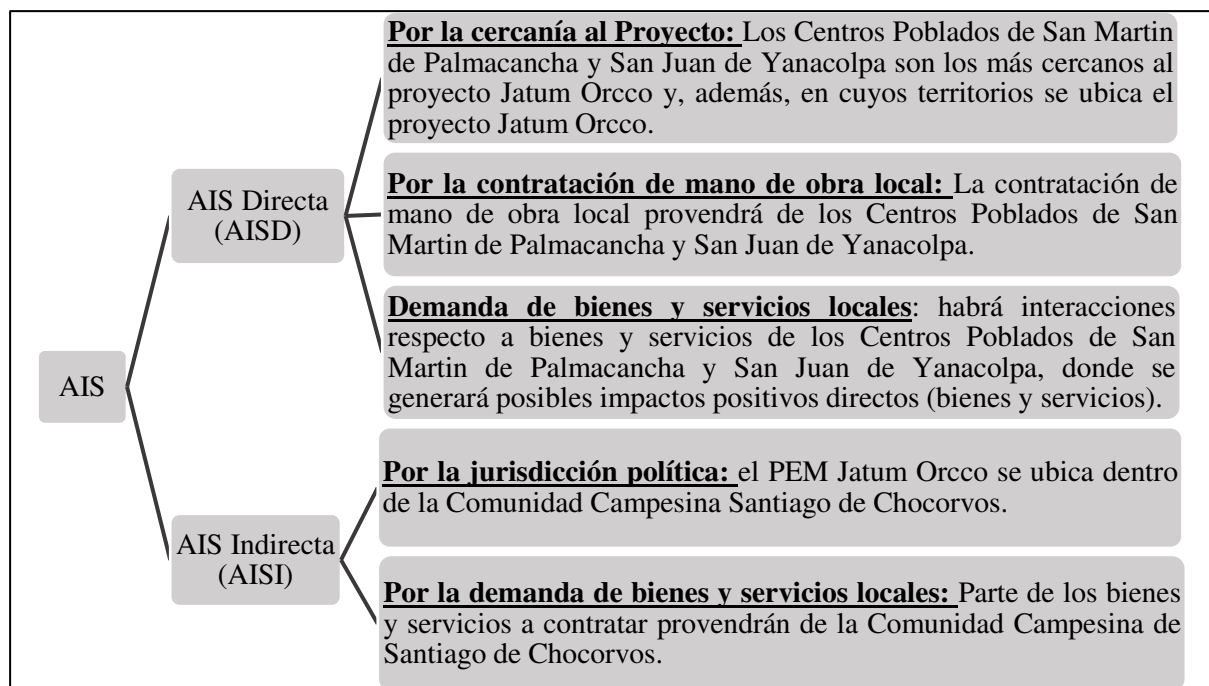
Comprende a los pobladores y otros “grupos de interés” que podrían ser afectados por el desarrollo del PEM Jatum Orcco.

El AIS Directa, comprende los Centros Poblados de San Martín de Palmacancha y San Juan de Yanacolpa; y el AIS Indirecta comprende a la Comunidad Campesina de Santiago de Chocorvos, toda vez que este se encuentre dentro del distrito del mismo nombre, debido a que se interactuará con sus autoridades locales.

En la siguiente Figura se detallan los criterios considerados, mediante los cuales se determinó el AIS, tanto directa (cuenta con un área de 1 837,69 ha) como indirecta (cuenta con un área de 97 998,27 ha):

**Figura 11**

*Criterios para determinar el AIS*



*Fuente: Elaboración Propia.*

El Mapa de Influencia Ambiental y Social (M-06 y M-07), se adjunta en el presente trabajo (Anexo A).

## 2.8. Resultados

### 2.8.1. Levantamiento y sistematización de la LBA

Se presentan los resultados de la sistematización de información de los componentes físicos de la LBA; es preciso indicar que los resultados correspondientes a los componentes biológicos y sociales de la línea base han sido trabajados mediante un equipo multidisciplinario, la LBA completa se encuentra en el Capítulo III de la DIA aprobada del proyecto “Jatum Orcco” (R.D. N° 0238-2022/MINEM-DGAAM).

#### 2.8.1.1. Calidad de aire

Los resultados fueron emitidos por el laboratorio Analytical Laboratory (ALAB) mediante Informe de Ensayo N°: IE-21-12766.

Los parámetros materia de evaluación fueron los siguientes: material particulado (PM 10 y 2,5), plomo en PM10 y gases atmosféricos. Dichos parámetros fueron elegidos por contar con valores de referencia en los ECA para aire, con el objetivo de determinar el estado en el que se encuentran.

En la Tabla 13, se presenta los valores resultantes de la evaluación, los cuales cumplen con los ECA., en las dos estaciones evaluadas.

**Tabla 13**

*Valores del análisis de la calidad de aire*

Parámetro	Periodo	Unidad	Estación de muestreo		ECA-Aire
			MuAr-1	MuAr-2	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	8,968	9,12	100
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	4,707	4,453	50
Plomo (Pb) en PM <sub>10</sub>	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	0	0	1,5
Benceno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	4 horas	µg/m <sup>3</sup>	0,5348	1,4735	2
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	1 hora	µg/m <sup>3</sup>	1,169	1,174	200
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	1,592	1,598	250
Sulfuro de Hidrogeno (H <sub>2</sub> S)	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	0,065	0,065	150
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	µg/m <sup>3</sup>	237,763	281,788	10 000
Ozono (O <sub>3</sub> )	8 horas	µg/m <sup>3</sup>	0,162	0,162	100
Mercurio	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	0	0	2

*Fuente: IE -21-12766 y elaboración propia.*

### 2.8.1.2. Niveles de Ruido

Los resultados fueron comparados con los ECA para Ruido en Zona de aplicación Industrial.

Para la evaluación de ruido ambiental diurno, la medición fue realizada entre las 07:01 horas hasta las 22:00 horas, cuyo máximo valor es de 80 dBA, según el ECA.

Para la evaluación de ruido ambiental nocturno, la medición fue realizada entre las 22:01 horas hasta las 7:00 horas del día siguiente, cuyo nivel máximo establecido es de 70 dBA, según el ECA.

**Tabla 14**

*Valores del nivel de ruido*

Estaciones de muestreo	Ruido ambiental (horario diurno)		Ruido ambiental (horario nocturno)	
	Resultados	ECA	Resultados	ECA
MuRu-1	50,2 dBA	80 dBA	39,7 dBA	70 dBA
MuRu-2	52,9 dBA		43,5 dBA	

*Fuente: Reporte N° 27092021 – GINUS SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.*

### 2.8.1.3. Calidad de agua

El PEM “Jatum Orcco”, se encuentra ubicado en las microcuencas Soccoragra y SN 3, subcuencas Alto Ica y Alto Pampas, correspondientes a las cuencas del río Ica y Pampas, respectivamente.

**Tabla 15**

*Unidades hidrográficas*

Ámbito	Subcuenca	Cuenca
Área de estudio	Alto Ica	Río Ica
	Alto Pampas	Río Pampas

*Nota: Información obtenida del ANA*

Se realizó un inventario de cuerpos de agua, para asegurar la evaluación completa de este componente ambiental. Se identificó dos (02) quebradas: SN 1 y SN 2.

**Tabla 16***Cuerpos de agua identificados*

Nombre / Código	Código de estación	Coord. UTM Datum WGS-84 - Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Observación
		Este (m)	Norte (m)		
Qda. SN 1	MuAs-4	500 915	8 479 133	4 254	Régimen intermitente
Qda. SN 2	MuAs-5	502 274	8 479 682	4 324	Régimen intermitente

*Nota: Información obtenida del Trabajo de campo – GEADES*

La evaluación de este componente ambiental, ha sido desarrollado utilizando los ECA para Agua, en la Categoría 1 (Sub Categoría A2). Los parámetros fueron evaluados en campo y en laboratorio.

Los valores obtenidos de los parámetros de campo (in situ), se encuentran dentro de los ECA, en las dos estaciones muestreadas. Con excepción del pH para la estación de MuAs-5 (Qda. SN 2), cuyo valor no cumple con los establecidos, y presenta una condición acida que podría deberse a la mineralogía de los suelos.

**Tabla 17***Parámetros de campo*

Tipo de agua	Fecha	Estación	Conductividad eléctrica (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)	pH (unidad de pH)	Temperatura (°C)	Caudal (L/s)
Superficial	04/10/2021	MuAs-4	31	5,23	7,26	16,4 2	0,25
	04/10/2021	MuAs-5	78	6,51	4,36	15,4 7	0,5
ECA Cat.1 A2: Poblacional y Recreacional			<1 600	≥5	5,5-9,0	Δ 3	-

*Fuente: GEADES*

Los valores obtenidos de los parámetros de laboratorio, mediante Informe de Ensayo MA2131142, muestran que las concentraciones cumplen con el ECA.

Figura 12

## Parámetros de laboratorio

Parámetro	Unid.	L.D.	L.C.	MuAs-4 (04/10/2021)	MuAs-5 (04/10/2021)	ECA categoría 1 <sup>(1)</sup>
				Resultado ± Incertidumbre	Resultado ± Incertidumbre	A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional
<b>Análisis fisicoquímicos</b>						
Color Verdadero (b)	UC	0,6	1	14,8 ± 0,2	<1,0	100 (a)
Alcalinidad-Bicarbonato	mgCaCO <sub>3</sub> /L	0,5	1	12,1 ± 1,6	<1,0	**
Alcalinidad-Carbonato	mgCaCO <sub>3</sub> /L	0,5	1	<1,0	<1,0	**
Sólidos Totales Disueltos	mg Sólidos Totales Disueltos/L	1	3	26 ± 3	81 ± 10	1000
Sólidos Totales en Suspensión	mg Sólidos Totales en Suspensión/ L	1	3	23 ± 5	13 ± 3	**
Cromo Hexavalente Total (VI)	mgCr/L	0,002	0,005	<0,005	<0,005	**
Nitrógeno Amoniacal	mg NH <sub>3</sub> -N/L	0,004	0,01	0,192 ± 0,017	0,116 ± 0,010	1,5
Nitrógeno Total	mg N/L	0,04	0,1	0,50 ± 0,04	0,17 ± 0,01	**
Fósforo Total	mg P/L	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,15
Sulfuro	mgS <sub>2</sub> -L	0,0008	0,0019	<0,0019	<0,0019	**
Sulfuro de Hidrógeno	mg/L	0,0008	0,002	<0,0020	<0,0020	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	1	2,6	<2,6	<2,6	5
Demanda Química de Oxígeno	mgO <sub>2</sub> /L	1,8	4,5	6,1 ± 0,6	<4,5	20
Aceites y Grasas	mg/L	0,2	0,4	<0,4	<0,4	1,7
Cianuro libre	mg/L	0,0003	0,0008	<0,0008	<0,0008	0,2
Fenoles	mg/L	0,0002	0,0005	<0,0005	<0,0005	**
S.A.A.M. (Detergentes)	mg/L	0,02	0,05	<0,050	<0,050	**
Cianuro WAD	mg/L	0,0003	0,0008	<0,0008	<0,0008	**
Silicatos	mg/L	0,04	0,1	1,41 ± 0,06	1,21 ± 0,05	**
<b>Aniones</b>						
Cloruro	mg/L	0,025	0,05	0,294 ± 0,044	0,275 ± 0,041	250
Fluoruro	mg/L	0,002	0,004	0,011 ± 0,001	0,025 ± 0,003	**
Fosfato	mg/L	0,019	0,038	<0,038	<0,038	**
Nitrato (como N)	mg/L	0,007	0,014	<0,014	0,043 ± 0,009	50
Nitrito (como N)	mg/L	0,001	0,002	<0,002	<0,002	3
Sulfato	mg/L	0,01	0,03	4,46 ± 0,54	24,34 ± 2,92	500
<b>Análisis Microbiológicos</b>						
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 mL	--	--	<1,8	<1,8	2000
Numeración de Escherichia coli	NMP/100 mL	--	--	<1,8	<1,8	**



Parámetro	Unid.	L.D.	L.C.	MuAs-4 (04/10/2021)	MuAs-5 (04/10/2021)	ECA categoría 1 (1)
				Resultado ± Incertidumbre	Resultado ± Incertidumbre	A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional
<b>Análisis fisicoquímicos</b>						
Cromo Total	mg/L	0,0001	0,0003	<0,0003	<0,0003	0,05
Estaño Total	mg/L	0,00003	0,0001	<0,00010	<0,00010	**
Estroncio Total	mg/L	0,0002	0,0006	0,0211 ± 0,0019	0,0087 ± 0,0008	**
Fósforo Total	mg/L	0,015	0,047	<0,047	<0,047	0,15
Galio Total	mg/L	0,00004	0,00012	0,00016 ± 0,00001	0,00015 ± 0,00001	**
Germanio Total	mg/L	0,0002	0,0006	<0,0006	<0,0006	**
Hafnio Total	mg/L	0,00005	0,00015	<0,00015	<0,00015	**
Hierro Total	mg/L	0,0004	0,0013	0,1369 ± 0,0110	0,2698 ± 0,0216	1
Lantano Total	mg/L	0,0005	0,0015	<0,0015	<0,0015	**
Litio Total	mg/L	0,0001	0,0003	<0,0003	0,0028 ± 0,0003	**
Lutecio Total	mg/L	0,00002	0,00006	<0,00006	<0,00006	**
Magnesio Total	mg/L	0,001	0,003	0,658 ± 0,079	0,414 ± 0,050	**
Manganeso Total	mg/L	0,00003	0,0001	0,00381 ± 0,00027	0,03764 ± 0,00263	0,4
Mercurio Total	mg/L	0,00003	0,00009	<0,00009	<0,00009	0,002
Molibdeno Total	mg/L	0,00002	0,00006	<0,00006	<0,00006	**
Niobio Total	mg/L	0,0005	0,0015	<0,0015	<0,0015	**
Niquel Total	mg/L	0,0002	0,0006	<0,0006	0,0027 ± 0,0006	**
Plata Total	mg/L	0,000003	0,00001	<0,000010	<0,000010	**
Plomo Total	mg/L	0,0002	0,0006	<0,0006	0,0076 ± 0,0007	0,05
Potasio Total	mg/L	0,04	0,13	0,80 ± 0,06	2,72 ± 0,22	**
Rubidio Total	mg/L	0,0003	0,0009	0,0023 ± 0,0002	0,0119 ± 0,0012	**
Selenio Total	mg/L	0,0004	0,0013	<0,0013	<0,0013	0,04
Silice Total	mg/L	0,09	0,27	14,87 * ± 1,78	20,63 * ± 2,48	**
Silicio Total	mg/L	0,04	0,13	6,95 ± 0,83	9,64 ± 1,16	**
Sodio Total	mg/L	0,006	0,019	2,861 ± 0,315	1,017 ± 0,112	**
Talio Total	mg/L	0,00002	0,00006	<0,00006	0,00055 ± 0,00013	**
Tantalio Total	mg/L	0,0007	0,0021	<0,0021	<0,0021	**
Teluro Total	mg/L	0,001	0,003	<0,003	<0,003	**
Thorio Total	mg/L	0,00006	0,00019	<0,00019	<0,00019	**
Titanio Total	mg/L	0,0002	0,0006	0,0052 ± 0,0007	0,0079 ± 0,0010	**
Uranio Total	mg/L	0,000003	0,00001	0,000175 ± 0,000037	0,000730 ± 0,000153	0,02
Vanadio Total	mg/L	0,0001	0,0003	0,0030 ± 0,0005	0,0022 ± 0,0003	**
Wolframio Total	mg/L	0,0002	0,0006	<0,0006	<0,0006	**
Yterbio Total	mg/L	0,00002	0,00006	<0,00006	0,00007 ± 0,00001	**
Zinc Total	mg/L	0,0008	0,0026	0,0099 ± 0,0010	0,0584 ± 0,0058	5
Zirconio Total	mg/L	0,00015	0,00045	<0,00045	<0,00045	**

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural)

(b): Después de filtración simple

(1): Estándares de calidad ambiental para agua (D.S N° 004-2017-MINAM)

Categoría 1, sub categoría A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

\*: El método indicado no ha sido acreditado por INACAL - DA, para la matriz en mención

\*\* : No APLICA para la sub categoría

Fuente: IE MA2131142 y elaboración propia.

### 2.8.1.4. Calidad de suelos

Los resultados de este componente ambiental, fueron emitidos mediante Informe de Ensayo MA2130885, en el cual se analizó parámetros orgánicos e inorgánicos. Asimismo, se contrasto los resultados obtenidos con los ECA para suelos - categoría “Uso agrícola”, con objetivo de determinar el estado en el que se encuentran.

Los valores obtenidos de los parámetros inorgánicos, cumplen con el ECA, en las tres estaciones evaluadas, excepto el valor del arsénico en la estación MuCas-1, el cual excede el valor normado por el ECA categoría “Uso agrícola” (50 mg/kg PS) con 101,584 mg/kg PS (Ver Tabla 18).

Considerando que el área de evaluación está conformada de laderas de montaña de origen sedimentario-volcánico, litológicamente constituidas por areniscas, brechas tobáceas y derrames volcánicos andesíticos, los resultados de Arsénico, estarían relacionados a procesos de mineralización espacialmente diferentes asociados posiblemente a la presencia de minerales fuentes de arsénico como arsenopirita ( $\text{FeAsS}$ ), Esmaltita ( $\text{CoAs}_2$ ), Oropimonte ( $\text{As}_4\text{O}_6$ ), entre otros.

**Tabla 18**

*Parámetros inorgánicos*

Parámetros Inorgánicos	Unidad	Puntos de Muestreo			Límite de Cuantificación	ECA Suelo
		MuCas-1	MuCas-2	MuCas-3		
Arsénico	mg/kg PS	101,584	20,566	3,335	2,857	50
Bario Total	mg/kg PS	46,804	63,264	27,848	0,440	750
Cadmio	mg/kg PS	<0,144	0,168	<0,144	0,144	1,4
Cromo VI	mg/kg PS	<0,26	<0,26	<0,26	0,26	0,4

**Continuación**

Parámetros Inorgánicos	Unidad	Puntos de Muestreo			Límite de Cuantificación	ECA Suelo
		MuCas-1	MuCas-2	MuCas-3		
Mercurio	mg/kg PS	<0,0348	<0,0348	<0,0348	0,0348	6,6
Plomo	mg/kg PS	28,022	15,759	10,902	0,20	70
Cianuro Libre	mg/kg PS	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,9

Fuente: IE MA2130885 y elaboración propia

Los valores obtenidos de los parámetros orgánicos, cumplen con el ECA, en las tres estaciones. Obteniéndose valores menores de 0,24 mg/kg PS (fracción F1 C6-C10), 15 mg/kg PS (F2 C10-C28) y 15 mg/kg PS (F3 C28-C40). Valores inferiores al límite de cuantificación del método del proceso analítico.

No hay evidencias de afectación de la calidad de los suelos relacionados a parámetros orgánicos, en este caso a las fracciones totales de hidrocarburos.

**Tabla 19**

*Parámetros orgánicos*

Parámetros Orgánicos	Unidad	Puntos de Muestreo			Límite de Cuantificación	ECA Suelo (*)
		MuCas-1	MuCas-2	MuCas-3		
F1 (C6-C10)	mg/kg	<0,24	<0,24	<0,24	0,24	200
F2 (C10-C28)	mg/kg	<15	<15	<15	15	1 200
F2 (C28-C40)	mg/kg	<15	<15	<15	15	3 000

Fuente: IE MA2130885 y elaboración propia

## **2.8.2. Impactos identificados y evaluados**

### **2.8.2.1. Identificación de IA**

#### ***A. Actividades***

Se identifico las actividades (según la metodología detallada en el ítem 2.7.3) que se desarrollarán para las operaciones de exploración minera, durante todas sus fases, y que tendrán una interacción negativa o positiva con los componentes ambientales del área del PEM.

En la Tabla 20, se presentan las actividades identificadas, para la ejecución de cada componente de exploración y la fase a la cual corresponde.

Tabla 20

## Identificación de actividades por fases del PEM

Componente	Actividades - fases de construcción	Actividades - fases de operación	Actividades - fases de cierre y post cierre
<b>Plataformas de perforación</b>	Contratación de mano de obra. Despeje y desbroce. Movimiento de tierra. Nivelación de terreno. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Transporte de maquinaria y equipos. Habilitación de componentes.	Contratación de mano de obra. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Transporte de maquinaria y equipos. Manejo de insumos y materiales. Perforación. Funcionamiento de instalaciones. Disposición de residuos sólidos. Captación de agua para uso industrial y doméstico.	Contratación de mano de obra. Retiro de maquinaria y equipos. Rehabilitación de áreas disturbadas. Monitoreo y mantenimiento de las áreas restauradas.
<b>Pozas de lodos</b>	Contratación de mano de obra. Despeje y desbroce. Movimiento de tierra. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Transporte de maquinaria y equipos. Habilitación de componentes.	Contratación de mano de obra. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Disposición de lodos de perforación. Funcionamiento de instalaciones.	Contratación de mano de obra. Rehabilitación de áreas disturbadas. Monitoreo y mantenimiento de las áreas restauradas.
<b>Cunetas</b>	Contratación de mano de obra. Despeje y desbroce. Movimiento de tierra. Nivelación del terreno. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Transporte de maquinaria y equipos. Habilitación de componentes.	Contratación de mano de obra. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Funcionamiento de instalaciones. Mantenimiento de accesos y cunetas.	Contratación de mano de obra. Rehabilitación de áreas disturbadas. Monitoreo y mantenimiento de las áreas restauradas.
<b>Accesos</b>	Contratación de mano de obra. Despeje y desbroce. Movimiento de tierra. Nivelación de terreno. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Transporte de maquinaria y equipos. Habilitación de componentes.	Contratación de mano de obra. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Funcionamiento de instalaciones. Mantenimiento de accesos y cunetas.	Contratación de mano de obra. Rehabilitación de áreas disturbadas. Monitoreo y mantenimiento de las áreas restauradas.
<b>Campamento</b>	Contratación de mano de obra. Despeje y desbroce. Movimiento de tierra. Nivelación de terreno. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Transporte de maquinaria y equipos. Habilitación de componentes.	Contratación de mano de obra. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Manejo de insumos y materiales. Funcionamiento de instalaciones. Captación de agua para uso industrial y doméstico.	Contratación de mano de obra. Retiro de maquinaria y equipos. Desmantelamiento de instalaciones auxiliares. Rehabilitación de áreas disturbadas. Monitoreo y mantenimiento de las áreas restauradas.
<b>Estaciones de bombeo</b>	Contratación de mano de obra. Despeje y desbroce. Movimiento de tierra. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Transporte de maquinaria y equipos. Habilitación de componentes.	Contratación de mano de obra. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Perforación. Disposición de lodos de perforación. Funcionamiento de instalaciones. Captación de agua para uso industrial y doméstico.	Contratación de mano de obra. Retiro de maquinaria y equipos. Desmantelamiento de instalaciones auxiliares. Rehabilitación de áreas disturbadas. Monitoreo y mantenimiento de las áreas restauradas.
<b>Almacenes</b>	Contratación de mano de obra. Despeje y desbroce. Nivelación de terreno. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Transporte de maquinaria y equipos. Habilitación de componentes.	Contratación de mano de obra. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Manejo de insumos y materiales. Funcionamiento de instalaciones.	Contratación de mano de obra. Retiro de maquinaria y equipos. Desmantelamiento de instalaciones auxiliares. Rehabilitación de áreas disturbadas. Monitoreo y mantenimiento de las áreas restauradas.
<b>Área de componentes auxiliares</b>	Contratación de mano de obra. Despeje y desbroce. Movimiento de tierra. Nivelación de terreno. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Transporte de maquinaria y equipos. Habilitación de componentes.	Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Manejo de insumos y materiales.	Contratación de mano de obra. Desmantelamiento de instalaciones auxiliares. Rehabilitación de áreas disturbadas. Monitoreo y mantenimiento de las áreas restauradas.
<b>Trinchera orgánica</b>	Contratación de mano de obra. Despeje y desbroce. Movimiento de tierra. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Transporte de maquinaria y equipos. Habilitación de componentes.	Disposición de residuos sólidos orgánicos.	Contratación de mano de obra. Desmantelamiento de instalaciones auxiliares. Rehabilitación de áreas disturbadas. Monitoreo y mantenimiento de las áreas restauradas.
<b>Sistema séptico / Biodigestor</b>	Contratación de mano de obra. Despeje y desbroce. Movimiento de tierra. Transporte de insumos y materiales. Transporte de personal. Transporte de maquinaria y equipos. Habilitación de componentes.	Contratación de mano de obra. Funcionamiento de instalaciones.	Contratación de mano de obra. Desmantelamiento de instalaciones auxiliares. Rehabilitación de áreas disturbadas. Monitoreo y mantenimiento de las áreas restauradas.

Fuente: Elaboración propia

### ***B. Aspectos ambientales***

Los aspectos fueron identificados, en base a las actividades a desarrollarse (previamente identificadas en el ítem precedente) en el PEM, en todas sus fases.

La Tabla 21, Tabla 22 y Tabla 23, muestra el listado de aspectos, que generaran impactos, para las fases del PEM.

**Tabla 21**

*Aspectos identificados – Fase de construcción*

<b>Actividades</b>	<b>Aspectos Ambientales</b>
Contratación de mano de obra	Generación de empleo y remuneración.
Despeje y desbroce	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido. Remoción de suelos. Cambios en el paisaje Cambios en el hábitat de flora y fauna. Riesgo de afectación a especies protegidas.
Movimiento de tierra	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido. Remoción de suelos. Ahuyentamiento de la fauna. Riesgo de afectación a especies protegidas.
Nivelación de terreno	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido. Cambios en el paisaje.
Transporte de insumos y materiales	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido. Riesgo de derrame de combustible e insumos. Ahuyentamiento de la fauna. Riesgo de afectación a especies protegidas.
Transporte de personal	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido. Compactación del suelo. Ahuyentamiento de la fauna. Riesgo de afectación a especies protegidas.
Transporte de maquinaria y equipos	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido. Riesgo de derrame de combustible e insumos. Compactación del suelo. Ahuyentamiento de la fauna. Riesgo de afectación a especies protegidas.
Habilitación de componentes	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido. Cambios en el paisaje. Cambios en el hábitat y ahuyentamiento de la fauna. Riesgo de afectación a especies protegidas.

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 22***Aspectos identificados – Fase de operación*

<b>Actividades</b>	<b>Aspectos Ambientales</b>
Contratación de mano de obra	Generación de empleo y remuneración.
Transporte de insumos y materiales	Emisión de material particulado y gases de combustión Generación de ruido Riesgo de derrames o fugas de hidrocarburos e insumos. Ahuyentamiento de la fauna. Riesgo de afectación a especies protegidas.
Transporte de personal	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido. Compactación del suelo. Ahuyentamiento de la fauna. Riesgo de afectación a especies protegidas.
Transporte de maquinaria y equipos	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido. Riesgo de derrames o fugas de hidrocarburos e insumos. Ahuyentamiento de la fauna. Riesgo de afectación a especies protegidas.
Manejo de insumos y materiales	Riesgo de derrame o fugas de hidrocarburos e insumos.
Perforación	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido. Generación de lodos de perforación. Riesgo de derrames o fugas de hidrocarburos e insumos. Ahuyentamiento de la fauna. Riesgo de afectación a especies protegidas.
Disposición de lodos de perforación	Riesgo de derrames o fugas de hidrocarburos e insumos. Cambios en el paisaje.
Funcionamiento de instalaciones	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido. Riesgo de derrames o fugas de hidrocarburos e insumos. Cambios en el paisaje. Cambios en el hábitat de flora y fauna. Riesgo de afectación a especies protegidas. Generación de residuos sólidos.
Disposición de residuos sólidos	Emisión de gases de combustión. Riesgo de derrames o fugas de hidrocarburos e insumos. Cambios en el paisaje.
Mantenimiento de accesos y cunetas	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido. Ahuyentamiento de la fauna. Riesgo de afectación a especies protegidas.
Captación de agua para uso industrial y doméstico	Emisiones de gases de combustión. Generación de ruido. Riesgo de derrame o fugas de hidrocarburos e insumos al agua. Variación en la disponibilidad de agua.

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 23***Aspectos identificados – Fase de cierre y post cierre*

<b>Actividades</b>	<b>Aspectos Ambientales</b>
Contratación de mano de obra	Generación de empleo y remuneración.
Retiro de maquinaria y equipos	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido. Riesgo de derrames o fugas de hidrocarburos e insumos.
Desmantelamiento de instalaciones auxiliares	Generación de ruido.
Rehabilitación de áreas disturbadas	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido.
Monitoreo y mantenimiento de las áreas restauradas	Emisión de material particulado y gases de combustión. Generación de ruido.

*Fuente: Elaboración propia***C. Matrices de identificación de IA**

Las matrices resultantes de la identificación de los IA, durante todas las fases del PEM “Jatum Orcco”, se muestran en las Figura 13, Figura 14 y Figura 15.


Las matrices en mención, son cuadros de doble entrada, en la que se determina la interacción positiva o negativa entre las actividades a ejecutarse en el PEM y los componentes ambientales del área del proyecto, que podrían ser afectados.

Se ha enumerado los componentes a ejecutarse en cada fase, los cuales se relacionan con cada actividad propuesta en las matrices, de tal forma que se visualice la relación entre ambos. También se han registrado riesgos ambientales, los cuales indican que el componente ambiental podría ser afectado, en caso se dé una falla de las medidas de contingencia; sin embargo, no se determina como un impacto mientras su incidencia no es un hecho.



Figura 13


Matriz de identificación de IA – Fase de construcción

		Identificación de Impactos Ambientales Etapa de construcción											
Diciembre, 2021		Declaración de Impacto Ambiental (DIA) Proyecto de Exploración Minera Jatum Orcco											
Componentes			1	Plataformas de perforación			6	Estaciones de bombeo					
			2	Pozas de lodos			7	Almacenes					
			3	Cunetas			8	Área de componentes auxiliares					
			4	Accesos			9	Trinchera orgánica					
			5	Campamento			10	Sistema séptico / Biodigestor					
			Código:	N: Negativos			P: Positivos				R: Riesgos		
Medio	Componente	Factores ambientales	Actividad	Contratación de mano de obra	Despeje y desbroce	Movimiento de tierra	Nivelación del terreno	Transporte de insumos y materiales	Transporte de personal	Transporte de maquinaria y equipos	Habitación de componentes	Total negativos	Total positivos
			Comp.	1-7	1-7	1-6	1,3-5,7	1-7	1-7	1-7	1-7		
Físico	Aire	Calidad de aire			N	N	N	N	N	N	N	7	0
		Nivel sonoro			N	N	N	N	N	N	N	7	0
	Suelo	Calidad del suelo							R		R	0	0
		Capacidad de uso mayor			N	N					N	3	0
		Uso actual de la tierra			N	N	N				N	4	0
	Agua	Calidad del agua										0	0
		Disponibilidad del agua										0	0
Estético	Paisaje visual			N	N	N				N	4	0	
Biológico	Terrestre	Flora			N							1	0
		Fauna			N	N		N	N	N	N	6	0
		Especies protegidas			R	R		R	R	R	R	0	0
Socio económico	Demográfico	Población										0	0
	Económico	PEA		P								0	1
		Actividades económicas		P								0	1
	Social	Costumbres locales										0	0
<b>Total</b>				<b>2</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
<b>Porcentaje de negativos y positivos</b>												<b>94 %</b>	<b>6 %</b>

Fuente: Elaboración Propia

Figura 14


Matriz de identificación de IA – Fase de operación

		Identificación de impactos ambientales Etapa de operación														
Diciembre, 2021		Declaración de Impacto Ambiental (DIA) Proyecto de Exploración Minera Jatum Orcco														
Componentes		1	Plataformas de perforación							6	Campamento					
		2	Pozas de lodos							7	Estaciones de bombeo					
		3	Almacenes							8	Área de componentes auxiliares					
		4	Cunetas							9	Trinchera orgánica					
		5	Accesos							10	Sistema séptico / Biodigestor					
		Código:	Negativo: N				Positivo: P				Riesgo: R					
Medio	Componente	Factores ambientales	Actividad	Contratación de mano de obra	Transporte de insumos y materiales	Transporte de personal	Transporte de maquinaria y equipos	Manejo de insumos y materiales	Perforación	Disposición de lodos de perforación	Funcionamiento de instalaciones	Disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos	Mantenimiento de accesos y cunetas	Captación de agua para uso industrial y doméstico	Total negativos	Total positivos
			Comp.	1-7	1-7	1-7	1	1,3,5	1,7	2,7	1-7	1, 6	4,5	1, 6-7		
Físico	Aire	Calidad de aire		N	N	N			N		N	N	N	N	8	0
		Nivel sonoro		N	N	N			N		N	N	N	N	7	0
	Suelo	Calidad del suelo			R		R	R	R	R	R	R			0	0
		Capacidad de uso mayor									N				1	0
		Uso actual de la tierra									N				1	0
	Agua	Calidad del agua												R	0	0
		Disponibilidad de agua												N	1	0
Estético	Paisaje visual									N	N	N		3	0	
Biológico	Terrestre	Flora									N				1	0
		Fauna			N	N	N		N		N		N		6	0
		Especies protegidas			R	R	R		R		R		R		0	0
Socio económico	Demográfico	Población													0	0
	Económico	PEA		P											0	1
		Actividades económicas		P											0	1
	Social	Costumbres locales													0	0
<b>Total</b>				2	3	3	3	0	3	1	7	2	3	3	28	2
<b>Porcentaje de negativos y positivos</b>															93 %	7 %

Fuente: Elaboración Propia

Figura 15

Matriz de identificación de IA – Fase de cierre y post cierre

		<b>Identificación de impactos ambientales</b> <b>Etapa de Cierre y Post Cierre</b>								
<b>Diciembre, 2021</b>		<b>Declaración de Impacto Ambiental (DIA)</b> <b>Proyecto de Exploración Minera Jatun Orcco</b>								
<b>Componentes</b>	1	<b>Plataformas de perforación</b>								
	2	<b>Pozas de lodos</b>								
	3	<b>Cunetas</b>								
	4	<b>Accesos</b>								
	5	<b>Campamento</b>								
	6	<b>Puntos de bombeo</b>								
	7	<b>Almacenes</b>								
	8	<b>Área de componentes auxiliares</b>								
	9	<b>Trinchera orgánica</b>								
	10	<b>Sistema séptico / Biodigestor</b>								
	Código	Negativo: N	Positivo: P				Riesgo: R			
<b>Medio</b>	<b>Componente</b>	<b>Factores ambientales</b>	<b>Actividad</b>	<b>Contratación de mano de obra</b>	<b>Retiro de maquinaria y equipos</b>	<b>Desmantelamiento de instalaciones auxiliares</b>	<b>Rehabilitación de áreas disturbadas</b>	<b>Monitoreo y mantenimiento de las áreas restauradas</b>	<b>Total negativos</b>	<b>Total positivos</b>
			<b>Comp.</b>	<b>1-7</b>	<b>1,5-7</b>	<b>5-7</b>	<b>1-7</b>	<b>1-7</b>		
<b>Físico</b>	<b>Aire</b>	Calidad de aire			N		N	N	3	0
		Nivel sonoro			N	N	N	N	4	0
	<b>Suelo</b>	Calidad del suelo			R				0	0
		Capacidad de uso mayor					P		0	1
		Uso actual de la tierra					P		0	1
	<b>Agua</b>	Calidad del agua							0	0
		Disponibilidad del agua							0	0
<b>Estético</b>	<b>Paisaje visual</b>					P		0	1	
<b>Biológico</b>	<b>Terrestre</b>	Flora					P		0	1
		Fauna					P		0	1
		Especies protegidas							0	0
<b>Socio económico</b>	<b>Demográfico</b>	Población							0	0
	<b>Económico</b>	PEA		P					0	1
		Actividades económicas		P					0	1
	<b>Social</b>	Costumbres locales							0	0
<b>Total</b>				2	2	1	7	2	7	7
<b>Porcentaje de negativos y positivos</b>									50 %	50 %

Fuente: Elaboración Propia

### **2.8.2.2. Evaluación de los IA**

#### ***D. Matrices de evaluación de IA***

Los IA fueron evaluados mediante la ponderación de los atributos descritos, según la metodología señalada. Esta ponderación y el valor calculado de importancia (I) se presentan de forma detallada, mediante las Matrices de evaluación, las cuales se adjuntan en el presente trabajo (Anexo B).

La evaluación de los IA, se realizaron para cada fase que conforma en PEM, permitiendo cuantificar y hacer un análisis sobre la cantidad de impactos generados en cada fase, así como la significancia y jerarquización de los mismos.

#### ***E. Resultados de la Importancia (I) y jerarquización de los IA***

En esta sección, se presenta los resultados de las evaluaciones de IA, a través de las matrices de evaluación, para cada fase del PEM “Jatum Orcco”, también se ha detallado el análisis que se realizó para determinar la valoración de cada atributo y la jerarquización de los mismos.

**Figura 16***Impactos determinados y jerarquizados – Fase de construcción*

Componente ambiental	Factor	Impactos ambientales	Actividades del Proyecto	Jerarquización	Criterios de evaluación
Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y material particulado	Despeje y desbroce	Leve (-18)	La intensidad se calificó baja, en cuanto a la extensión se calificó entre puntual y parcial, en su mayoría de las actividades son puntuales, sin embargo; se ha valorado como parcial para las actividades de transporte de insumos y materiales, personal y maquinaria. Adicionalmente el momento de manifestación del impacto fue entre mediano y largo plazo, de persistencia fugaz para la mayoría de las actividades y temporal para actividades como despeje y desbroce, movimiento de tierra y nivelación del terreno. Asimismo, el impacto es reversible en corto plazo para todas las actividades, durante la evaluación no se identificaron sinergias y menos efectos acumulativos, en cuanto el efecto fue directo en todas las actividades, de periodicidad irregular o discontinua para la mayoría de las actividades y periódico o continuo para la actividad de habilitación de componentes, finalmente de recuperación a corto plazo.
			Movimiento de tierra	Leve (-17)	
			Nivelación del terreno	Leve (-17)	
			Transporte de insumos y materiales	Leve (-18)	
			Transporte de personal	Leve (-18)	
			Transporte de maquinaria y equipos	Leve (-18)	
			Habilitación de componentes	Leve (-17)	
	Nivel sonoro	Incremento de los niveles de ruido	Despeje y desbroce	Leve (-18)	la intensidad se calificó baja en todas las actividades a desarrollar en la presente etapa, en cuanto a la extensión se calificó entre puntual y parcial, en su mayoría de las actividades son puntuales, sin embargo; se ha valorado como parcial para las actividades de transporte de insumos y materiales, personal y equipos, el momento de manifestación del impacto fue entre corto, mediano y largo plazo, se consideró de corto plazo para las actividades de movimiento de tierra, transporte de insumos y materiales, personal y equipos; de persistencia fugaz para casi todas las actividades desarrolladas a excepción persistencia temporal en la actividad de despeje y desbroce, movimiento de tierra y nivelación del terreno, los impactos son reversibles en corto plazo para todas las actividades identificadas durante la etapa de construcción, durante la evaluación no se identificaron sinergias y menos efectos acumulativos, en cuanto al efecto es directo en todas las actividades, de periodicidad irregular en casi todas las actividades y temporal en la actividad de habilitación de componentes, finalmente de recuperabilidad inmediata.
			Movimiento de tierra	Leve (-20)	
			Nivelación del terreno	Leve (-17)	
			Transporte de insumos y materiales	Leve (-21)	
			Transporte de personal	Leve (-21)	
			Transporte de maquinaria y equipos	Leve (-21)	
			Habilitación de componentes	Leve (-17)	

## Continuación

Componente ambiental	Factor	Impactos ambientales	Actividades del Proyecto	Jerarquización	-Criterios de evaluación
Suelo	Capacidad de uso mayor	Modificación de la capacidad de uso mayor	Despeje y desbroce	Leve (-18)	La naturaleza o el carácter del presente impacto es calificado como negativo y de extensión puntual, debido a que los cambios en el suelo se darían de manera puntual sobre el área de ocupación directa de las instalaciones. Asimismo, el efecto es directo o primario debido a que la pérdida de suelo se da por la ocupación directa por parte de los componentes. El momento es de mediano a corto plazo y la persistencia es temporal, dado que la variación en el uso del suelo se presenta de forma casi inmediata a la ocupación del terreno y esta ocupación es temporal considerando el cronograma del Proyecto. La reversibilidad se considera como de mediano a corto plazo dado que, de finalizar la ocupación de áreas por los componentes propuestos se retornará a las condiciones iniciales. El efecto sobre los suelos ha sido catalogado como no sinérgico y de acumulación simple, debido a que la ocurrencia constante de una actividad que genere efectos sobre los suelos no es de carácter aditivo en el tiempo. Finalmente, dado que la periodicidad está referida a la ocurrencia de las actividades que generan los impactos, esta se considera de periodicidad discontinua para la mayoría de actividades a excepción de la habilitación de componentes cuya periodicidad es periódico.
			Movimiento de tierra	Leve (-21)	
			Habilitación de componentes	Leve (-19)	
	Uso actual de la tierra	Modificación del uso actual de la tierra	Despeje y desbroce	Leve (-18)	
			Movimiento de tierra	Leve (-21)	
			Nivelación del terreno	Leve (-16)	
			Habilitación de componentes	Leve (-21)	
	Estético	Paisaje visual	Variación del paisaje	Despeje y desbroce	
Movimiento de tierra				Leve (-16)	
Nivelación del terreno				Leve (-17)	
Habilitación de componentes				Leve (-23)	

## Continuación

Componente ambiental	Factor	Impactos ambientales	Actividades del Proyecto	Jerarquización	Criterios de evaluación
Biológico	Flora	Afectación de la flora	Despeje y desbroce	Leve (-20)	La intensidad del efecto sobre este factor ambiental es considerada como bajo ya que los cambios en el suelo, y por ende sobre la flora y vegetación se darían de manera puntual sobre el área de ocupación directa de los componentes. El momento es a mediano plazo y la persistencia es temporal, dado que la ocupación se da durante periodos mensuales. La reversibilidad se considera como de mediano plazo dado que, de finalizar la ocupación de áreas se procede al retorno de las condiciones iniciales en el mediano plazo, especialmente tomando en cuenta la muy poca extensión de las áreas consideradas en el Proyecto. Asimismo, de forma análoga, se considera que la recuperabilidad es total a mediano plazo. Por otro lado, el efecto sobre la flora y vegetación ha sido catalogado como no sinérgico y de acumulación simple. Finalmente, de periodicidad irregular o aperiódico, ya que el despeje y desbroce se realizará solo una vez para la habilitación de los componentes.
	Fauna	Afectación de la fauna	Despeje y desbroce	Leve (-16)	Considerando que este factor biológico está estrechamente relacionado con el factor de flora y vegetación (así como con el de suelos), se considera que la magnitud del efecto sobre este es similar (baja) a la definida para la flora y vegetación producto de la ocupación directa para el emplazamiento de los componentes del Proyecto. Es decir, afectación negativa en el factor fauna respecto a sus hábitats terrestres. El efecto es secundario o indirecto, pues la menor disponibilidad de hábitats sería ocasionado producto del desbroce al modificar la estructura del área, siendo esta una tarea previa a la ocupación directa necesaria para el emplazamiento de los componentes del Proyecto, de igual forma para las actividades de transporte cuyo efecto directo es a la calidad de aire y ruido, lo cual podría generar migración de algunas especies sensibles al ruido. Asimismo, y de forma análoga al impacto evaluado para el caso del componente de flora y vegetación, dada la menor extensión de área a ocupar debido al desarrollo de lo propuesto en el Proyecto se considera que la intensidad es baja y la extensión varía entre puntual para casi todas las actividades y parcial o local para aquellos vinculados al transporte.
			Movimiento de tierra	Leve (-16)	El momento es mediano plazo y la persistencia varía entre fugaz o momentáneo vinculado al despeje, desbroce y movimiento de tierra y temporal o transitorio a aquellas actividades vinculadas al transporte y habilitación de componentes. Asimismo, la reversibilidad es a mediano plazo dado que, una vez finalizada la ocupación del área, esta podría ser empleada por la fauna en el mediano plazo considerando la extensión de ocupación de los componentes del presente Proyecto. Por otro lado, la recuperación puede ser total a corto plazo, para las actividades de despeje y desbroce, movimiento de tierra y habilitación de componentes considerando las medidas de manejo contemplada (revegetación), respecto a las actividades de transporte la recuperación será inmediata una vez estas actividades cesen. El efecto sobre los hábitats terrestres de la fauna terrestre ha sido catalogado como no sinérgico y de acumulación simple. Finalmente, la periodicidad es periódico respecto a la habilitación de componentes, pues se considera que la ocupación directa se mantendrá durante las etapas del Proyecto, sin embargo; para las demás actividades es aperiódico.
			Transporte de insumos y materiales	Leve (-17)	
			Transporte de personal	Leve (-18)	
			Transporte de maquinaria y equipos	Leve (-18)	
			Habilitación de componentes	Leve (-21)	

**Continuación**

Componente ambiental	Factor	Impactos ambientales	Actividades del Proyecto	Jerarquización	Criterios de evaluación
Económico	PEA	Incremento de puestos de trabajo	Contratación de mano de obra	Leve (24)	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
	Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas	Contratación de mano de obra	Leve (24)	

*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 17***Impactos determinados y jerarquizados – Fase de operación*

Medio	Componente ambiental	Factor	Impactos ambientales	Actividades del Proyecto	Jerarquización	Criterios de evaluación
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y material particulado	Transporte de insumos y materiales	Leve (-19)	La intensidad varía entre baja para todas las actividades y media para la perforación, en cuanto a la extensión varía entre puntual para casi todas las actividades y parcial para las actividades vinculadas al transporte; el momento de manifestación del impacto es de corto plazo para la actividad de perforación y de largo plazo para las demás actividades, de persistencia fugaz para todas las actividades, los impactos son reversibles de corto plazo en todas las actividades, durante la evaluación no se identificaron sinergias y menos efectos acumulativos, en cuanto el efecto fue directo en todas de actividades, la periodicidad varia de irregular o discontinuo para la mayoría de actividades y temporal para las actividades de perforación, funcionamiento de instalaciones, captación de agua y aquella vinculadas al transporte y finalmente de recuperabilidad inmediata en todas las actividades debido a la aplicación de medidas de mitigación.
				Transporte de personal	Leve (-19)	
				Transporte de maquinaria y equipos	Leve (-19)	
				Perforación	Leve (-23)	
				Funcionamiento de instalaciones	Leve (-17)	
				Disposición de residuos sólidos	Leve (-16)	
				Mantenimiento de accesos y cunetas	Leve (-16)	
				Captación de agua para uso industrial y doméstico	Leve (-17)	
	Aire	Nivel sonoro	Incremento de los niveles de ruido	Transporte de insumos y materiales	Leve (-22)	La intensidad se calificó de baja para casi todas las actividades a excepción de la perforación que fue considerada como media, la extensión del impacto fue puntual para la mayoría de actividades y parcial o local para aquellas vinculadas con el transporte, de momento a corto plazo por la afección casi inmediata de los niveles de ruido, de persistencia fugaz, reversible en el corto plazo, durante la evaluación no se identificaron sinergias y menos efectos acumulativos, en cuanto al efecto es directo, de periodicidad periódico para casi todas las actividades, con excepción del mantenimiento de accesos y cunetas el cual será menos frecuente por lo cual irregular o aperiódico y finalmente de recuperabilidad inmediata.
				Transporte de personal	Leve (-22)	
				Transporte de maquinaria y equipos	Leve (-22)	
			Incremento de los niveles de ruido	Perforación	Leve (-23)	
				Funcionamiento de instalaciones	Leve (-20)	
				Mantenimiento de accesos y cunetas	Leve (-19)	
Incremento de los niveles de ruido	Captación de agua para uso industrial y doméstico	Leve (-20)				

## Continuación

Medio	Componente ambiental	Factor	Impactos ambientales	Actividades del Proyecto	Jerarquización	Criterios de evaluación
Físico	Suelo	Capacidad de uso mayor	Modificación de la capacidad de uso mayor	Funcionamiento de instalaciones	Leve (-15)	La extensión es puntual, el momento varía entre mediano y largo plazo. Asimismo, la persistencia es temporal o transitorio, reversibilidad a corto plazo, por lo cual se considera que la recuperación es total a corto plazo. El efecto sobre los suelos ha sido catalogado como no sinérgico y de acumulación simple
		Uso actual de la tierra	Modificación del uso actual de la tierra	Funcionamiento de instalaciones	Leve (-19)	
	Agua	Disponibilidad de agua	Agotamiento del recurso	Captación de agua para uso industrial y doméstico	Leve (-20)	De intensidad media considerando el caudal máximo requerido en el Proyecto para los usos industrial y doméstico y de extensión puntual, teniendo en cuenta que solamente se utilizará un punto de captación de agua. Con respecto al momento se consideró que el impacto es a largo plazo, de persistencia momentáneo, reversible en el corto plazo y recuperable de manera inmediata. El efecto sobre la cantidad de agua superficial ha sido catalogado como no sinérgico y de acumulación simple. Finalmente, el efecto se consideró como directo y la periodicidad del impacto es periódico, pues depende de la ocurrencia de las actividades específicas que hagan uso de agua de consumo industrial y doméstico
	Estético	Paisaje visual	Variación del paisaje	Disposición de lodos de perforación	Leve (-17)	La intensidad se calificó baja; en cuanto a la extensión se calificó como puntual, de momento varía entre mediano y largo plazo; la persistencia varía entre momentáneo para la actividad de disposición de lodos de perforación, y temporal para actividades relacionadas con el traslado de residuos sólidos; de reversibilidad a corto plazo; durante la evaluación no se identificaron sinergias y sólo se determinó como impacto acumulativo la actividad de disposición de residuos; de efecto directo; de periodicidad periódico y finalmente de recuperabilidad inmediata.
				Funcionamiento de instalaciones	Leve (-19)	
				Disposición de residuos sólidos	Leve (-21)	

## Continuación

Medio	Componente ambiental	Factor	Impactos ambientales	Actividades del Proyecto	Jerarquización	Criterios de evaluación
Biológico	Terrestre	Flora	Afectación de la flora	Funcionamiento de instalaciones	Leve (-17)	Existen una afectación negativa sobre la flora producto del funcionamiento de instalaciones del Proyecto, al respecto se precisa que la extensión es puntual, el momento es a largo plazo. Asimismo, la persistencia es fugaz, reversibilidad a corto plazo, por lo cual se considera que la recuperación es total a corto plazo. Además, el efecto ha sido catalogado como directo no sinérgico y de acumulación simple. Finalmente, dado que la periodicidad está referida a la ocurrencia de las actividades que generan los impactos, esta se considera de periodicidad periódico.
		Fauna	Afectación de la fauna	Transporte de insumos y materiales	Leve (-16)	En la etapa de operación, las actividades del presente Proyecto generarán un potencial ahuyentamiento de algunas especies de fauna terrestre como consecuencia del aumento en el nivel de ruido de intensidad baja, asimismo la extensión varía entre puntual (frentes de trabajo) y parcial para las actividades vinculadas al transporte; el momento varía de corto a largo plazo, la persistencia es momentánea en todas las actividades. Asimismo, una vez que se termine la actividad, se recuperará de manera natural el nivel de ruido en el entorno (recuperable), de la misma forma la reversibilidad es inmediata y a corto plazo, esto se debe a que el efecto se dará apenas se detengan las actividades de perforación, tránsito de vehículos, entre otros. El efecto sobre la fauna terrestre ha sido catalogado como no sinérgico y de acumulación simple; respecto al efecto se consideró como indirecto debido a que las actividades mencionadas tienen como efecto directo el aumento del nivel de ruido el cual indirectamente podría provocar el ahuyentamiento de especies sensibles al ruido; la periodicidad del impacto es periódico para casi todas las actividades pues dependen del cronograma del Proyecto, sin embargo; la actividad de mantenimiento de accesos y cunetas será aperiódico
				Transporte de personal	Leve (-16)	
				Transporte de maquinaria y equipos	Leve (-16)	
				Perforación	Leve (-18)	
				Funcionamiento de instalaciones	Leve (-17)	
Mantenimiento de accesos y cunetas	Leve (-13)					
Socio económico y cultural	Económico	PEA	Incremento de puestos de trabajo	Contratación de mano de obra	Leve (24)	El impacto al aspecto económico se calificó como positivo (+); la intensidad se calificó como baja; en cuanto a la extensión es parcial o local; de momento a corto plazo; de persistencia temporal en todas las actividades; de reversibilidad a corto plazo; durante la evaluación no se identificaron sinergias y menos efectos acumulativos; de efecto directo para la contratación de mano de obra y para la dinamización de las actividades económicas en el área de influencia; de periodicidad periódico y finalmente de recuperabilidad a corto plazo.
	Social	Actividades económicas	Dinamización de actividades económicas	Contratación de mano de obra	Leve (24)	

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 18**

*Impactos determinados y jerarquizados – Fase de cierre y post cierre*

Medio	Componente ambiental	Factor	Impactos ambientales	Actividades del Proyecto	Jerarquización	Criterios de evaluación	
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y material particulado	Retiro de maquinaria y equipos	Leve (-18)	Considerando las operaciones de las actividades mencionadas, los impactos que afectarán la calidad de aire serán principalmente por escarificación de suelos y reconfiguración del terreno; por lo que se calificó de negativo (-), la intensidad se calificó en todas las actividades baja, en cuanto a la extensión varía entre puntual para la rehabilitación de áreas disturbadas y parcial para el resto de actividades, el momento de manifestación del impacto es a largo plazo, la persistencia es momentánea para todas las actividades, los impactos son reversibles a corto plazo, durante la evaluación no se identificaron sinergias y menos efectos acumulativos, en cuanto el efecto es directo, de periodicidad irregular o discontinua y finalmente la recuperabilidad es inmediata por la aplicación de medidas de mitigación	
				Rehabilitación de áreas disturbadas	Leve (-16)		
				Monitoreo y mantenimiento de las áreas disturbadas	Leve (-18)		
		Nivel sonoro	Incremento de los niveles de ruido	Retiro de maquinaria y equipos	Leve (-21)		los impactos a ser generados por el incremento en los niveles de ruido, se calificó de negativo (-), la intensidad se ha calificado de baja en todas las actividades; de extensión puntual para las actividades de desmantelamiento de instalaciones auxiliares y rehabilitación de áreas disturbadas y parcial o local para las actividades de retiro de maquinaria y monitoreo y mantenimiento de las áreas restauradas; el momento es a corto plazo, de persistencia fugaz; reversible en corto plazo; durante la evaluación no se identificaron sinergias y menos efectos acumulativos, en cuanto al efecto para todas las actividades fue directo; de periodicidad irregular o aperiódico y finalmente de recuperabilidad inmediata.
				Desmantelamiento de instalaciones auxiliares	Leve (-19)		
				Rehabilitación de áreas disturbadas	Leve (-19)		
				Monitoreo y mantenimiento de las áreas disturbadas	Leve (-21)		

## Continuación

Medio	Componente ambiental	Factor	Impactos ambientales	Actividades del Proyecto	Jerarquización	Criterios de evaluación
Físico	Suelo	Capacidad de uso mayor	Modificación de la capacidad de uso mayor	Rehabilitación de áreas disturbadas	Leve (23)	El impacto en la rehabilitación de tierras disturbadas puede medirse en un rango Positivo Moderado (+25) y posibilitará recuperar un uso actual de la tierra, a la situación de antes de dicho evento. Las labores de rehabilitación representarán una reversión de la condición de uso de las áreas intervenidas, a una condición similar a la que existía antes del inicio del Proyecto, se ha calificado el impacto potencial sobre el suelo como positivo (+), de intensidad baja y de extensión parcial. El momento varía entre mediano plazo para la recuperabilidad de la capacidad de uso del suelo y a corto plazo para la recuperación del uso actual; la persistencia es temporal, reversible a mediano plazo y recuperable a corto plazo. Es importante mencionar que las actividades propuestas en la etapa de cierre tienen como función devolver al terreno las condiciones similares a las iniciales. El efecto sobre los suelos ha sido catalogado como no sinérgico y de acumulación simple. Finalmente, dado que la periodicidad está referida a la ocurrencia de las actividades que generan los impactos, esta se considera de periodicidad periódico ya que está en función del desarrollo de actividades de cierre.
		Uso actual de la tierra	Modificación del uso actual de la tierra	Rehabilitación de áreas disturbadas	Leve (25)	
	Estético	Paisaje visual	Variación del paisaje	Rehabilitación de áreas disturbadas	Leve (23)	Las labores de rehabilitación representarán una reversión de la condición de uso de las áreas intervenidas, a una condición similar a la que existía antes del inicio del Proyecto, se ha calificado el impacto potencial sobre el paisaje como positivo, de intensidad baja y de extensión parcial. Asimismo, el momento del impacto corresponde a mediano plazo, la persistencia es temporal, es reversible en medio plazo y recuperable a corto plazo; el efecto sobre los suelos ha sido catalogado como no sinérgico y de acumulación simple. Finalmente, dado que la periodicidad está referida a la ocurrencia de las actividades que generan los impactos, esta se considera de periodicidad periódico ya que está en función del desarrollo de actividades de cierre.

## Continuación

Medio	Componente ambiental	Factor	Impactos ambientales	Actividades del Proyecto	Jerarquización	Criterios de evaluación
Biológico	Terrestre	Flora	Afectación de la flora	Rehabilitación de áreas disturbadas	Moderado (26)	La rehabilitación de las áreas disturbadas se realizará en las áreas en donde se registró vegetación presente y con la revegetación de las mismas formaciones vegetales encontradas en el área, de forma que brinden los mismos servicios. Dicho lo anterior, y al tener la potencialidad de generar un área similar con el entorno, se ha calificado el impacto potencial sobre la flora y vegetación, como positivo (+) por sus efectos sobre dicho aspecto ambiental, de intensidad media, dado que se espera alcanzar una condición compatible con el entorno, y de extensión parcial. Asimismo, se consideró que el impacto será a mediano plazo, temporal, reversible en mediano plazo y recuperable en el corto plazo. El efecto sobre la flora y vegetación ha sido catalogado como no sinérgico y de acumulación simple. Asimismo, el efecto es directo (primario) y dado que la periodicidad está referida a la ocurrencia de las actividades que generan los impactos, esta se considera de periodicidad periódico ya que está en función del desarrollo de actividades de cierre.
		Fauna	Afectación de la fauna	Rehabilitación de áreas disturbadas	Moderado (26)	Al tener la potencialidad de generar un área similar con el entorno, se ha calificado el impacto potencial sobre la fauna, como positivo por sus efectos sobre dicho aspecto ambiental, de intensidad y extensión media. Asimismo, se consideró que el impacto será a mediano plazo, temporal, reversible en mediano plazo y recuperable en el corto plazo. El efecto sobre la fauna ha sido catalogado como no sinérgico y de acumulación simple. Asimismo, el efecto es directo (primario) y dado que la periodicidad está referida a la ocurrencia de las actividades que generan los impactos, esta se considera de periodicidad periódico ya que está en función del desarrollo de actividades de cierre.
Socio económico y cultural	Económico	PEA	Incremento de puestos de trabajo	Contratación de mano de obra	Leve (24)	El impacto al aspecto económico se calificó como positivo (+); la intensidad se calificó como baja; en cuanto a la extensión es media; de momento a corto plazo, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo; durante la evaluación no se identificaron sinergias y menos efectos acumulativos; de efecto directo para la contratación de mano de obra y para la dinamización de las actividades económicas en el área de influencia; de periodicidad periódica y finalmente de recuperabilidad a corto plazo.
		Actividades económicas	Dinamización de la economía local	Contratación de mano de obra	Leve (24)	

Fuente: Elaboración Propia

### **2.8.3. Medidas consideradas para el manejo ambiental**

Implementar medidas para el manejo ambiental permiten evitar, minimizar, mitigar y llegado el caso restaurar o resarcir los posibles IA negativos, que se originen en el desarrollo del proyecto “Jatum Orcco” durante las fases que lo constituyen. Asimismo, dichas medidas conforman el documento técnico denominado PMA, considerado un capítulo dentro de la DIA.

#### **2.8.3.1. Medidas para conservar la calidad del aire**

A continuación, se presentan las medidas de prevención y mitigación de impactos, que se implementaran durante las fases en las que se desarrollará el proyecto. Estas medidas permitirán conservar la calidad del aire en la zona de exploración.

- Para minimizar la emisión de material particulado (polvo) por el tránsito de vehículos en el PEM, los accesos serán regados de forma periódica utilizando cisternas. Asimismo, es preciso indicar que se considera que no habrá un alto tránsito de personas ni vehículos, que incremente la emisión de dicho material.
- Se colocarán mallas arpilleras o similar para evitar la dispersión del material acumulado en montículos, que se generen por las actividades que conlleven a la remoción del suelo, para la construcción de instalaciones (componentes auxiliares).
- Las restricciones de velocidad se definirán como directriz general para las actividades de transporte de acuerdo con las características físicas del terreno. Para disminuir la dispersión de partículas, los límites de velocidad oscilarán entre 20 y 50 km/h. Además, esto mejorará las circunstancias de seguridad en el PEM.
- Se realizará un mantenimiento preventivo y rutinario de los equipos, maquinarias y vehículos para reducir el uso de combustible y las emisiones de

gases de combustión, en un esfuerzo por reducir la formación de gases de combustión.

- Se realizará el restauramiento de las áreas afectadas y la revegetación de las mismas, en el cierre progresivo, de tal forma no dejar áreas intervenidas expuestas al dispersamiento de material particulado.
- No se permitirá la quema de residuos.
- No se permitirá la creación de rutas no diseñadas “atajos” para la accesibilidad al PEM.

### **2.8.3.2. Medidas para la mitigación de los niveles de ruido**

El uso de la máquina perforadora y otros equipos necesario para las operaciones de exploración, serán la principal fuente de generación de ruido, como fuente secundaria se prevé que el tránsito de vehículos podría generar niveles de ruido; sin embargo, dichas actividades serán puntuales.

Se presentan las medidas mitigadoras y de control para la generación de ruido en el PEM “Jatum Orcco” para todas las fases que constituye el proyecto:

- Las revisiones preventivas de los vehículos, para que cuenten con silenciadores
- Limitar el uso de bocinas en los vehículos, sólo a situaciones en que sea necesario por seguridad
- Los trabajadores que se encuentren expuestos al ruido usarán tapones o auriculares, en lugares con alto de ruido (por ejemplo, alrededor de la máquina perforadora en la plataforma). De la misma manera reducir el tiempo de permanencia en lugares con niveles altos de ruido.



### 2.8.3.3. Medidas para prevenir y mitigar la alteración de suelos

Las medidas se presentan por fases:

**Tabla 24**

*Medidas para conservar la calidad de suelos*

Fase	Medidas
Fase de construcción	Para la construcción de accesos, los trazos deben realizarse sin alterar el terreno, siguiendo los perfiles naturales y evitando zonas de rocas o muy erosionadas y de pendientes elevadas.
	El movimiento de tierras se restringirá, solo a las dimensiones propuestas para la habilitación de los componentes principales y auxiliares en el proyecto Jatum Orcco.
	El material inerte extraído durante la habilitación de accesos, plataformas de perforación y componentes auxiliares, será almacenado en lugares cercanos a las áreas de extracción, los mismos que luego serán usados para las actividades de reconformación o relleno, según se requiera.
	El material inerte extraído, será dispuesto en capas sucesivas compactadas para asegurar la estabilidad de los taludes, así como se perfilará la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante.
	Para el manejo del suelo orgánico, se ha considerado que la profundidad promedio de suelo orgánico es de 0,1 m; sin embargo, esta profundidad puede variar en la extensión del área, por lo cual si el material de corte contiene suelo orgánico (top soil) apropiados para la posterior rehabilitación, estos deberán ser removidos antes del corte y almacenado en pilas cercanas, considerando que en la remoción del suelo, se evitará la mezcla con el suelo inorgánico para evitar se afecte su capacidad agrológica
	Los acopios de topsoil o suelo orgánico tendrán una altura entre 1 m y 1,80 m para facilitar su manejo y evitar su erosión, siendo protegidas, de ser necesario, por mallas o material similar.
Fase de operación	Se implementarán cortinas de control de sedimentos (silt fences) en la parte baja de los montículos de suelo removido, de requerirse.
	Para evitar la filtración de combustibles y aditivos en los suelos se seguirán las especificaciones descritas en las hojas de seguridad (MSDS) de los materiales descritos; Asimismo, se contará con la utilización de bandejas de metal y materiales impermeabilizantes que evitarán el contacto directo con suelos por derrames.  Se empleará el kit para respuestas de emergencia en caso ocurra un derrame accidental; todo material riesgoso con contenido de hidrocarburos, producto de los trabajos de limpieza del área afectada, será debidamente dispuesto como residuos peligrosos.
Fase de cierre y post-cierre	En el cierre de los componentes ejecutados en el PEM “Jatum Orcco” el material extraído servirá para rehabilitar las áreas afectadas.
	Los residuos generados por el desmantelamiento de componentes e instalaciones auxiliares serán dispuestos adecuadamente.

*Fuente: Elaboración Propia*

#### **2.8.3.4. Medidas de prevención y mitigación para la calidad de agua (superficial)**

En los siguientes párrafos, se describen los métodos preventivos y de mitigación para preservar la calidad del agua durante todas las fases que constituye el proyecto “Jatum Orcco”:

- En la zona donde se ubicará el proyecto Jatum Orcco, las plataformas de perforación no se situarán a menos de 50 metros de los cuerpos de agua existentes en el área, con el objetivo de no afectar el flujo hídrico y la calidad de los mismos.
- Para almacenar los sólidos no se emplearán las quebradas, dicha labor se realizará en instalaciones exclusivamente destinadas a esa actividad, a la vez que todo el personal recibirá capacitación al respecto.
- La manipulación de sustancia peligrosas como los hidrocarburos, se realizará en las áreas habilitadas para tal fin (almacenes en las plataformas y en el área de componentes auxiliares), los cuales se ubicarán a una distancia considerable de los cuerpos de agua existentes. Por otro lado, las zonas en mención, contarán con las medidas de seguridad necesarias, como la impermeabilización y contención secundaria, para que los hidrocarburos no entren en contacto con los suelos.
- Para la captación de agua, en los puntos definidos para esa actividad, se tomarán las medidas de protección ante derrames de hidrocarburos, para lo cual la motobomba se situará sobre una superficie impermeabilizada; cabe indicar, que la ubicación de la toma de agua se encuentra alejado del PEM, por lo que el transporte será realizado mediante una cisterna y no se requerirá de la habilitación de infraestructuras hidráulicas para tal fin.

- Se prohibirá lavar vehículos en las quebradas, canales de regadío o similares.
- Se implementarán pozas para los lodos producidos en las perforaciones, que cuenten con material impermeable para evitar que fluyan hacia zonas de labores. Previo proceso de separar los sedimentos y tener posibilidad de reúso del agua, por lo que no se producirán vertimientos. Los lodos tienen como componentes agua, roca pulverizada y aditivos que son materiales en estado inerte.
- Los accesos tendrán cunetas, las cuales servirán para desviar las aguas de las lluvias.
- El agua a requerir serán de ríos que tienen la suficiente cantidad de agua para abastecer de agua al Proyecto, por lo tanto, no habrá afectación a la cantidad disponible de agua.
- El agua restante en las pozas de lodo, luego de finalizar las labores en las plataformas, puede utilizarse eventualmente en otras acciones durante el cierre o se evaporarán como parte del secado de los lodos.

#### **2.8.3.5. Disposición de lodos de perforación**

Para la gestión de los lodos se hará uso de tres (03) pozas, que se colocarán dentro de cada plataforma de perforación, en áreas estables y a una distancia mínima de 50 metros de un curso de agua. Serán cubiertas con una geomembrana para impermeabilizarlas, impidiendo el movimiento de partículas finas hacia el suelo.

Los lodos provendrán de la mezcla, para el enfriamiento del proceso de perforación, compuesta por bentonita, material rocoso y agua.

Los canales de conducción de entrada y salida hacia las pozas, estarán conformados por tuberías flexibles de PHD o de PVC, con un diámetro de dos pulgadas. En caso de no poder utilizarlas, se habilitarán canales impermeabilizados de 0,3 por 0.3 metros.

Las pozas estarán diseñadas para contener el volumen generado, donde el llenado se realizará secuencialmente en las tres (03) pozas de lodos según se va copando su capacidad, así como el bombeo del agua clarificada en paralelo. El agua clarificada recuperada será reutilizada para la perforación.

De ser necesario, se utilizará floculantes no tóxicos para la sedimentación del material sólido (fragmentos de roca), favoreciendo así la separación del agua en las pozas para el proceso de recirculación y también la compactación de los lodos para el cierre de las pozas.

Cabe precisar que los lodos de perforación podrán ser manejados por una EO-RS en dos casos:

- Cuando la captación de lodos, por alguna eventualidad en las plataformas se encuentren al máximo de su capacidad.
- El segundo caso, cuando los lodos se encuentren contaminados con grasas, aceites o hidrocarburos, aquellos serán separados y dispuestos como residuos sólidos peligrosos.

Finalmente, para el cierre de las pozas, estas serán rellena bien con los lodos secos o con la tierra procedente del material extraído, en función a lo que ya se explicó anteriormente.

#### **2.8.3.6. Manejo de aguas residuales**

En el proyecto, no se generarán aguas residuales de origen industrial, debido al proceso de tratamiento de los lodos descrito en el ítem precedente; sin embargo, si habrá efluentes domésticos, cuyo manejo se describe en la Tabla 25.

**Tabla 25**

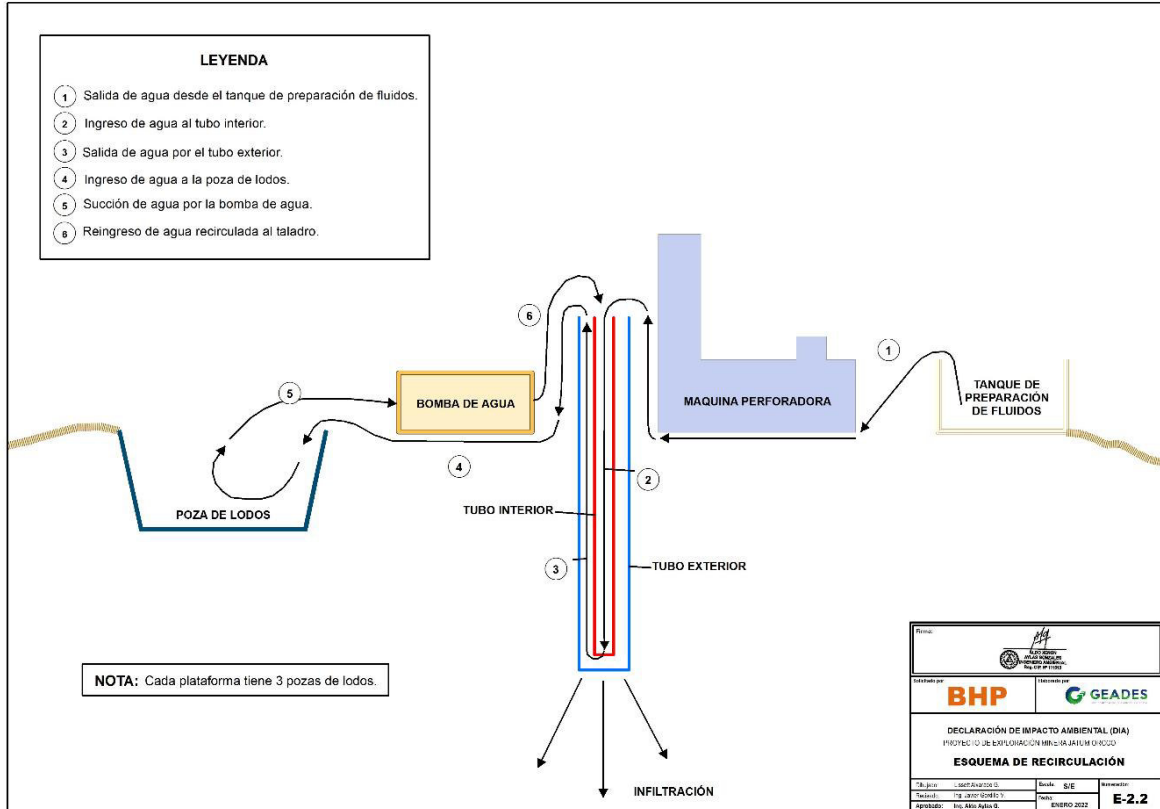
*Manejo de efluentes*

Tipo	Manejo
Efluentes domésticos	<p>Para el manejo de los efluentes domésticos se propone la implementación de un tanque séptico o biodigestor en el campamento. El efluente tratado será derivado a un campo de percolación donde se infiltrará en el terreno, el cual según el test de percolación realizado en el área donde se ubicará el campo de percolación, tiene una infiltración rápida. Asimismo, se precisa que se tramitarán los permisos necesarios, de ser el caso.</p> <p>También, se contempla el uso de baños químicos portátiles, los cuales estarán ubicados cerca de las plataformas de perforación; y la limpieza y mantenimiento de estos, será realizado por una EO-RS autorizada por MINAM, la cual se hará cargo del transporte y disposición final.</p> <p>Así también, los lodos generados del tanque séptico o biodigestor serán retirados por una EO-RS, debidamente registrada, para la disposición de dichos lodos a un relleno sanitario.</p>
Efluentes industriales	<p>La perforación, en las plataformas producirán aguas industriales para las que se acondicionarán pozas de lodos, por lo que no habrá efluente alguno.</p>

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 19**

*Proceso de recirculación de las pozas de lodos*



Fuente: Elaboración Propia

Respecto a los efluentes industriales, cabe indicar que, al finalizar la labor perforación, pueden secarse los lodos en la zona de trabajo de las plataformas para que se evaporen y poder ser utilizados en el cierre; y si hubiera partes contaminadas con hidrocarburos, grasas o aceites serán manejadas y trasladadas por una EO-RS que cuente con autorización y dispuesta en un relleno de seguridad.

### 2.8.3.7. Medidas para la calidad de agua (subterránea)

En el territorio que comprende el PEM “Jatum Orcco” no sean detectado depósitos o fuentes de aguas subterráneas; Sin embargo, de interceptarse acuíferos se adoptarán las medidas para obturar los sondajes.

**Tabla 26**

*Medidas para obturar los sondajes*

Tipo de acuífero	Medidas
Cuando se encuentra agua estática	<p>Cuando la perforación intercepta un acuífero no confinado se rellenará el orificio, hasta alcanzar entre 1,5 m a 3 m aproximadamente por debajo de la superficie, con bentonita o un componente similar y posteriormente con cemento desde la parte superior de la bentonita hasta la superficie. Si el equipo de perforación no se encontrase en el área al momento de la obturación, es aconsejable el uso de grava y cortes de perforación siguiendo las siguientes pautas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar el material de la obturación desde la parte inferior del pozo hasta la parte superior del nivel de agua estática.</li> <li>• Rellenar el pozo con detritos a 1 m por debajo del nivel de la tierra.</li> <li>• Se instalará una obturación de cemento, con la identificación del titular minero.</li> <li>• Rellenar y apisonar el metro final con material del pozo o utilizar un mínimo de 1 m de cemento para la superficie.</li> </ul>
Cuando se encuentre agua artesiana	<p>Si el sondaje corta o intercepta un acuífero confinado artesiano, se obturará el pozo antes de retirar el equipo de perforación. Para la obturación, se usará un cemento apropiado o alternativamente bentonita, si este material es capaz de contener el flujo de agua. Se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se vaciará el cemento o bentonita (material de la obturación) lentamente desde el fondo del sondaje hasta 1 m por debajo de la superficie de la tierra.</li> <li>• De lograrse la estabilización del pozo durante 24 horas y si se contiene el flujo, se retirará la tubería de perforación procediéndose a colocar una obturación de cemento a 1 m; posteriormente, se rellenará y apisonará el metro final del pozo. De no contenerse el flujo, se volverá a perforar el pozo de descarga y obturar desde el fondo con cemento hasta 1 m de la superficie.</li> </ul>

*Fuente: Geades*

### **2.8.3.8. Las medidas para prevenir y mitigar las afectaciones a la flora y fauna**

- El personal recibirá capacitaciones, sobre la protección de las especies de fauna y flora del lugar.
- Se evitará el movimiento de tierra innecesario, que no sea estrictamente para la realización de los trabajos proyectados.
- Se desbrozará adecuadamente el terreno, para su posterior reutilización.
- Se tomarán medidas de protección para las pozas de lodos, instalando cercos de seguridad que impidan el paso de animales. adicionalmente, se cubrirán las pozas con mallas de polietileno (raschel).
- Al final de las labores se recuperará el área afectada.
- Se monitoreará el tráfico de vehículos usando también reglamentos o normas para los conductores, orientados a la protección de los recursos biológicos. Así como se prohibirá usar trochas, no especificadas para el acceso (atajos).
- Minimizar la generación de ruidos por falta de mantenimiento de quipos, vehículos y maquinaria.
- Se realizará un monitoreo de los recursos biológicos (flora y fauna), con el objetivo de verificar la tendencia de parámetros representativos de las especies y que no se han alterados por el PEM.

**Tabla 27***Medidas de manejo, según la fase del PEM*

<b>Etapa</b>	<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medida de Prevención, Corrección y/o Mitigación</b>
Construcción - Habilitación	Emisión de material particulado y gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y material particulado	Riego de accesos, Protección de montículos de tierra contra la erosión eólica mediante mallas arpilleras o similar y Mantenimiento preventivo de los vehículos y máquina perforadora.
	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	Mantenimiento de vehículos y máquina perforadora, Uso de silenciadores y Uso de protectores auditivos.
		Alteración del paisaje local	Limpieza y perfilado del terreno según la configuración natural de este.
	Remoción de suelos y cobertura vegetal	Cambios del hábitat de la flora	Empleo de técnicas apropiadas de desbroce. Los trabajos de remoción de suelos se restringirán solo en las áreas necesarias.
		Cambios del hábitat de la fauna	Prácticas de respeto y protección de las especies de fauna.
	Compactación de suelos	Reducción de la capacidad de uso mayor del suelo por compactación	Aplicación de técnicas de movimiento de la tierra compactada (escarificado) para favorecer la aireación y disgregación de las capas compactadas.



## Continuación

<b>Etapas</b>	<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medida de Prevención, Corrección y/o Mitigación</b>
Operación	Emisión de material particulado y gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y material particulado	Riego de accesos y Mantenimiento preventivo de los vehículos y máquina perforadora.
	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	Mantenimiento de vehículos y máquina perforadora, Uso de silenciadores y Uso de protectores auditivos.
		Afectación temporal a la fauna por Ahuyentamiento	Prácticas de respeto y protección de las especies de fauna.
	Consumo de agua industrial y doméstica	Agotamiento del recurso hídrico	Reutilización de agua mediante la aplicación de un sistema de recirculación del agua clarificada de las pozas de lodos.
	Generación de lodos de perforación	Cambio de la composición inicial del suelo	Uso de compuestos inertes, no tóxicos y biodegradables durante el proceso de perforación y sedimentación de lodos para evitar la presencia de contaminantes en lodo confinado.
	Generación de residuos sólidos	Alteración del paisaje local	Aplicación de un Plan de Minimización de Residuos sólidos a fin de reducir la cantidad de residuos generados. Disposición adecuada de los residuos sólidos.
Cierre y Post cierre	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	Mantenimiento de vehículos y máquina perforadora, Uso de silenciadores y Uso de protectores auditivos.
	Emisión de material particulado y gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y material particulado	Riego de accesos y Mantenimiento preventivo de los vehículos y máquina perforadora.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 28***Riesgos ambientales y medidas de manejo, según la fase del PEM*

<b>Etapa</b>	<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Riesgo Ambiental</b>	<b>Medida de Prevención, Corrección y/o Mitigación</b>
Construcción, Operación, Cierre y Post Cierre	Derrame de hidrocarburos o compuestos químicos en el suelo	Alteración de la calidad del suelo	Impermeabilización de pozas de lodos y superficies donde se realice un almacén o manipulación de hidrocarburos u otros compuestos químicos. Se utilizarán bandejas colectoras en las zonas de uso de equipos, con el fin de colectar cualquier posible derrame de hidrocarburos. Aplicación de las medidas de respuesta ante emergencias y limpieza inmediata de la zona.
		Afectación de la flora	
		Afectación de la fauna	
	Derrame de hidrocarburos o compuestos químicos en un cuerpo de agua	Alteración de la calidad del agua	Aplicación de las medidas de respuesta ante emergencias, como la aplicación de barreras flotantes de contención del derrame en el cuerpo de agua y limpieza inmediata de la zona.
		Afectación de la flora y fauna acuática (recursos hidrobiológicos)	
		Alteración de la calidad del suelo ubicado en las orillas del cauce del cuerpo de agua	

*Fuente: GEADES*

### **2.8.3.9. Plan de Vigilancia Ambiental**

Contiene procedimientos para el control y monitoreo de los componentes ambientales. Permite que se cumplan la prevención y corrección contenidas en la DIA, para un manejo y conservación sostenible del ambiente.

Este plan cuenta con estaciones de monitoreo ubicadas en los mismos puntos donde se ubicaron los muestreos para la LBA, lo cual permitirá compararlos con la situación previa al desarrollo del PEM.

Se recopilará la información y se analizarán las tendencias para diagnosticar cambios en los componentes ambientales receptores, mientras está en marcha el proyecto Jatun Orcco.

Los monitoreos se realizarán de forma semestral y con un reporte anual, una vez iniciada las actividades.

Los programas de monitoreo propuestos son los siguientes:

#### ***A. Para el Monitoreo del medio físico***

Se ha propuesto el monitoreo de los componentes ambientales abióticos o físicos, con el objetivo de constatar el cumplimiento de los ECA, para cada elemento evaluado.

Tabla 29

## Programa de monitoreo del medio físico

Código	Sistema de Coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Frecuencia de Monitoreo	Frecuencia de Reporte	Parámetros a Evaluar
	Este (m)	Norte (m)			
<b>RUIDO</b>					
MoRu-1	502 944	8 479 583	Semestral	Anual	(D.S. N° 085-2003-PCM) Ruido diurno y nocturno
MoRu-2	501 490	8 478 157	Semestral	Anual	
<b>AIRE</b>					
MoAr-1	503 095	8 479 734	Semestral	Anual	(D.S. N° 003-2017-MINAM) Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM10), Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM2,5), Metales en PM10, Plomo (Pb) en PM10, Monóxido de carbono (CO), Dióxido de nitrógeno (NO2), Dióxido de azufre (SO2), Benceno (C6H6), Ozono (O3), Sulfuro de hidrogeno (H2S) y Mercurio gaseoso total (Hg)
MoAr-2	501 543	8 478 113	Semestral	Anual	
<b>SUELOS</b>					
MoCas-1	501 752	8 478 488	Semestral	Anual	(D.S. N° 011-2017-MINAM) Arsénico total, Bario total, Cadmio total, Cianuro libre, Cromo VI, Fracción de hidrocarburos F1 (C5 -C10), Fracción de hidrocarburos F2 (C10 - C28), Fracción de hidrocarburos F3 (>C28 – C40), Mercurio total, Plomo total, pH.
MoCas-2	502 855	8 479 516	Semestral	Anual	
MoCas-3	502 304	8 479 719	Semestral	Anual	

## Continuación

Código	Coordenadas (UTM WGS 84-Zona 18S)		Frecuencia de monitoreo	Frecuencia de reporte	Parámetros a monitorear
	Este (m)	Norte (m)			
<b>AGUA</b>					
MoAs-1	502 274	8 479 682	Semestral	Anual	<b>(R.J. N° 010-2016-ANA)</b> Conductividad Eléctrica, Oxígeno Disuelto, pH, Caudal, Sólidos Totales Disueltos, Temperatura, Aceites y Grasas, Bicarbonatos, Carbonatos, Cianuro WAD, Silicatos, Color Verdadero, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Cianuro libre, Fenoles, Sólidos Totales Suspendidos, Cromo Hexavalente, Nitrógeno Amoniacal, Fosforo Total, Nitrógeno Total, Sulfuros, Sulfuro de Hidrógeno, Detergentes (SAAM), Cloruros, Fluoruros, Fosfatos, Nitratos, Nitritos, Sulfatos, Coliformes Termotolerantes/ Fecales, Escherichia Coli., Formas Parasitarias, Giardia Duodenalis, Huevos de Helminto, Larvas de Helminto, Quistes y Ooquistes de Protozoarios Patógenos y No Patógenos, y Metales Totales.
MoAs-2	500 915	8 479 133	Semestral	Anual	
MoAs-3	500 082	8 479 344	Semestral	Anual	

Fuente: Elaboración propia

### **B. Monitoreo biológico**

Permitirá hacer un seguimiento sobre el desplazamiento o permanencia de las especies biológicas (flora y fauna), por el desarrollo del PEM “Jatum Orcoco”. El monitoreo propuesto se llevará a cabo cada seis meses y el reporte del mismo ante las autoridades será anual.

El monitoreo, consiste en evaluar las estaciones o transectos identificados en la LBA, de esta forma se puede hacer un seguimiento de la variación de los componentes biológicos, en comparación con la situación inicial en la zona del proyecto, es decir antes del desarrollo del proyecto. Las consideraciones tomadas para la LBA y monitoreos son las siguientes:

- Cercanía a los componentes principales y auxiliares del PEM.
- Áreas donde se inventariaron o registraron especies representativas detectadas en el muestreo de LBA.
- Estaciones o transectos donde se identificaron especies con grado de conservación.

### **C. Monitoreo del medio social**

Consiste principalmente en el desarrollo de los programas propuestos por la empresa BHP, en el Plan de Gestión Social (PGS). Dichos programas promueven la comunicación y el bienestar social entre la empresa y el AIS (centros poblados: San Martín de Palmacancha y San Juan de Yanacolpa; Comunidad Campesina: Santiago de Chocorvos).

#### **Tabla 30**

*Programas que conforman el del PGS:*

<b>Ítems</b>	<b>Programas</b>
1	Relacionamiento Comunitario, Comunicación e Información.
2	Contratación de Mano de Obra Local.
3	Apoyo Social
4	Atención de quejas y reclamos.
5	Monitoreo Socioambiental Participativo

*Fuente: BHP*

### **III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA**

Se detalla en los párrafos siguientes, los aportes a la empresa GEADES, por el autor del presente trabajo:

- Coordinar y gestionar los trabajos de elaboración de LBA para los proyectos de exploración minera realizados por la empresa GEADES.
- Elaboración de IGAs, presentación ante el MINEM y levantamiento de observaciones de los mismos.
- Implementación de formatos para el análisis de data meteorológica.
- Implementación de formatos para el análisis de información hidrológica.
- Elaboración y gestión de permisos y autorizaciones relacionadas con el sector de exploración minera.
- Procesamiento de información para la elaboración de reportes de monitoreo, como parte del cumplimiento de las obligaciones de los IGAs.
- Obtención de Certificaciones Ambientales, para diversos proyectos, dentro de los cuales se hace mención a la DIA del PEM “Jatum Orcco” (Resolución Directoral N° 0238-2022/MINEM-DGAAM), la cual es materia del presente informe.

#### IV. CONCLUSIONES

1. Se elaboró la LBA con la información obtenida en campo del PEM “Jatum Orcco”, respecto a la parte física. Los resultados obtenidos, se compararon con los ECA y permitieron conocer el estado en el que se encuentra el área del proyecto antes de su ejecución.

- Los resultados del análisis de la calidad del aire del PEM Jatun Orcco, resultaron estar en conformidad con las concentraciones establecidas por el ECA para Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM). Estos resultados se obtuvieron para todas las estaciones evaluadas: MuAr-1 y MuAr-2.
- Respecto a los niveles de ruido en el PEM, las estaciones evaluadas: MuRu-1 y MuRu-2 cumplen con los ECA para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM), al no exceder los niveles indicados por dicha norma.
- Se realizó el análisis de los cuerpos de agua existentes en el PEM Jatun Orcco, para determinar la calidad de los mismos, las estaciones evaluadas fueron dos (02): MuAs-4 y MuAs-5.

En la estación MuAs-4, los valores de campo y laboratorio cumplen con los ECA para Agua (D.S. N° 004-2017-MINAM). Para la estación MuAs-5, los resultados de campo mostraron que el pH se encontró fuera del rango establecido, mostrando un carácter ácido (4,36 unidades pH); por otro lado, los valores obtenidos en laboratorio si cumplen con el ECA indicado.

- Para la evaluación de la calidad de suelos, se consideró la medición de parámetros inorgánicos y orgánicos. La evaluación se realizó en tres (03) estaciones: MuCas-1, MuCas-2 y MuCas-3.



Como resultado, se obtuvo que las mediciones realizadas en todas las estaciones cumplen con los parámetros inorgánicos, según los ECA para Suelos (D.S. N° 011-2017-MINAM), con excepción de la estación MuCas-1 respecto al arsénico con 101,584 mg/kg PS, siendo el valor establecido en el ECA: 50 mg/kg PS. De los valores obtenidos para los parámetros orgánicos, estos cumplen con ECA indicado.

Asimismo, la LBA permitió la identificación y evaluación de los posibles IA que se generarían en el PEM “Jatum Orcco” como producto de la interacción de los componentes de exploración que se pretenden ejecutar y los componentes ambientales.

2. Se realizó la identificación y evaluación de los potenciales IA que podrían generarse durante las fases de Construcción, Operación, Cierre y Post cierre del PEM, como resultado se obtuvo que los impactos negativos son de carácter Leve tal como se describen a continuación:

- Se identificó la generación de impactos de carácter negativo y positivo, en la fase de construcción, teniéndose que el 94% de los impactos identificados serán de carácter negativo, evaluados como LEVE, producto de su baja intensidad, permanencia temporal, recuperabilidad inmediata y a corto plazo. Respecto a los impactos de carácter positivos, estos también han sido evaluados como LEVE, y se darán en el aspecto económico, específicamente por la mano de obra local a contratar y la obtención de bienes y servicios.
- En la fase de operación, de igual forma se identificó impactos negativos y positivos. Se ha determinado que los impactos de carácter negativo representan el 93% del total, y han sido jerarquizados como LEVE, por su baja a media intensidad, de extensión puntual a parcial, carácter temporal y recuperabilidad

a corto plazo. Respecto a los impactos de carácter positivo, estos se darán de igual forma en el aspecto económico.

- Por último, en la fase de cierre y post cierre se ha identificado que los impactos de carácter negativo representan el 50% del total, jerarquizados como LEVE, esto debido a que en esta fase del PEM Jatum Orcco las actividades se centrarán en el cierre de componentes y la rehabilitación de las áreas disturbadas, por lo que los impactos de carácter positivo se verán incrementados por la restauración de los componentes ambientales, y se mantendrá los beneficios sociales de contratación de mano de obra y obtención de bienes y servicios locales.
3. Se elaboró las medidas de manejo ambiental, con base en los impactos identificados y evaluados en el presente informe, de tal manera que se cubrió cada aspecto ambiental y social, que pudiera verse afectado por el desarrollo del PEM “Jatum Orcco”. Estas medidas se implementaron para prevenir, mitigar y minimizar los impactos y conservar la calidad del ambiente y no afectar el bienestar social.

## V. RECOMENDACIONES

Con respecto al levantamiento de LBA, es recomendable ceñirse a los protocolos de monitoreo, tomando en cuenta el número representativo de estaciones de monitoreo propuestas y las metodologías de recolección y conservación de las muestras. Asimismo, un aspecto importante es la accesibilidad a la zona, la seguridad del personal y de los equipos de muestreo. Por otro lado, las ubicaciones de las estaciones de muestreo deben ser ubicadas en concordancia a los componentes propuestos del proyecto (en este caso principalmente las plataformas de exploración), considerando la afectación que podrían generar al momento de ejecutarse, de esta forma se puede medir las variaciones que afecten de forma negativa o positiva los aspectos físicos, biológico y sociales.

La evaluación de los impactos ambientales, es subjetiva, ya que depende de la experiencia del evaluador y el conocimiento que se tenga sobre los procesos de la actividad y la magnitud de los componentes de exploración minera a ejecutarse, así como el tipo de perforación propuesto. Por lo cual es recomendable conocer las actividades y procesos de exploración minera que contemple cada fase del proyecto a evaluar.

Asimismo, se recomienda que, una vez obtenida la Certificación Ambiental, la empresa ejecute las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, así como los compromisos ambientales y sociales aprobados.

## VI. REFERENCIAS

- Conesa, V.** (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (4ta ed. revisada). Mundi Prensa.
- Decreto Supremo N° 042-2017-EM.** Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera. (22 de diciembre de 2017) Recuperado a partir de <https://minem.gob.pe/legislacionM.php?idSector=4&idLegislacion=13401>
- Ministerio del Ambiente (MINAM).** (2011). Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento.
- Ministerio de Energía y Minas (MINEM).** (2017). Lineamientos y Criterios de Aplicación de la Ficha Técnica Ambiental (FTA).
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).** (2016). La Vinculación y la Retroalimentación entre la Certificación y la Fiscalización Ambiental.
- Resolución Ministerial N° 108-2018-MEM/DM.** Resolución Ministerial que aprueba el formato para la Ficha Técnica Ambiental y su guía de contenido, así como los Términos de Referencia, que comprenden los formatos a llenar, vía plataforma virtual, y sus guías de contenido para proyectos con características comunes o similares, en el marco de la clasificación anticipada para la evaluación y elaboración de los estudios ambientales de las actividades de exploración minera. Recuperado a partir de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/95146/RM\\_180\\_2018\\_DM.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/95146/RM_180_2018_DM.pdf).
- SENACE.** (2019). Área de influencia de un proyecto de inversión. Obtenido el 17/09/23 de <https://www.senace.gob.pe/blog/area-de-influencia-en-un-proyecto-de-inversion/>.
- Sociedad Nacional de Minería, SONAMI.** (1999). Manual de Prácticas Ambientales para las Actividades de Exploración Minera.

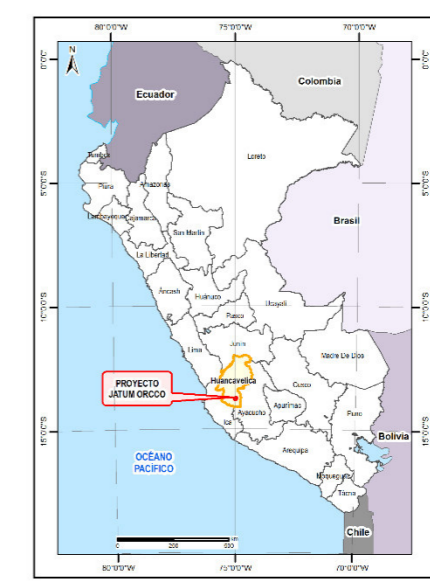
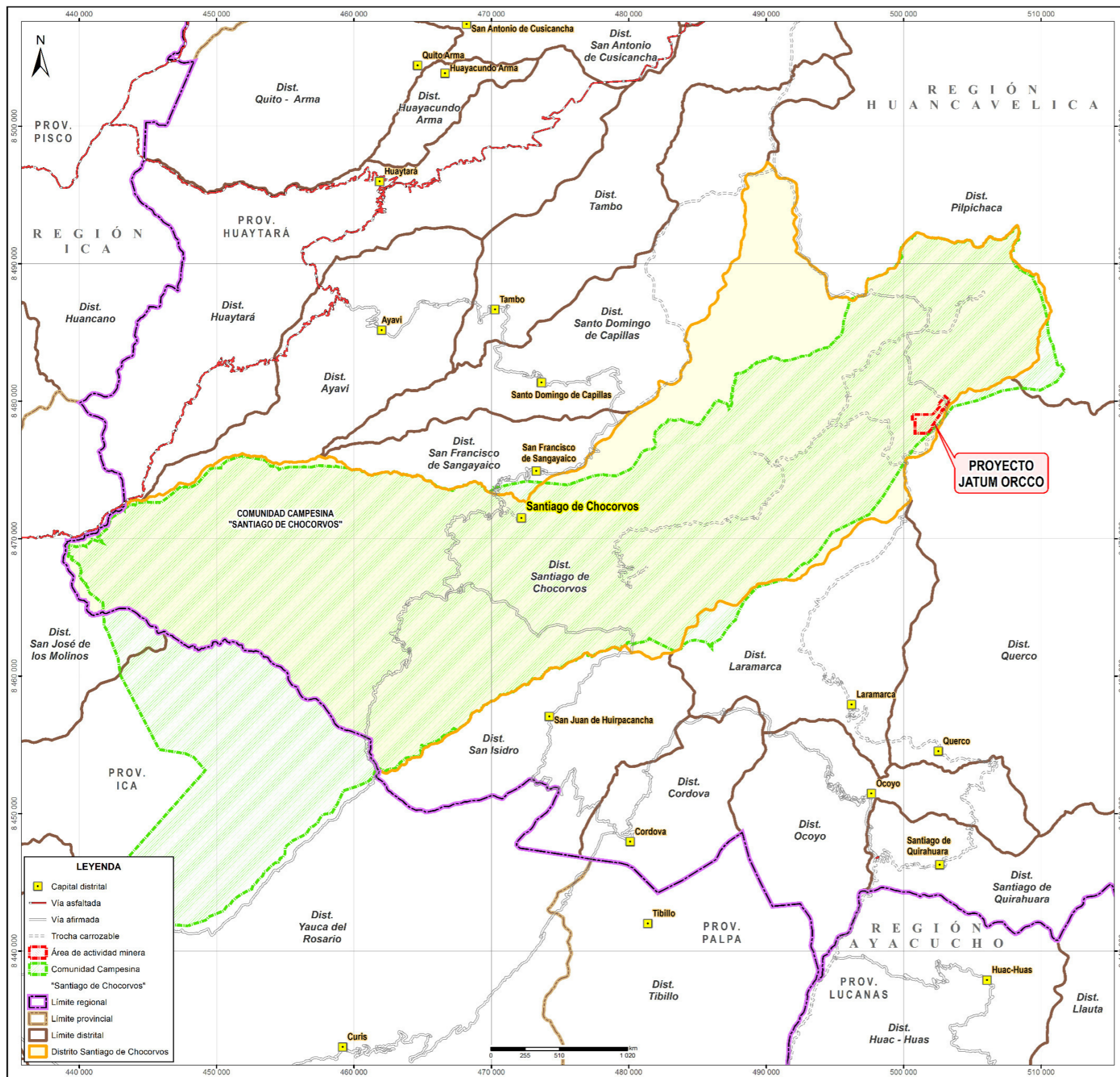
## **VII. ANEXOS**

Anexo A: Mapas del proyecto de exploración minera “Jatum Orcco”

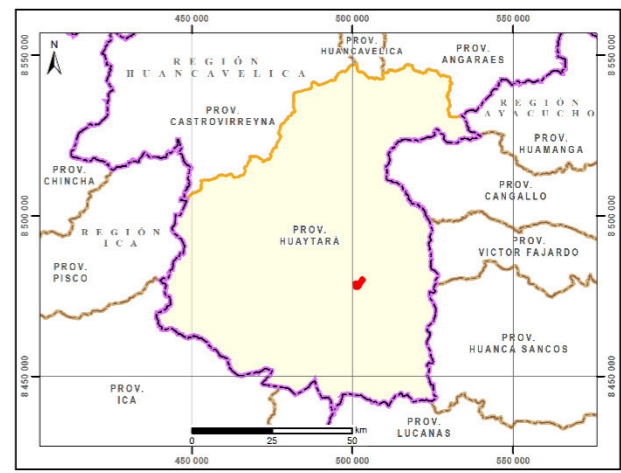
Anexo B: Matrices de evaluación de impacto ambiental

Anexo C: Panel fotográfico

Anexo A: Mapas del proyecto de exploración minera “Jatum Orcco”

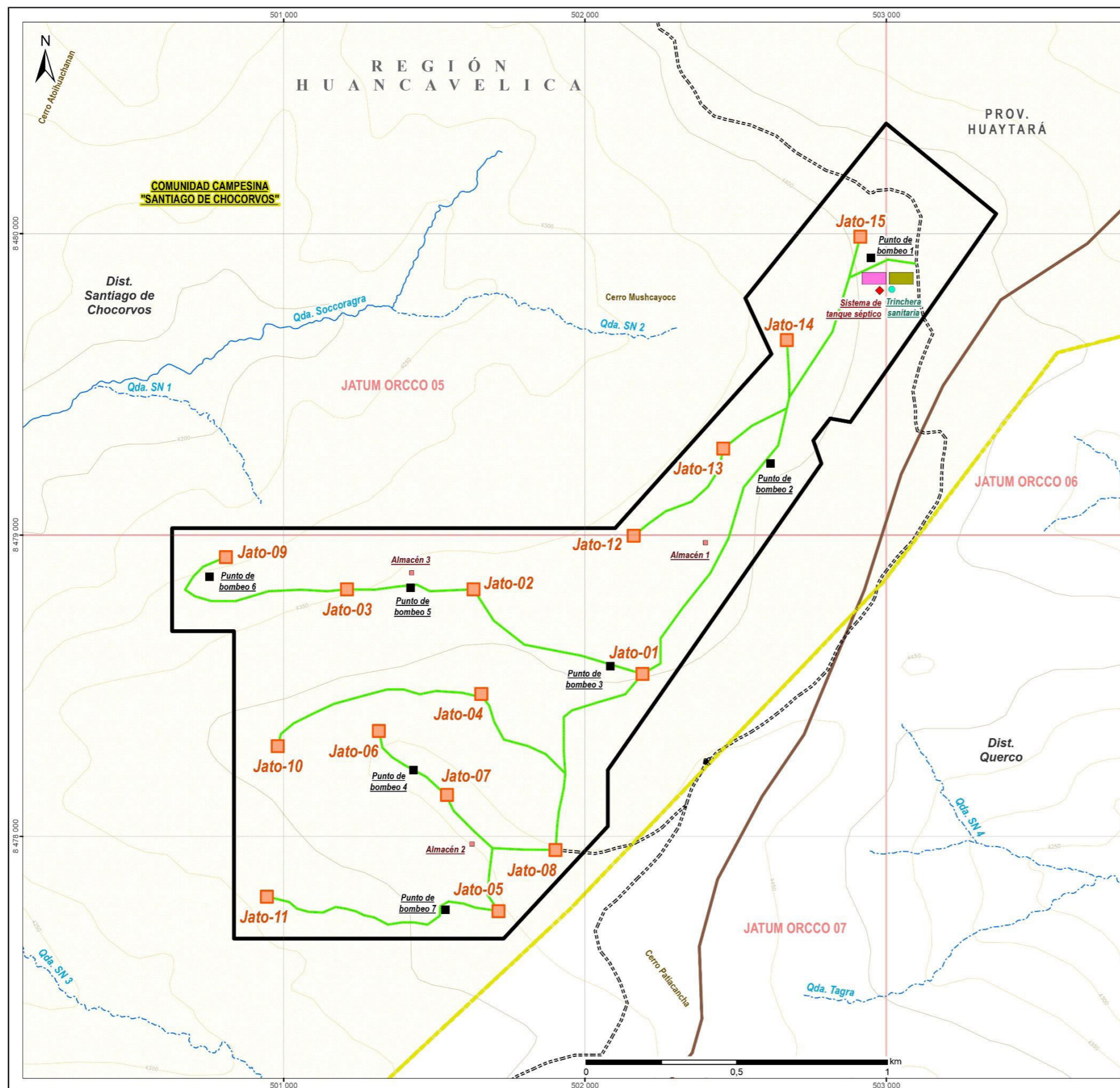


UBICACIÓN REGIONAL DEL PROYECTO



UBICACIÓN PROVINCIAL DEL PROYECTO

Firma:			
Solicitado por:		Elaborado por:	
<b>BHP</b>		<b>GEADES</b>	
<b>DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)</b>			
PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA JATUM ORCCO			
<b>UBICACIÓN DEL PROYECTO</b>			
Región:	Provincia:	Distrito:	Fecha:
HUANCAVELICA	HUAYTARÁ	SANTIAGO DE CHOCORVOS	ENERO 2022
			Escala:
			1/195 000
Dibujado:		Sistema de Coordenadas:	
Lissette Alvarado G.		Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM)	
Revisado: Ing. Javier Gordillo V.		Datum: Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS-84)	
Aprobado: Ing. Aldo Aylas G.		Zona: 18 Sur	
Fuente:			Numeración:
- Instituto Geográfico Nacional (IGN): Carta 28a			<b>M-01</b>
- INGENMET			



**UBICACIÓN DE PLATAFORMAS PROPUESTAS PARA LA DIA**

Ítem	Código	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Distancia a cuerpo de agua	
		Este (m)	Norte (m)		(m)	Fuente
1	Jato-01	502 191	8 478 539	4 221	877	Qda. SN 4
2	Jato-02	501 630	8 478 820	4 356	760	Qda. SN 1
3	Jato-03	501 210	8 478 820	4 329	402	Qda. SN 1
4	Jato-04	501 656	8 478 473	4 375	966	Qda. SN 1
5	Jato-05	501 713	8 477 752	4 427	944	Qda. SN 3
6	Jato-06	501 316	8 478 350	4 358	849	Qda. SN 1
7	Jato-07	501 542	8 478 138	4 383	1 103	Qda. SN 3
8	Jato-08	501 902	8 477 955	4 440	954	Qda. Tagra
9	Jato-09	500 808	8 478 927	4 297	212	Qda. SN 1
10	Jato-10	500 980	8 478 300	4 339	806	Qda. SN 1
11	Jato-11	500 944	8 477 800	4 349	502	Qda. SN 3
12	Jato-12	502 162	8 478 998	4 381	655	Qda. SN 2
13	Jato-13	502 459	8 479 287	4 383	429	Qda. SN 2
14	Jato-14	502 670	8 479 647	4 389	368	Qda. SN 2
15	Jato-15	502 914	8 479 990	4 372	681	Qda. SN 2

**COMPONENTES AUXILIARES PROPUESTOS PARA LA DIA**

Ítem	Componente	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
1	Almacén 1	502 400	8 478 975	4 384
2	Almacén 2	501 625	8 477 975	4 457
3	Almacén 3	501 425	8 478 875	4 354
4	Campamento	503 050	8 479 852	4 426
5	Componente auxiliar	502 960	8 479 852	4 414
6	Sistema de tanque séptico	502 978	8 479 818	4 414
7	Trinchera sanitaria	503 018	8 479 823	4 422

**PUNTOS DE BOMBEO DE AGUA PROPUESTOS PARA LA DIA**

Ítem	Componente	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
1	Punto de bombeo 1	502 949	8 479 920	4 424
2	Punto de bombeo 2	502 615	8 479 237	4 391
3	Punto de bombeo 3	502 084	8 478 565	4 401
4	Punto de bombeo 4	501 430	8 478 219	4 462
5	Punto de bombeo 5	501 421	8 478 825	4 358
6	Punto de bombeo 6	500 753	8 478 861	4 299
7	Punto de bombeo 7	501 537	8 477 757	4 431

- COMPONENTES DEL PROYECTO**
- Plataforma de perforación (15)
  - Punto de bombeo (7)
  - ◆ Sistema de tanque séptico (1)
  - Trinchera sanitaria (1)
  - Acceso propuesto (8,33 Km)
  - Campamento (1)
  - Componente auxiliar (1)
  - Almacén (3)
  - Área de actividad minera (255,11 ha)

- LEYENDA**
- Trocha carrozable
  - Curva principal
  - Curva secundaria
  - Qda. permanente
  - - - Qda. intermitente
  - Comunidad campesina
  - Concesión minera
  - Límite distrital

Firma: 

Solicitado por: **BHP** Elaborado por: **GEADES**

**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)**  
 PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA JATUM ORCCO

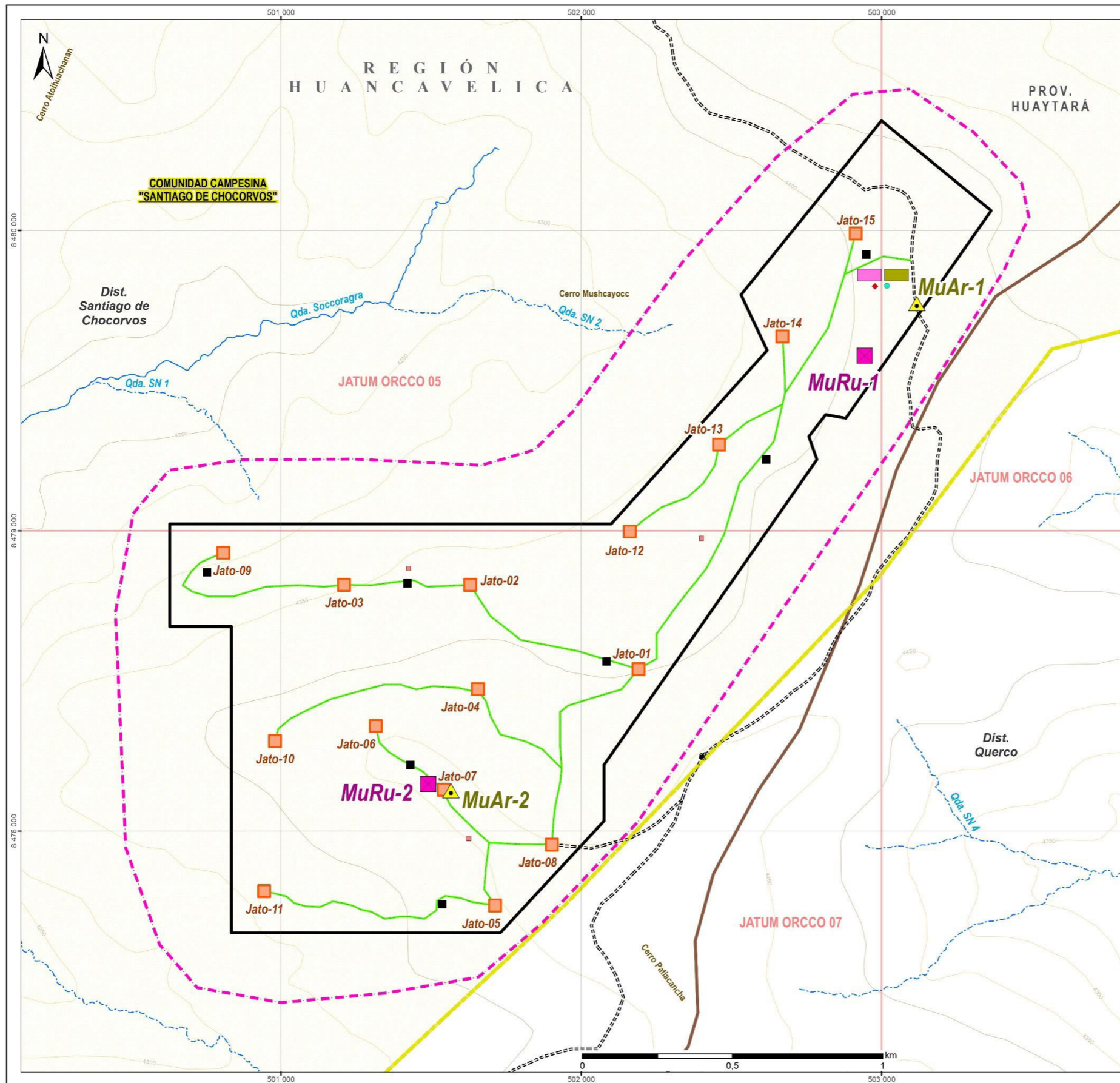
**COMPONENTES DE EXPLORACIÓN**

Región: HUANCVELICA	Provincia: HUAYTARA	Distrito: SANTIAGO DE CHOCORVOS	Fecha: ENERO 2022
Escala: 1/9 000			
Dibujado: Lissett Alvarado G.		Sistema de Coordenadas: Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM)	
Revisado: Ing. Javier Gordillo V.		Datum: Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS-84)	
Aprobado: Ing. Aldo Aylas G.		Zona: 18 Sur	

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Carta 28n  
 - INGEMMET

Numeración: **M-02**





MUESTREO DE CALIDAD AMBIENTAL DE AIRE					
Ítem	Código	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	MuAr-1	503 095	8 479 734	4 445	Ubicado en la parte alta del cerro Mushcayocc.
2	MuAr-2	501 543	8 478 113	4 482	Ubicado en la parte alta del cerro Patiacancha.

MUESTREO DE RUIDO AMBIENTAL					
Ítem	Código	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	MuRu-1	502 944	8 479 583	4 414	Ubicado en la parte alta del cerro Mushcayocc.
2	MuRu-2	501 490	8 478 157	4 464	Ubicado en la parte alta del cerro Patiacancha.

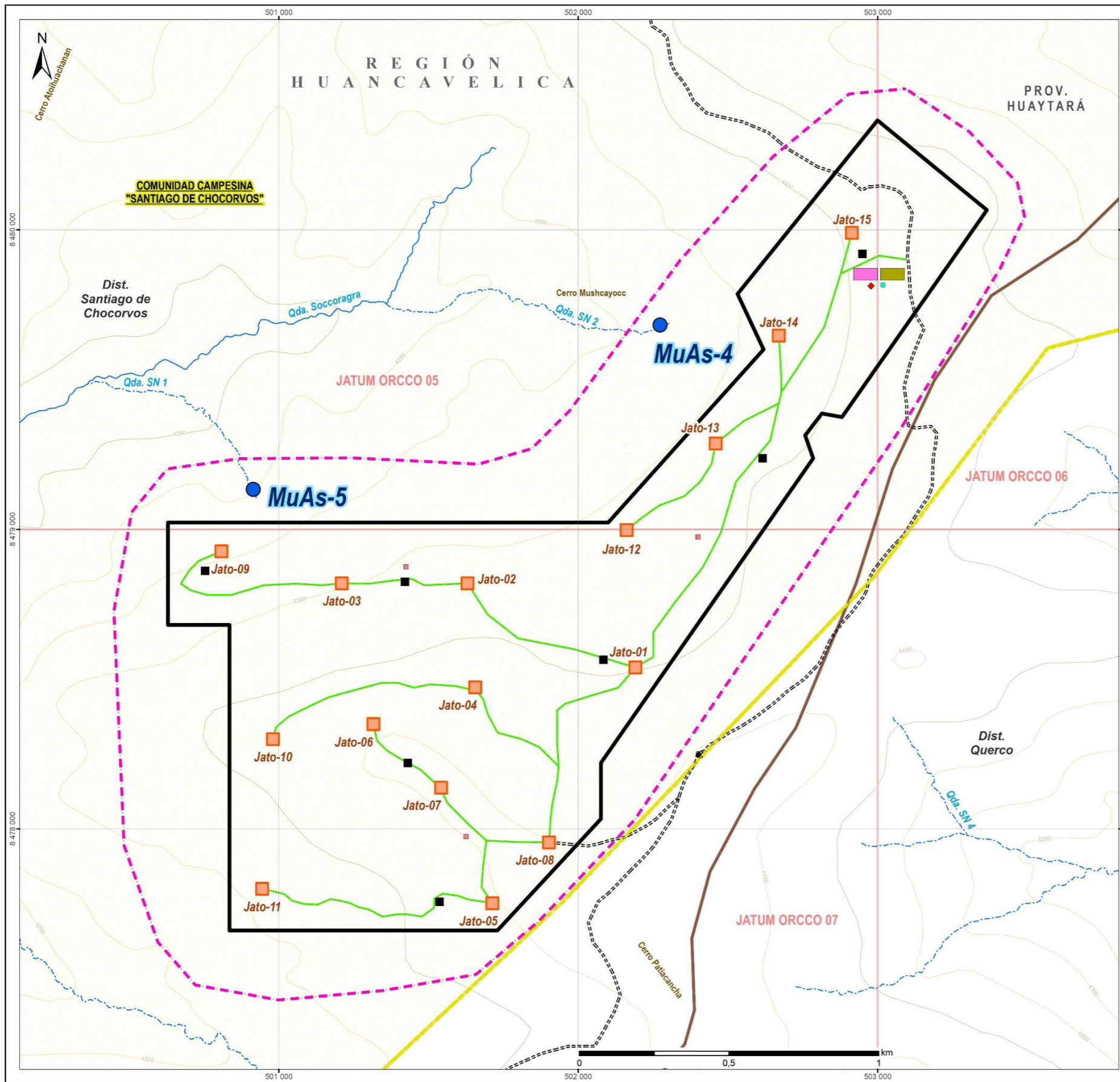
**COMPONENTES DEL PROYECTO**

- Plataforma de perforación (15)
- Punto de bombeo (7)
- ◆ Sistema de tanque séptico (1)
- Trincheras sanitarias (1)
- Acceso propuesto (8,33 Km)
- Campamento (1)
- Componente auxiliar (1)
- Almacén (3)
- Área de actividad minera (255,11 ha)
- Área de estudio (449,04 ha)
- Muestreo de calidad ambiental**
- ▲ Muestreo de calidad de aire (2)
- Muestreo de medición de ruido (2)

**LEYENDA**

- Trocha carrozable
- Curva principal
- Curva secundaria
- Qda. permanente
- Qda. intermitente
- Comunidad campesina
- Concesión minera
- Limite distrital

Solicitado por:		Elaborado por:	
<b>BHP</b>		<b>GEADES</b>	
<b>DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)</b> PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA JATUM ORCCO <b>MUESTREO DE CALIDAD AMBIENTAL AIRE Y RUIDO</b>			
Región:	Provincia:	Distrito:	Fecha:
HUANCAVELICA	HUAYTARA	SANTIAGO DE CHOCORVOS	ENERO 2022
Escala:		1/9 000	
Dibujado:		Sistema de Coordenadas:	
Ing. Javier Corallo V.		Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM)	
Revisado:		Datum: Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS-84)	
Ing. Aldo Ayllas G.		Zona: 18 Sur	
Fuente:			Numeración:
Instituto Geográfico Nacional (IGN), Carta 28n INGEMMET			<b>M-03</b>

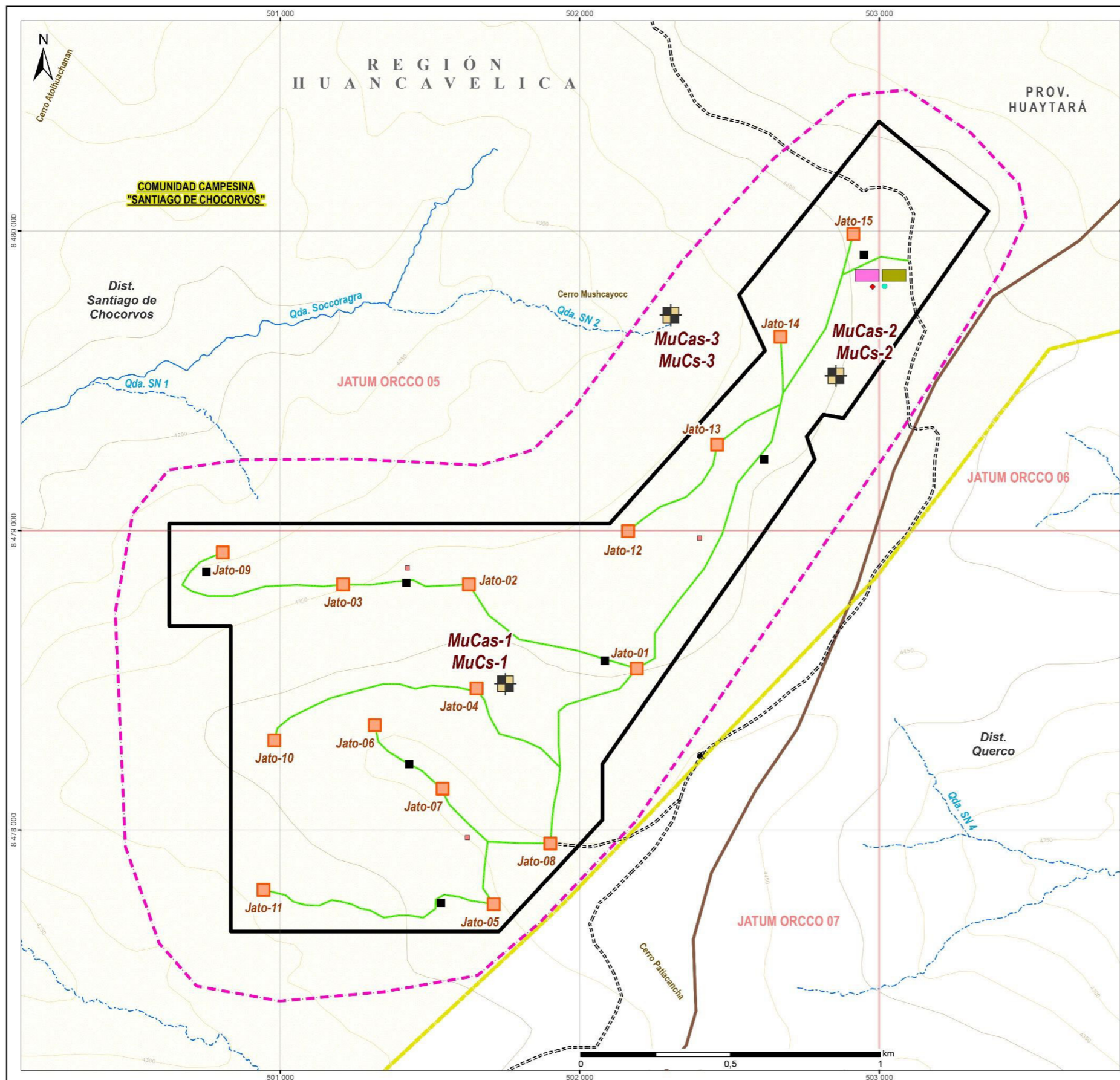


MUESTREO DE CALIDAD AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL					
Ítem	Código	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	MuAs-4	502 274	8 479 682	4 337	Quebrada SN 2. Aguas arriba, a 0,92 Km de la confluencia con la qda. Soccoragra.
2	MuAs-5	500 915	8 479 133	4 259	Quebrada SN 1. Aguas arriba, a 0,66 Km de la confluencia con la qda. Soccoragra.

COMPONENTES DEL PROYECTO	
	Plataforma de perforación (15)
	Punto de bombeo (7)
	Sistema de tanque séptico (1)
	Trinchera sanitaria (1)
	Acceso propuesto (8,33 Km)
	Campamento (1)
	Componente auxiliar (1)
	Almacén (3)
	Área de actividad minera (255,11 ha)
	Área de estudio (449,04 ha)
<b>Muestreo de calidad ambiental</b>	
	Muestreo de calidad de agua superficial (2)

LEYENDA	
	Trocha carrozable
	Curva principal
	Curva secundaria
	Qda. permanente
	Qda. intermitente
	Comunidad campesina
	Concesión minera
	Límite distrital

Firma:			
Solicitado por: <b>BHP</b>		Elaborado por: <b>GEADES</b>	
<b>DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)</b> PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA JATUM ORCCO			
<b>MUESTREO DE CALIDAD AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL</b>			
Región: HUANCVELICA	Provincia: HUAYTARA	Distrito: SANTIAGO DE CHOCORVOS	Fecha: ENERO 2022
Dibujado: Lissett Alvarado G.		Escala: 1/9 000	
Revisado: Ing. Javier Gordillo V.		Sistema de Coordenadas: Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM)	
Aprobado: Ing. Aldo Ayles G.		Datum: Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS-84)	
Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Carta 28n		Zona: 18 Sur	
- INGENMET		Numeración: <b>M-04</b>	



MUESTREO DE CALIDAD Y CARACTERIZACIÓN DEL SUELO						
Ítem	Código Calidad	Código Caracterización	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	MuCas-1	MuCs-1	501 752	8 478 488	4 430	A 690 m aproximadamente del acceso existente (Cerro Palicancha).
2	MuCas-2	MuCs-2	502 855	8 479 516	4 413	A 243 m aproximadamente del acceso existente (Cerro Mushcayocc).
3	MuCas-3	MuCs-3	502 304	8 479 719	4 336	A 820 m aproximadamente del acceso existente (Cerro Mushcayocc).

**COMPONENTES DEL PROYECTO**

- Plataforma de perforación (15)
- Punto de bombeo (7)
- Sistema de tanque séptico (1)
- Trinchera sanitaria (1)
- Acceso propuesto (8,33 Km)
- Campamento (1)
- Componente auxiliar (1)
- Almacén (3)
- Área de actividad minera (255,11 ha)
- Área de estudio (449,04 ha)

**Muestreo de calidad ambiental**

- Muestreo de calidad y caracterización del suelo (3)

**LEYENDA**

- Trocha carrozable
- Curva principal
- Curva secundaria
- Qda. permanente
- Qda. intermitente
- Comunidad campesina
- Concesión minera
- Límite distrital

Firma:

Solicitado por: **BHP** Elaborado por: **GEADES**

**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)**  
 PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA JATUM ORCCO

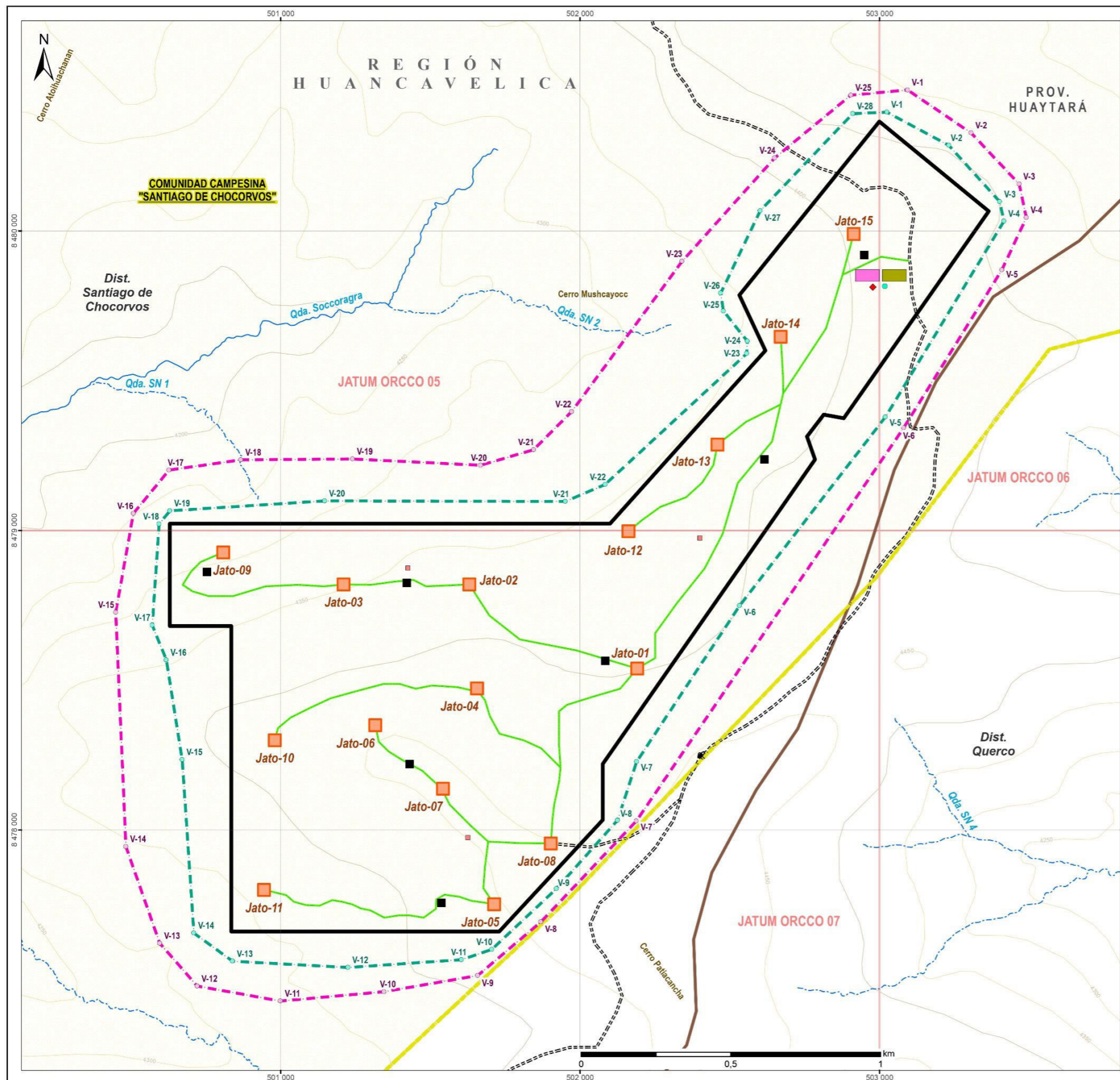
**MUESTREO DE CALIDAD AMBIENTAL Y CARACTERIZACIÓN DEL SUELO**

Región: HUANCVELICA Provincia: HUAYTARÁ Distrito: SANTIAGO DE CHOCORVOS Fecha: ENERO 2022  
 Escala: 1/9 000

Dibujado: Lissett Alvarado G. Sistema de Coordenadas: Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM)  
 Revisado: Ing. Javier Cordillo V. Datum: Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS-84)  
 Zona: 18 Sur  
 Aprobado: Ing. Aldo Aylas G.

Fuente: - Instituto Geográfico Nacional (IGN), Carta 28n  
 - INGENMET

Numeración: **M-05**



**ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA**

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
V-1	503 025	8 480 397	V-15	500 671	8 478 235
V-2	503 232	8 480 286	V-16	500 618	8 478 568
V-3	503 402	8 480 098	V-17	500 571	8 478 684
V-4	503 416	8 480 033	V-18	500 594	8 479 022
V-5	503 020	8 479 379	V-19	500 630	8 479 066
V-6	502 533	8 478 749	V-20	501 147	8 479 099
V-7	502 189	8 478 228	V-21	501 951	8 479 097
V-8	502 125	8 478 032	V-22	502 084	8 479 154
V-9	501 921	8 477 804	V-23	502 557	8 479 591
V-10	501 705	8 477 601	V-24	502 559	8 479 632
V-11	501 604	8 477 567	V-25	502 479	8 479 733
V-12	501 225	8 477 541	V-26	502 470	8 479 793
V-13	500 839	8 477 562	V-27	502 602	8 480 068
V-14	500 710	8 477 656	V-28	502 911	8 480 392

Área total = 335,13 ha

**ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA**

Vértice	Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		Sistema de coord. UTM Datum WGS-84 / Zona 18S		
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	
V-1	503 094	8 480 471	V-14	500 483	8 477 945
V-2	503 306	8 480 328	V-15	500 449	8 478 727
V-3	503 467	8 480 157	V-16	500 508	8 479 057
V-4	503 491	8 480 045	V-17	500 627	8 479 202
V-5	503 409	8 479 870	V-18	500 867	8 479 236
V-6	503 081	8 479 343	V-19	501 240	8 479 239
V-7	502 188	8 478 030	V-20	501 668	8 479 218
V-8	501 869	8 477 693	V-21	501 845	8 479 270
V-9	501 658	8 477 514	V-22	501 972	8 479 397
V-10	501 345	8 477 460	V-23	502 341	8 479 899
V-11	500 999	8 477 429	V-24	502 650	8 480 244
V-12	500 721	8 477 479	V-25	502 905	8 480 454
V-13	500 596	8 477 622			

Área total = 449,04 ha

- COMPONENTES DEL PROYECTO**
- Plataforma de perforación (15)
  - Punto de bombeo (7)
  - ◆ Sistema de tanque séptico (1)
  - Trinchera sanitaria (1)
  - Acceso propuesto (8,33 Km)
  - Campamento (1)
  - Componente auxiliar (1)
  - Almacén (3)
  - Área de actividad minera (255,11 ha)
- Influencia ambiental del Proyecto**
- influencia ambiental directa (335,13 ha)
  - influencia ambiental indirecta (449,04 ha)

- LEYENDA**
- Trocha carrozable
  - Curva principal
  - Curva secundaria
  - Qda. permanente
  - Qda. intermitente
  - Comunidad campesina
  - Concesión minera
  - Límite distrital

Firma:

Solicitado por: **BHP** Elaborado por: **GEADES**

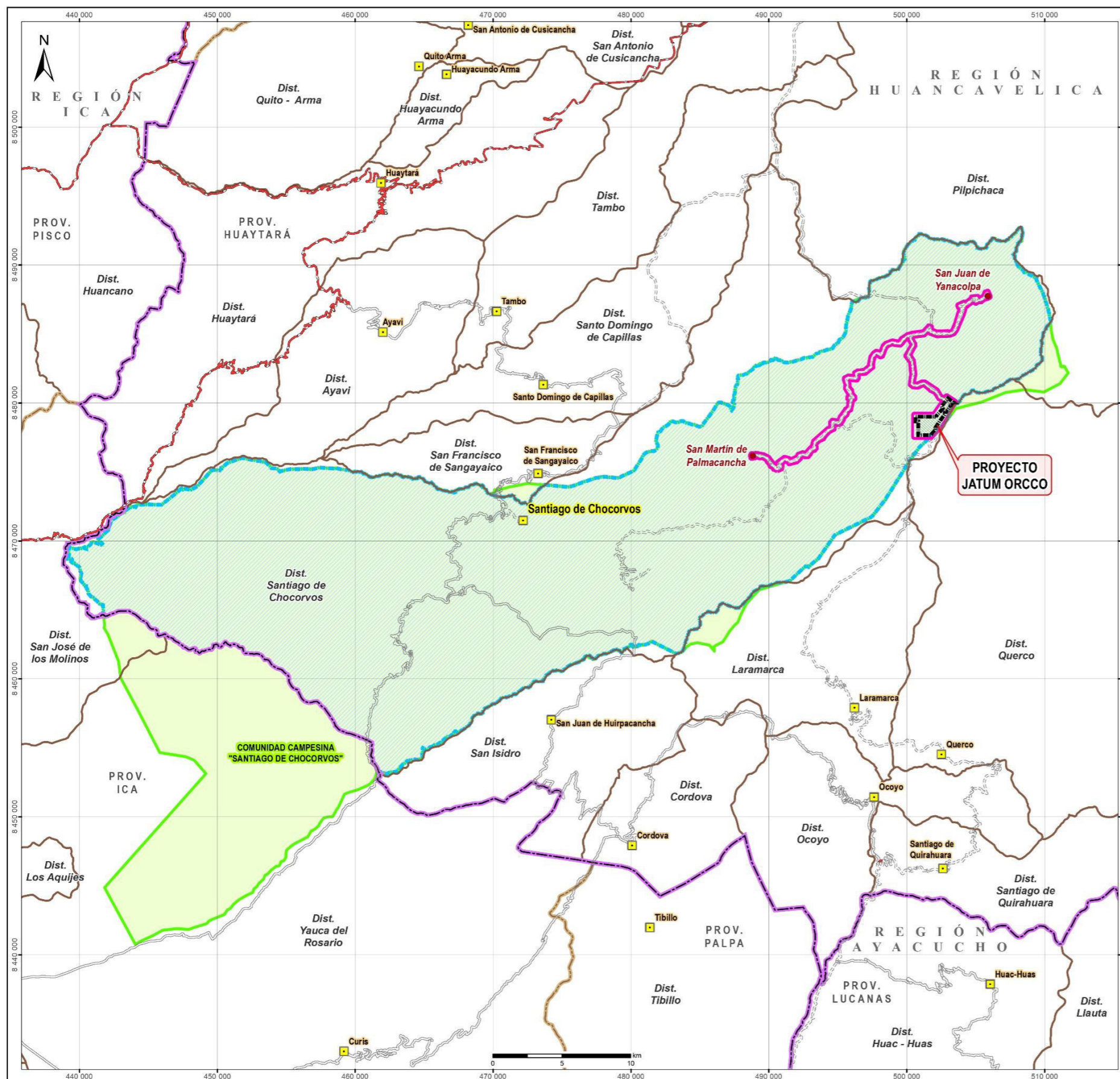
**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)**  
 PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA JATUM ORCCO  
**INFLUENCIA AMBIENTAL**

Región:	Provincia:	Distrito:	Fecha:
HUANCAMELICA	HUAYTARA	SANTIAGO DE CHOCORVOS	ENERO 2022
Dibujado: Lissett Alvarado G.			Escala: 1/9 000
Revisado: Ing. Javier Corchillo V.			
Aprobado: Ing. Aldo Aylas G.			

Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM)  
 Datum: Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS-84)  
 Zona: 18 Sur

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Carta 28n  
 - INGENMET

Numeración: **M-06**



**LEYENDA**

- Capital distrital
- Centro poblado
- Via asfaltada
- Via afirmada
- Trocha carrozable
- ▭ Comunidad Campesina "Santiago de Chocorvos"
- ▭ Área de actividad minera
- ▭ Limite regional
- ▭ Limite provincial
- ▭ Limite distrital

**Influencia social del Proyecto**

- ▭ Influencia social directa:
  - CCPP Yanacolpa y CCPP San Martín de Palmacancha
- ▭ Influencia social indirecta:
  - CC. Santiago de Chocorvos (dentro del límite distrital)

Firma:			
Solicitado por:		Elaborado por:	
<b>DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)</b> PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA JATUM ORCCO <b>INFLUENCIA SOCIAL</b>			
Región:	Provincia:	Distrito:	Fecha:
HUANCAVELICA	HUAYTARÁ	SANTIAGO DE CHOCORVOS	ENERO 2022
Dibujado:		Sistema de Coordenadas:	
Lisseth Alvarado G.		Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM)	
Revisado:		Datum: Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS-84)	
Ing. Javier Gordillo V.		Zona: 18 Sur	
Aprobado:		Numeración:	
Ing. Aldo Aylas G.		M-07	
Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN) Carta 28n - INGEMMET			

Anexo B: Matrices de evaluación de impacto ambiental

Fase de Construcción







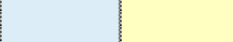




Fase de Operación







				<b>Evaluación de impactos ambientales</b> <b>Etapa de operación</b>																						
			Proyecto :	<b>Declaración de Impacto Ambiental (DIA)</b> <b>Proyecto de Exploración Minera Jatun Orcco</b>																						
			Diciembre, 2021																							
			<b>Medida del impacto</b>	<b>Rango</b>	<b>Simbología</b> (+)      (-)																					
Leve	<25																									
Moderado	25 -50																									
Alto	>50																									
<b>MEDIO</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>Actividades del Proyecto</b>  <b>Factores ambientales</b>	<b>Mantenimiento de accesos y cunetas</b>											<b>Captación de agua para uso industrial y doméstico</b>												
			<b>Signo</b>	<b>Importancia</b>										<b>I.</b>	<b>Signo</b>	<b>Importancia</b>										<b>I.</b>
In.	Ex.	Mo.		Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.	In.	Ex.	Mo.			Pe.	Rv.	Si.	Ac.	Ef.	Pr.	Mc.				
<b>Físico</b>	<b>Aire</b>	Calidad de aire	-1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	-16	-1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	-17
		Nivel sonoro	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-19	-1	1	1	4	1	1	1	4	2	1	-20
	<b>Suelo</b>	Calidad del suelo	0																			0	0	0		
		Capacidad de uso mayor	0																			0	0	0		
		Uso actual de la tierra	0																			0	0	0		
	<b>Agua</b>	Calidad del agua	0																			0	0	0		
		Disponibilidad de agua	0	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	-20										
<b>Estético</b>	Paisaje visual	0																			0	0	0			
<b>Biológico</b>	<b>Terrestre</b>	Flora	0																			0	0	0		
		Fauna	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13	0	0	0								
		Especies protegidas	0																			0	0	0		
	<b>Acuático</b>	Recurso hidrobiológico	0																			0	0	0		
<b>Socio económico y cultural</b>	<b>Demográfico</b>	Población	0																			0	0	0		
	<b>Económico</b>	PEA	0																			0	0	0		
		Actividades económicas	0																			0	0	0		
	<b>Social</b>	Costumbres locales	0																			0	0	0		

Fase de Cierre y Post Cierre







### Anexo C: Panel Fotográfico

## Panel fotográfico

### Trabajo de campo durante el levantamiento de Línea Base Ambiental



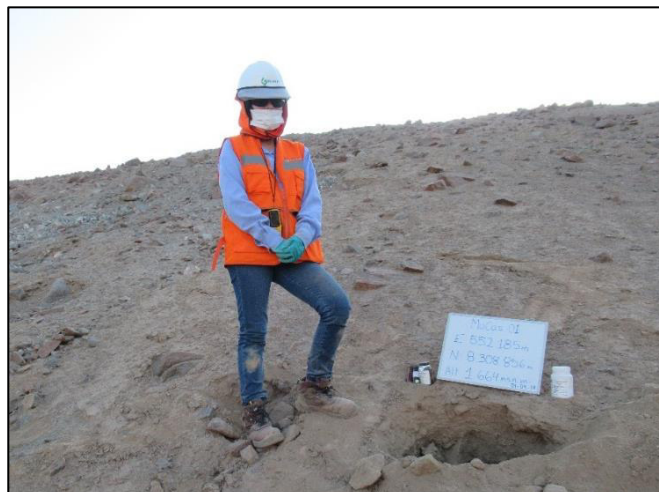
**Estación de muestreo de calidad de aire MuAr-1**









**Estación de muestreo de calidad de aire MuAr-2**



**Estación de muestreo de calidad de ruido MuRu-1**

**Continuación****Estación de muestreo de calidad de ruido MuRu-2****Preservación de la muestra tomada en la estación de muestreo de agua MuAs - 4****Vista de la sección de muestreo MuCas-1**

## Continuación

	
<p><b>Estación de muestreo MuVe-01</b>  <b>UV: Complejo de césped de puna y pajonal andino</b></p>	<p><b>Estación de muestreo MuVe-09</b>  <b>UV: Vegetación asociada a rocas expuestas</b></p>
	
<p><b>Zorro andino</b>  <i>Lycalopex culpaeus</i> (ORD: Carnívora, FAM: Canidae)</p>	<p><b>Vicuña</b>  <i>Vicugna vicugna</i> (ORD: Artiodactyla, FAM: Camelidae)</p>
	
<p><i>Falco femoralis</i> (ORD: Falconiformes, FAM: Falconidae)</p>	<p><b>Lagartija</b>  <i>Liolaemus wari</i> (ORD: Squamata, FAM: Liolaemidae)</p>