

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINAS Y METALÚRGICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS**



TESIS

**“IMPLEMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO DE GESTION
AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE
ACTIVIDADES MINERAS (IGAFOM), EN LA UNIDAD
OPERATIVA PUERTO BELEN, HUEPETUHE – MADRE DE
DIOS - 2022”**

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE MINAS**

PRESENTADO POR:

Bach. Washington Quispe Huallpa.

ASESOR:

Mgt. Rómulo Dueñas Vargas

CUSCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios, por darme salud con mucha fortaleza para lograr todas las metas que me he propuesto a mí y a mi madre HILARIA HUALPA OLGADO que QEPD, Mi padre EUSTAQUIO QUISPE HUISA y hermanos que siempre me apoyaron y me dieron ánimos para cumplir mis propósitos y seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Deseo agradecer a la Concesión Minera PUERTO BELEN y a mi alma mater, la UNSAAC, y en especial a mi carrera profesional de aceptarme en las clases durante mi paso por la universidad e impartirnos sus conocimientos sobre la minería.

Así mismo agradezco a mis amigos de la universidad, compañeros y todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron e hicieron posible que culminara mis estudios, especialmente a mi asesor.

INDICE GENERAL

Contenido

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE GENERAL	iv
INDICE DE FIGURAS	x
INDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2.1 Problema General.....	2
1.2.2 Problemas Específicos	3
1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3
1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.4.1 Justificación de la investigación.....	4
1.4.2 Importancia	5

1.5	DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.5.1	Delimitación Espacial.....	5
1.5.2	Delimitación Temporal	5
1.6	HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	5
1.6.1	Hipótesis general.....	5
1.6.2	Hipótesis específicas.....	6
1.6.3	Variables e indicadores.....	7
1.7	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	8
1.7.1	Tipo y nivel de investigación.....	8
1.8	POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.8.1	Población	8
1.8.2	Muestra	8
1.8.3	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	9
	<i>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</i>	<i>10</i>
2.1	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	10
2.1.1	Antecedentes Internacionales.....	10
2.1.2	Antecedentes Nacionales	11
2.2	BASES TEÓRICAS CIENTÍFICAS	13
2.2.1	Minería a pequeña escala.....	13
2.2.2	Formalización de la minería en el Perú	14
2.2.3	Proceso de Evaluación Ambiental	15
2.2.4	IGAFON	17
2.2.5	REINFO.....	18
2.2.6	Sistemas de Explotación Aluvial	19

2.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	22
CAPÍTULO III: ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....		25
3.1	UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD	25
3.1.1	Ubicación	25
3.2	CLIMA Y VEGETACION	26
3.2.1	Clima y meteorología.....	26
3.2.2	Características físicas de la vegetación existente	29
3.2.3	Características físicas del suelo	29
3.3	RECURSOS.....	30
3.3.1	Agua.....	30
3.3.2	Recursos no metálicos	30
3.4	GEOLOGIA DEL YACIMIENTO.....	31
3.4.1	Geología Regional.....	31
3.4.2	Estratigrafía	33
3.4.3	Geología Local	35
3.4.4	Formación y tipo de Yacimiento	37
3.4.5	Mineralización y Alteraciones	39
3.4.6	Geología Estructural	39
3.4.7	Geología Económica	40
3.4.8	Mineralogía	40
3.4.9	Recursos Minerales: Reservas Minerales	40
3.5	MÉTODO DE EXPLOTACIÓN	41
3.5.1	Capacidad de Producción	41
3.5.2	Método de Explotación	41

CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA

FORMALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE PEQUEÑA Y ARTESANAL MINERÍA 50

4.1	Datos de la actividad minera	50
4.1.1	Ubicación pública	50
4.1.2	Ubicación Geográfica/Coordenadas UTM	50
4.2	Fuente de agua	51
4.2.1	Volumen utilizado mensual (<i>m³</i>) en el punto de captación (superficial o subterránea)	51
4.3	Información general	52
4.4	Actividad minera de explotación.....	53
4.5	Descripción de la actividad productiva	55
4.6	Actividades mineras en placeres auríferos	56
4.7	Actividad de beneficio	58
4.8	Herramientas, equipos, maquinarias y equipos	60
4.9	Línea base	61
4.9.1	Medio físico	61

CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSION 65

5.1	Identificación y evaluación de los impactos Ambientales.....	65
5.2	Método de identificación de impactos	65
5.3	Identificación de las actividades.....	66
5.4	Identificación de los factores ambientales y sociales	67
5.5	Identificación de los impactos ambientales y sociales.....	68

5.6	Evaluación de impactos ambientales y sociales	69
5.6.1	Naturaleza (+ o -)	69
5.6.2	Intensidad (IN)	70
5.6.3	Extensión (EX)	70
5.6.4	Momento (MO)	71
5.6.5	Persistencia (PE)	71
5.6.6	Reversibilidad (Rv)	72
5.6.7	Sinergia (SI)	73
5.6.8	Acumulación (AC)	74
5.6.9	Efecto (EF)	74
5.6.10	Periodicidad (PR)	75
5.6.11	Recuperabilidad (MC)	75
5.6.12	Importancia del impacto	76
5.7	Identificación de los Impactos Ambientales.....	78
5.8	Identificación de Parámetros Físico-Químico del Agua.....	80
5.9	Identificación de Metales Pesados	80
5.10	Matriz para determinar el impacto ambiental de un proyecto	81
5.11	Plan de contingencia	82
5.11.1	Elevado riesgo.....	82
5.11.2	Riesgo bajo.....	83
5.12	Plan de manejo ambiental y Proceso de recuperación de suelos.	83
5.12.1	Plan de Manejo Ambiental.	83
5.12.2	Proceso de recuperación de suelos.	84
5.13	Plan de monitoreo y control	85

5.13.1	Monitoreo ambiental.....	86
5.13.2	Parámetros de monitoreo	86
5.14	Medidas de cierre y post cierre	87
5.14.1	Plan de cierre	87
5.14.2	Post cierre.....	89
5.15	Cronograma de implementación de las medidas de manejo ambiental	90
CONCLUSIONES		91
RECOMENDACIONES.....		92

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental	16
Figura 2.	Mapa de unidades litoestratigráficas.....	32
Figura 3.	Columna litológica en la Zona Nueva Fe.....	35
Figura 4.	Columna litológica en la Zona Lirios 2	37
Figura 5.	Esquema de la distribución de los placeres de distintas clases en la sección transversal del valle fluvial (Fuente: Smirnov, 1982).	37
Figura 6.	Extracción del mineral	42
Figura 7.	Selección granulométrica.....	43
Figura 8.	Selección granulométrica.....	45
Figura 9.	Elementos para el clarificado	46
Figura 10.	Elementos para la amalgamación	47
Figura 11.	Elementos para el Refogado	49
Figura 12.	Diagrama de ciclo de minado.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 13.	Esquema de la poza(topa) para su muestreo	¡Error! Marcador no definido.
Figura 14.	Recuperación de suelos	85

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	<i>Cuadro de operacionalización de variables..... ¡Error! Marcador no definido.</i>	
Tabla 2.	<i>Equipos y softwares.....</i>	9
Tabla 3.	<i>Clasificación de la Actividad Minera en el Perú.....</i>	13
Tabla 4.	<i>N° de inscripciones en el Registro Integral de Formalización Minera (Reinfo), por provincias y distritos, región Madre de Dios</i>	18
Tabla 5.	<i>Magnitud de Impactos Ambientales Por método de explotación</i>	22
Tabla 6.	<i>Coordenas de la concesión minera</i>	25
Tabla 7.	<i>Accesibilidad a las operaciones mineras.....</i>	26
Tabla 8.	<i>Temperatura en la zona.....</i>	27
Tabla 9.	<i>Altitud y precipitación</i>	28
Tabla 10.	<i>Peligros y Riesgos ambientales por el uso del mercurio</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
Tabla 11.	<i>Ubicación politica</i>	50
Tabla 12.	<i>Datum WGS 84 – Zona 19</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
Tabla 13.	<i>Fuentes de agua</i>	51
Tabla 14.	<i>Volumen mensual requerida de agua.....</i>	52
Tabla 15.	<i>Información general</i>	52
Tabla 16.	<i>Código del derecho minero</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>

Tabla 17.	Coordenadas de la actividad minera	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
Tabla 18.	Componentes principales	56
Tabla 19.	Componentes auxiliares	56
Tabla 20.	Área de la actividad de beneficio	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
Tabla 21.	Herramientas y equipos	60
Tabla 22.	Lista de equipos	60
Tabla 23.	Lista de maquinarias	60
Tabla 24.	Lista de insumos	61
Tabla 25.	Temperatura de la zona de estudio	63
Tabla 26.	Identificación de actividades	66
Tabla 27.	Identificación de factores ambientales y sociales	67
Tabla 28.	Atributo naturaleza	69
Tabla 29.	Atributo intensidad	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
Tabla 30.	Extensión	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
Tabla 31.	Atributo Momento	71
Tabla 32.	Atributo persistencia	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
Tabla 33.	Atributo reversibilidad	73
Tabla 34.	Atributo sinergia	73
Tabla 35.	Acumulación	74

Tabla 36. Atributo efecto	74
Tabla 37. Atributo periodicidad	75
Tabla 38. Atributo recuperabilidad	75
Tabla 39. Clasificación de rangos para impactos negativos.....	76
Tabla 40. Clasificación de impactos para rangos positivos	77
Tabla 41. Matriz de conesa	77
Tabla 42. Identificación de impactos ambientales	78
Tabla 43. Identificación de impactos ambientales	80
Tabla 44. Identificación de impactos ambientales	80
Tabla 45. Matriz de identificación de impactos ambientales.....	81
Tabla 46. Plan de contingencia de alto riesgo.....	82
Tabla 47. Plan de contingencia de bajo riesgo	84
Tabla 48. Monitoreo ambiental	86
Tabla 49. Parámetros de monitoreo	86
Tabla 50. Cronograma de implementación de medidas de manejo ambiental.....	90

INDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1: Documento de Igafom.....</i>	<i>97</i>
<i>Anexo 2: Documento de Declaración de Inexistencia de Restos Arqueológicos.....</i>	<i>100</i>
<i>Anexo 3: Resumen de Derecho Minero y Certificación – Ingemmet.....</i>	<i>101</i>
<i>Anexo 4: Certificación de Sunarp.....</i>	<i>103</i>
<i>Anexo 5: Facturas electrónicas generada en el sistema de Sunat.....</i>	<i>104</i>
<i>Anexo 6: Registro integral de formalización minera- Reinfo</i>	<i>104</i>
<i>Anexo 7: Mapa de Ubicación</i>	<i>105</i>
<i>Anexo 8: Mapa de delimitación del derecho minero</i>	<i>106</i>
<i>Anexo 9: Puntos de Monitoreo.....</i>	<i>107</i>
<i>Anexo 10: Mapa de Área correctiva y preventiva</i>	<i>108</i>
<i>Anexo 11: Clases de calidad de agua, valores BMWP y colores para representaciones cartográficas</i>	<i>109</i>
<i>Anexo 12: Resultados de análisis de metales pesados y Bioindicadores.</i>	<i>110</i>
<i>Anexo 13: Cuadro de Norma Peruana aplicable para calidad de agua en ríos de selva (D.S. W 002-2008-MINAM)</i>	<i>111</i>

RESUMEN

La investigación titulada “IGAFOM EN LA UNIDAD OPERATIVA PUERTO BELEN, HUEPETUHE – MADRE DE DIOS - 2022” esta investigación describe en detalle los procesos para implementar la herramienta de gestión ambiental IGAFOM de formalizar las actividades mineras en la zona de Huepetuhe. Daremos mayor importancia a la información general, unidad operativa, descripción de la actividad minera y todo su proceso de extracción aurífero. Desde la etapa de explotación, hasta las actividades de beneficio, se detallan los insumos, herramientas y maquinaria usadas en todo el proceso; detallamos también el área de impacto como el aire, superficie, la temperatura, fauna, la vegetación y las aguas de Huepetuhe. El agua es un factor significativo de crecimiento de mayoría de actividades, hacemos énfasis en el uso de este recurso, detallando el requerimiento diario.

En el tema IGAFOM se tomó cuenta la colisión que ocasionan cada una de las actividades en cada etapa de la extracción y beneficio, desde el desarrollo y preparación, explotación, transporte, beneficio y cierre, dentro de los entornos físicos, biológicos y sociales. Todo esto pasa por un molde de identidad.

Para finalizar se realizó acciones correctivas y dominio de colisión ambiental del plan previa evaluación descrita anteriormente, preparando los planes de contingencia de acuerdo a la gravedad de la falta; junto a los planes de monitoreo y control con los parámetros de monitoreo. Se pone fin con el proyecto de cierres y cierres posteriores. PALABRAS CLAVE: IGAFOM, Minería Aluvial.

ABSTRACT

The research entitled "IGAFOM IN THE OPERATIONAL UNIT PUERTO BELEN, HUEPETUHE - MADRE DE DIOS - 2022" this research describes in detail the processes to implement the environmental management tool IGAFOM to formalize mining activities in the area of Huepetuhe. We will give more importance to general information, operational unit, description of the mining activity and the whole process of gold extraction. From the exploitation stage, to the beneficiation activities, we detail the inputs, tools and machinery used in the whole process; we also detail the impact area such as air, surface, temperature, fauna, vegetation and waters of Huepetuhe. Water is a significant factor in the growth of most activities, we emphasize the use of this resource, detailing the daily requirement.

In the IGAFOM theme, we took into account the collision caused by each of the activities at each stage of extraction and beneficiation, from development and preparation, exploitation, transport, beneficiation and closure, within the physical, biological and social environments. All this goes through an identity mold.

Finally, corrective actions and environmental collision domain of the plan were carried out after the previous evaluation described above, preparing contingency plans according to the seriousness of the fault; together with monitoring and control plans with monitoring parameters. It ends with the project closures and subsequent closures.

KEY WORDS: IGAFOM, Alluvial Mining.

INTRODUCCIÓN

La importancia de la legalización minera no solo se enfoca en temas económicos o sociales, sino también en temas ambientales, siendo esta actividad no formalizada la que más impactos causa en el medio ambiente que lo rodea, dejando secuelas que a veces no se pueden recuperar. El departamento de Madre de Dios, rico en placeres auríferos, ha sufrido fuertes impactos negativos por causa de las acciones mineras informales e ilícitas. Las herramientas de Gestión Ambiental para la formalización minera IGAFOM busca minimizar estos impactos ambientales y controlarlos durante todo el proceso de explotación y cierre de mina. El presente trabajo se enfoca en un área de pequeña concesión de la localidad de Huepetuhe, unidad operativa Puerto Belén, que busca formalizar sus operaciones de actividad extractiva aurífera. La presente tesis se divide en:

PARTE 1: Se desarrolla la definición, formulación y objetivo del trabajo, junto a las justificaciones, delimitación, y metodología

PARTE 2: Se desarrolló todo lo relacionado con el marco teórico y conceptual del presente estudio, junto con las bases teóricas también la definición de variable.

PARTE 3: Esta parte abarca lo relacionado a los aspectos generales del área de estudio, que incluye la ubicación y accesibilidad, clima, vegetación, fauna, recursos, geología y método de explotación.

PARTE 4: Se describe el IGAFOM

PARTE 5: Resultados y discusión, finalizando con conclusión y sugerencia.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La GREMH en Cusco, menciona respecto al registro de formalización minera: El Estado mediante D.L. No 1293, manifestó la realización de la pequeña y artesanal minería, así mismo, mencionó que los ciudadanos que realizan acciones lograrán registrarse en el REINFO, desde febrero del 2017 y por un tiempo de ciento veinte días. (El Peruano, 2016)

En la región de Madre de Dios, la minería, el transporte, el pesaje y el procesamiento han removido la vegetación, el suelo y los residuos sólidos, así como los vertidos químicos durante la extracción aluvial, lo que ha provocado la pérdida de superficie forestal, el cambio del paisaje natural, la perturbación de la fauna y la desertificación de las zonas mineras. También provoca obstrucción de ríos y arroyos, la pérdida de materia orgánica y cambios en la calidad del suelo y el agua.

El IGAFOM en el aspecto de remediación incluye ajustes ambientales, mitigación, cierres y otras acciones para mitigar los impactos ambientales negativos emergentes.

En la región Madre de Dios, actualmente su dedicación es la minería aluvial, así como la provincia Manu, departamento Madre de Dios, que, le hace falta capacitación, asesoría, capital de trabajo y conocimientos de normas legales no se desarrolla una minería sostenible.

Debido a lo mencionado, es que se plantea realizar la acción minera a escala de pequeña minería de manera legal y ambientalmente sostenible, para lo cual es de importancia desarrollar una herramienta de administración relacionada al ambiente y así concretizar la minera - IGAFOM que eviten los impactos mencionados, mediante el proceso extraordinario.

Por la problemática planteada, surge la necesidad de informar a los interesados a nivel de extracción mineral menor sobre los temas de certificación ambiental. cómo estás Implementación de la implementación de investigaciones ambientales con menor contaminación y principalmente con mejores beneficios sociales y económicos, realizando pruebas de cumplimiento con la implementación de medidas de gestión ambiental en IGAFOM en su aspecto correctivo, preventivo y finalmente en gabinete, permitirá determinar el porcentaje de cumplimiento del cronograma.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema General

- ¿Cómo afecta de manera técnica y legal el incumplimiento de la implementación del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización - IGAFOM en las operaciones de la actividad minera de forma continua y la prevención de impactos al medio ambiente en el estrato de minería Aluvial?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Cuál es la importancia de realizar en campo la verificación del cumplimiento de la implementación de medidas de manejo ambiental declaradas en el IGAFOM en su aspecto correctivo y preventivo?
- ¿Cómo implementar las medidas de manejo ambiental declarados en el IGAFOM en su aspecto correctivo y preventivo para la formalización de la actividad minera aluvial?

1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo General

- Desarrollar la implementación del instrumento de gestión ambiental para la formalización de la actividad minera aluvial (IGAFOM) en la unidad operativa Puerto Belén – Huepetuhe Madre de Dios – 2022

1.3.2 Objetivos Específicos

- Implementar las medidas de manejo ambiental para la formalización de la actividad minera aluvial (IGAFOM) en la unidad Operativa Puerto Belén – Huepetuhe – Madre de Dios – 2022
- Desarrollar los aspectos correctivos y preventivos para la implementación del instrumento de gestión ambiental para la formalización de la actividad minera aluvial (IGAFOM) en la unidad Operativa Puerto Belén – Huepetuhe – Madre de Dios – 2022

1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 *Justificación de la investigación*

El departamento de Madre de Dios, es una zona minera, además de que gran parte de la economía del país se sustenta en actividades de procesos mineros debido al valor agregado que genera, requiere de especial atención de manera ambiental, social, económica y académica.

A nivel Ambiental: La actividad minera informal en esta zona genera impactos ambientales en su gran mayoría, por lo que la aplicación de la normativa presentadas en el IGAFOM permite el cuidado y la protección de los recursos.

En lo Social: El aprovechamiento racional de los minerales auríferos mediante la aplicación de tecnologías de explotación brinda mejores beneficios sociales, consecuentes al incremento del ingreso económico de los pequeños mineros, otorgándoles mejores condiciones de vida, y de esta manera el crecimiento de la comunidad.

En lo económico: La explotación del mineral aurífero extraído por pequeños mineros en la actualidad no genera una buena rentabilidad pues no se tiene actividades formalizadas a esta escala.

A nivel académico: Madre de Dios, siendo una zona con reservas de oro en cantidades apreciables, con minerales de baja ley y alta ley, no cuenta con muchas formalizaciones en pequeña minería. En la actualidad, se cuenta con muy poca información relacionada a la concretización de la pequeña minería y la artesanal.

Por estas consideraciones, antes expuestas, se justifica prudentemente realizar la elaboración de la herramienta de gestión medioambiental para formalización minera — IGAFOM mediante el

proceso extraordinario, para la obtención de certificación ambiental de acciones explotación en pequeña minería en el ámbito de Manu – Huepetuhe

1.4.2 Importancia

Es importante el estudio porque se implementará medidas de manejo ambiental declaradas en el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización - IGAFOM en su aspecto correctivo y preventivo de la Unidad Operativa, debido a que se reducirá la contaminación ambiental.

1.5 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 Delimitación Espacial

El presente trabajo de investigación está ubicado en el área geográfica de la región Madre de Dios y la unidad de observación está ubicada en la unidad operativa Puerto Belén – Huepetuhe.

1.5.2 Delimitación Temporal

La temporalidad del presente trabajo de investigación tomará como punto de partida el mes de abril del 2022 al mes de diciembre del 2022, en cuyo periodo se concluirá el presente trabajo planteado.

1.6 HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.6.1 Hipótesis general

Con la implementación del instrumento de gestión ambiental (IGAFOM), de manera técnica y legal se reducirá el impacto ambiental en la actividad minera aluvial en la unidad operativa Puerto Belén – Huepetuhe – Madre de Dios - 2022

1.6.2 Hipótesis específicas

H1. Con la implementación de las medidas de manejo ambiental para la formalización de la actividad minera aluvial se manejará las condiciones ambientales negativas en la unidad operativa Puerto Belén – Huepetuhe – Madre de Dios – 2022

H2. Con la aplicación de medidas correctivas y preventivas en el IGAFOM se logrará la legalización de las acciones mineras aluviales en la unidad operativa Puerto Belén-Huepetuhe-Madre de Dios-2022

1.6.3 Variables e indicadores

Tabla 1. Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION	DIMENSION	INDICADOR
<p><u>Independiente</u></p> <p>Implementación de medidas de gestión ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prevenir, minimizar y controlar los impactos en el medio natural - Prevenir, minimizar y controlar los impactos en el entorno socioeconómico - Prevenir, reducir y controlar el impacto de los arroyos de derivación -Prevenición, mitigación y control de impactos a terrenos -Prevenición, mitigación y control de impactos a la flora y fauna -Prevenir, reducir y controlar el impacto de los residuos sólidos - Prevenición, mitigación y control de impactos a través de la gestión de insumos 	<ul style="list-style-type: none"> - IGAFOM - Medidas Correctivas - Medidas Preventivas 	<ul style="list-style-type: none"> -formatos - registros - Formalización
<p><u>Dependiente</u></p> <p>Control del Impacto Ambiental</p>	<p>Prevenir o minimizar el impacto del medio ambiente aislando los contaminantes dentro de las operaciones mineras de placeres aluviales.</p>	<p>Cumplimiento de compromisos asumidos en IGAFOM correctivo y preventivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de capacitación - Registros de sensibilización -Monitoreo agua

Fuente: Elaboración propia

1.7 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

1.7.1 Tipo y nivel de investigación

Tipo de la investigación

Son básicos y aplicados, la investigación básica crea conocimiento y teoría, y la investigación aplicada se ocupa de problemas prácticos.

Nivel de la investigación

Descriptiva-Explicativa, descriptiva porque se va describir los rasgos característicos observados de las variables de estudio y la explicativa porque explicara la relación que hay entre ellos.

1.8 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

1.8.1 Población

La población es considerada el área de la unidad operativa Puerto Belén Huepetuhe

1.8.2 Muestra

La muestra corresponde a las medidas sobre manejo ambiental, los cuales se tomarán de acuerdo a una metodología, consignados en el instrumento IGAFOM Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

1.8.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

1.8.3.1 Técnicas

Las técnicas de recopilación de datos siguen procedimientos específicos para recopilar datos o información necesarios para la investigación. Se utilizarán los siguientes métodos: - Documental: se utilizará para ilustrar la relevancia de Igafom para ilustrar el marco teórico y conceptual involucrado en el estudio. - Codificación: Codificación de los datos obtenidos y elección. - Tabulación: datos obtenidos durante el estudio utilizando EXCEL y GOOGLE DOC

1.8.3.2 Instrumentos

Los instrumentos empleados en la recolección de datos para la investigación fueron: técnicas de procesamiento y análisis de datos, registros, etc.

1.8.3.3 Procesamiento datos

Se utilizarán herramientas de la estadística descriptiva, paquetes informáticos como hojas de cálculo (Excel)

Tabla 1. Equipos y softwares

Equipo	Marca y modelo
Laptop	Lenovo Core I7
Software	Descripción
Google doc.	Procesar datos recolectados.
Office	Redacción y calculo.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 *Antecedentes Internacionales*

Kutscher, C.; Cantallops. A. (2017) “Análisis del proceso de evaluación ambiental de los proyectos mineros” Comisión de Minería del Cobre - Chile

Resumen: Los proyectos que puedan afectar el medio ambiente deben ser presentados al sistema de EIA, el cual debe emitir la aprobación ambiental antes de iniciar las actividades del proyecto. Esto último hace que sea importante entender las características del sistema y lo que sucede con los bienes cuando ingresan al sistema. Este informe analiza específicamente los proyectos mineros lanzados en 2011-2016. año. En términos de tiempo de aprobación, el tiempo de demora promedio de los proyectos es cercano a los 200 días, mientras que el tiempo de demora promedio de los proyectos aprobados es de 289 días. Las EIAS toman más de días, hay menos proyectos de cobre que otros tipos de minerales y se aprueban más proyectos medianos que grandes proyectos mineros. (Kutscher Monckeberg & Cantallops Araya, 2017).

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Giráldez, Sheila (2018) “Análisis Jurídico de la Ruta Regulatoria hacia la Formalización de la Pequeña Minería y su Efectividad en la Realidad de los Pequeños Productores Mineros y Artesanales Entre 2012 y 2017”. PUCP - Perú

Resumen: El estudio analiza las condiciones de las medidas legales tomadas por el gobierno en el proceso de formalización minera entre 2012 y 2017, con el fin de poder determinar qué criterios ha adoptado el estado peruano en la lucha contra la informalidad insignificante - la expansión de la minería. y probar estos mecanismos para una erradicación efectiva. De esta forma, el primer capítulo intenta indagar las diferencias entre las categorías de clasificación de los productores de la industria extractiva en el Perú a través de una evaluación nacional de los criterios de clasificación. Luego se referirá a los vínculos existentes entre los pequeños mineros y los mineros en proceso de formalización para determinar la viabilidad de sus vínculos con las categorías anteriores. El segundo capítulo analizará el desarrollo político y legislativo de la formalización minera desde el período proyectado de 2012 a 2017, y luego mencionará algunas de las instituciones clave de gobierno importantes en la pequeña minería y su papel en el proceso de formalización. De acuerdo con la línea de tiempo de este estudio, el Capítulo 3 presentará brevemente las herramientas ambientales propuestas en el proceso de formalización. Finalmente, el Capítulo 4 presentará los puntos de impacto, las ventajas y las soluciones propuestas de la minería informal en mi país. En resumen, el país aún no ha especificado los criterios de clasificación, lo que dificulta determinar una clasificación adecuada. informalidad política (Giraldez Linares, 2018).

Romero, K (2017) “Proceso De Formalización Minera: Políticas Ambientales Y Respuestas Del Sector Minero Informal A Pequeña Escala En El Poblado Fortuna De Laberinto, Madre De Dios 2012 a 2014” PUCP- Perú

Resumen: El objetivo general de este estudio es analizar las respuestas, políticas ambientales y recomendaciones e iniciativas del sector minero informal de pequeña escala frente al proceso de formalización minera que tuvo lugar en Madre de Dios entre 2012 y 2014. Para ello, el diseño metodológico se basa en consideraciones ambientales, ya que toma en cuenta la visión de todos los actores sociales involucrados, afectados o que de alguna manera siguen el proceso de formalización de la minería informal. Se seleccionó, por un lado, a pequeños mineros informales de la zona de Laberinto en la provincia de Tambopata y de la ciudad de Fortuna en la provincia de Madre de Dios y, por otro, a algunos representantes de instituciones públicas, ONG y gremios. . . También se ha realizado un análisis de la aplicabilidad y sostenibilidad de la política ambiental para el sector minero menos informal, en base a los principios de la Política Ambiental Nacional y la Ley No. 28611 del 15 de octubre de 2005 - Ley General del Ambiente (LGA); Se describen propuestas e iniciativas para el proceso de formalización minera en el sector minero informal, teniendo en cuenta la política de regulación minera aurífera y la política de comercialización de oro de Madre de Dios, frente a una serie de medidas adoptadas desde el 2011, y finalmente la publicación La respuesta del sector minero informal al desarrollo del proceso de formalización en el sector Madre de Dios. Este estudio encontró que las principales razones del fracaso del proceso de formalización minera están relacionadas con la aplicabilidad y factibilidad de las políticas de formalización en el sector de la pequeña minería, así como factores externos e internos de difícil implementación. proceso que indica un desajuste entre las políticas de formalización y las demandas del sector minero informal. Soy Madre, de Dios (Romero Zegarra, 2017).

2.2 BASES TEÓRICAS CIENTÍFICAS

2.2.1 Minería a pequeña escala

La minería de pequeña escala, artesanal e informal se utiliza principalmente para la extracción de oro; La producción de oro de la minería informal alcanzó las 806.000 onzas en 2016, mientras que la pequeña minería reportó 343.000 onzas y la minería artesanal 7.000 onzas (MINEM, 2016), representando el 24% de la producción total. Regístrese de acuerdo con las obligaciones estatales.

Dentro de la región de CUSCO, la minería es llamada artesanal por realizarse en yacimientos de 02 tipos: depósitos tipo skarn y mineralización y en vetas, ambos están relacionados al emplazamiento de los cuerpos subvolcánicos; en esta región, dicha actividad implica extraer oro en su mayoría y también se observan mineros artesanales sin algún tipo de conocimiento básico técnico para laborar con seguridad y orden o algún tipo de sensibilidad hacia el medioambiente. Es por ello que la intervención propuesta, posee como finalidad entregar una serie de conocimientos referidas a herramientas de trabajo además de sensibilizar a dichos trabajadores respecto al manejo de desmontes, relaves y residuos sólidos que son grandes contaminantes. Dando de este modo capacitación técnica a los mineros. la clasificación por estratos se muestra en el siguiente cuadro (INGEMMET, 2015):

Tabla 2. *Clasificación de la Actividad Minera en el Perú*

Estrato	Extensión de concesión	Capacidad productiva
Gran minería	Más de 2 000 Has	Más de 5 000 TM/día
Mediana minería	Más de 2 000 Has	Hasta 5 000 TM/día
Pequeña minería*	Hasta 2 000 Has	Hasta 350 TM/día
Minería artesanal* *	Hasta 1 000 Has	Hasta 25 TM/día

Fuente: MINEM

Galliano (2017), según D.L. No. 1105 es la minería artesanal y en pequeña escala determinada por el tamaño de la concesión, la minería artesanal natural y la pequeña minería con fines de lucro, cuando se cumpla una u otra condición. iniciar/reiniciar para obtener De manera similar, las licencias, licencias y permisos mineros deben obtenerse después de las concesiones de exploración o minería, que también concluyen que existe minería informal debido al fácil acceso a los yacimientos, la baja inversión, las áreas de difícil acceso y las altas ganancias. (De Echave, 2016).

Buezo (2011), el origen de la minería artesanal se desarrolló en un marco institucional informal y débil, la ambigüedad en la legislación no se diferencia de las asociaciones pequeñas, medianas y grandes y tienden a formar organizaciones más pequeñas para aumentar la productividad y la rentabilidad, como el caos en la institucionalidad. sistema. Puno, donde las cooperativas se modelaron siguiendo el ejemplo de Bolivia, donde se creía que la formación de cooperativas y empresas resultaba ser una forma de organización más viable y sostenible.

2.2.2 Formalización de la minería en el Perú

Según las especificaciones desarrolladas a principios de 2017, D.L. define 1336 términos de minería formal e informal con detalles:

- a) **Minería formal.** - Actividades realizadas por personas naturales o jurídicas que tengan derecho a iniciar o reanudar actividades de exploración, desarrollo y/o explotación minera y/o concesiones de distribución emitidas por las autoridades competentes.
- b) **Minería informal.** - Las actividades mineras realizadas en territorios que no están prohibidos para las personas físicas o jurídicas inscritas en el Registro Minero Consolidado están de acuerdo con las normas administrativas y también cumplen con el Decreto Supremo unificado n. 014-92 para las condiciones del artículo 91. orden. -EM (D.L. 1336, 2017)

Aprobó el texto de la Ley General de Minería. Las mismas reglas determinan los requisitos para culminar el proceso de formalización de la minería integrada:

La legalización de extracción integrada de minerales puede ser iniciada o continuada por una institución inscrita en el registro de legalización de extracción integrada de minerales, que realiza actividades de conformidad con:

1. Aprobación del instrumento de gestión y fiscalización ambiental para la formalización de las obras de pequeña minería y minería artesanal - IGAFOM o IGAC respectivamente.
2. Comprobante de propiedad o permiso de uso de la tierra.
3. Certificación de la titularidad de concesiones mineras, acuerdos de transferencia o contratos mineros.

2.2.3 Proceso de Evaluación Ambiental

Los procesos para evaluar el impacto hacia el medio ambiente, implica un proceso técnico administrativo y participativo, enfocado a minimizar, prevenir, mitigar, corregir e informar sobre los impactos negativos potenciales al ambiente, los cuales pueden derivarse de proyectos de

inversión, y lograr intensificar aquellos impactos positivos. Esta se da por las etapas mencionadas a continuación (MINAM, 2009):

- a. Clasificación del tipo de estudio ambiental.
- b. Elaboración de EIA.
- c. Evaluación de EIA por la autoridad competente.

La aprobación de EIA.

Figura 1. *Proceso de evaluación de impacto ambiental*



Fuente: Ministerio del Ambiente

Proceso determinado en el Proceso de Formalización para la minería, se da inicio a partir de la apertura al IGAFOM mediante la secretaria perteneciente al área de ventanilla única, y se das hasta aprobarse dicho instrumento. (Saciga, 2018)

2.2.4 IGAFON

El artículo 6 del Reglamento N° 1336 establece la “Herramienta de gestión ambiental para formalizar operaciones mineras pequeñas y manuales denominada IGAFOM”, la cual es una herramienta ambiental que debe ser implementada de manera inmediata. Está diseñado con formatos por medio de los cuales, un minero que es informal, logre desarrollar y obtener información ambiental vinculada por su actividad y de esta manera logre adoptar medidas medioambientales que puede identificar, mitigar, prevenir y controlar el impacto negativo en el ambiente y fijar acciones de cierre de ser el caso. (MINEM, 2017)

Para ello, y con el propósito de hacer fácil su implementación se estructuró un Catálogo de adecuada implementación, para que estos mineros y los actores involucrados dentro de estos procesos sobre el IGAFOM, puedan aplicar criterios ambientales lo suficientes para un manejo adecuado Ambiental basado el IGAFOM. (MINEM, 2017).

Instrumento de Gestión Ambiental: Es un mecanismo enfocado en ejecutar la política ambiental, la cual se basa en principios fijados por Ley General del Ambiente y aplica sus reglamentos y su normativa complementaria (MINAM, 2013)

- IGAFOM: Es una herramienta vigente para la gestión ambiental, a base de formatos que ayudan a formalizar a aquellos mineros considerados informales, esta herramienta toma en cuenta factores correctivos y preventivos ambos conforman el IGAFOM. (Saciga, 2018)
- IGAFOM Aspecto Correctivo: Es un instrumento enfocado en la gestión correctivo ambiental, es decir corregir aquellas actividades realizadas que no entran en la fase de evaluación. (Saciga, 2018)

- IGAFOM Aspecto Preventivo: Es un instrumento del IGAFOM para gestión preventiva ambiental, es decir previene aquellas actividades que ocasiona problemas contaminantes y estas están proyectadas sobre su impacto futuro y que acompañado de las acciones correctivas se da inicio a la evaluación medioambiental. (Saciga, 2018).

2.2.5 REINFO

El Art. de conformidad con la ley no. 1293, 29 de diciembre de 2016, ya que se anunciaron los intereses nacionales para formalizar pequeñas operaciones de minería y minería artesanal. En esta actividad, la Oficina General estableció una industria minera registrada (Reinfo) común. Dirección general de formalización minera (DGFM). Esto convierte a Reinfo en el único registro oficial que incluye a todos los mineros en el proceso de formalización. La inscripción en el registro anterior se realiza a través de la SUNAT.

Tabla 3. *N° de inscripciones en el Registro Integral de Formalización Minera (Reinfo), por provincias y distritos, región Madre de Dios*

Provincia	Distrito	N° inscripciones en el reinfo según origen del registro			Total general
		DS 018	RS	SUNAT	
Manu	Huepetuhe		966	1320	2286
	Madre de dios	1	876	1505	2382
	Manu		3	10	13
Total Manu		1	1845	2835	4681
Tambopata	Inambari		730	1750	2480
	Laberinto		636	934	1570
	Tambopata		435	192	627
	Las piedras		102	60	162
Total Tambopata			1903	2936	4839
Total general		1	3748	5771	9520

Fuente: MINEM, octubre 2020

2.2.6 *Sistemas de Explotación Aluvial*

2.2.6.1 Artesanal

2.2.6.1.1 *Ingenio*

Usualmente se planta en las faldas de las montañas, todo el año cerca de ríos y arroyos, y en la temporada de lluvias en la parte superior y los lados de las “terrazas colgantes”. Se utilizan azadas y lámparas para introducir material aluvial en una zanja hecha a mano, a través de la cual fluye una corriente de agua (de un arroyo, río o embalse hecho por el hombre), que lleva el material a un vertedero de desechos. (Tapia, 2019).

2.2.6.1.2 *Carretilla*

Consistía en montar un bunker inclinado sobre soportes de madera y un par de columnas que lo sustentaban, mediante las cuales el minero ajustaba la pendiente del abrigo. La resina se coloca en la tolva y se coloca una estera encima para atrapar las partículas pequeñas y pesadas. Se coloca una pantalla (generalmente una placa de metal hecha de un cilindro con un orificio de 1,5 pulgadas) en la parte superior de la tolva para separar la materia prima.

Para realizar el método de la carretilla, los mineros limpian la tierra (generalmente de las playas, aunque esto finalmente se hace en las montañas, en cuyo caso se llama "carretilla y vierte") con una pala, separando las piedras grandes de la embarcación. Después de retirar el material, se carga en la carretilla elevadora y se descarga en la criba a través de la rampa. (Tapia, 2019).

2.2.6.1.3 *Canaleta*

En el método de túnel, a diferencia de la carretilla, el material no se descarga directamente en el tamiz sino en un canal abierto en el suelo donde se bombea agua para transferir la suspensión al tamiz y la tolva. Este método se utiliza tanto en la playa como en la montaña. Para realizar el método de la carretilla, los mineros limpian el suelo (generalmente de las playas, aunque esto se hace finalmente en la montaña, en cuyo caso se llama kit de "carretilla") con una pala, separando las piedras grandes del bote. Una vez que se ha retirado el material, se carga en la carretilla elevadora y se descarga en el tamiz a través de la tolva. (Tapia, 2019)

2.2.6.2 **Semimecanizado**

2.2.6.2.1 *Carranchera*

Se utiliza en el delta del Amazonas, especialmente en los lechos de los ríos o en las playas, y consiste en aspirar material de debajo de la superficie con cuatro a seis mangueras que los buzos trasladan de un punto a otro. Como regla general, se utilizan bombas de combustible diésel. El material es succionado hacia una tolva colocada en el suelo, equipada con una malla, y una artesa equipada con una estera, en la que se deposita arena dorada. (Tapia, 2019)

2.2.6.2.2 *Balsa gringo*

Incluye draga y se utiliza en cauces de ríos (playas inundadas). Es una unidad portátil que puede funcionar todo el año y puede succionar materiales directamente de los lechos de los ríos, de las playas inundadas e incluso de las rocas. La balsa es una cubierta de madera colocada sobre dos canoas, también de madera, el techo está equipado con tamices y toboganes para descargar los sedimentos, aunque el embudo suele recogerse a orillas del río Los en época seca. En la base hay

una bomba de succión 18 20 a 90 HP), manguera de succión, manguera de PVC, combustible, otros accesorios y alojamiento para el operador. (Tapia, 2019)

2.2.6.2.3 *Shute – Cargador Frontal*

Este método es más intensivo en capital que los métodos anteriores, ya que implica comprar o alquilar equipos pesados (cargadores y volquetes) y pagar a los operadores de estas máquinas junto con los costos de transportarlos. Se realiza todo el año en los cauces de los ríos, así como en la apertura y corte de los cauces hacia las montañas. Requiere, como en el caso de otros métodos, un aporte de agua, pero en mayores volúmenes, la evidencia es que se restringe su trabajo en algunas áreas, especialmente durante la estación seca. (Tapia, 2019)

2.2.6.2.4 *Dragas de Succión*

Este método se utiliza en lechos de ríos. Tienen tubos de succión de tamaño 8, 10 y 12 para succionar material del lecho del río, lo que requiere una bomba de sólidos de 25 - 90 HP para operar.) La arena dorada se extrae del material succionado de manera similar a los métodos descritos anteriormente. Por otro lado, vale la pena señalar que un mismo lugar del año puede recibir un tratamiento diferente, como primero manual, luego semimecanizado o mecánico según la ubicación, si es el caso, colinas o llanuras hasta que se abandonan, los casos, especialmente en planicies aluviales, se devuelven a su lugar, removiendo y enjuagando el material previamente tratado y acumulado por otros métodos o de manera similar. (Tapia, 2019)

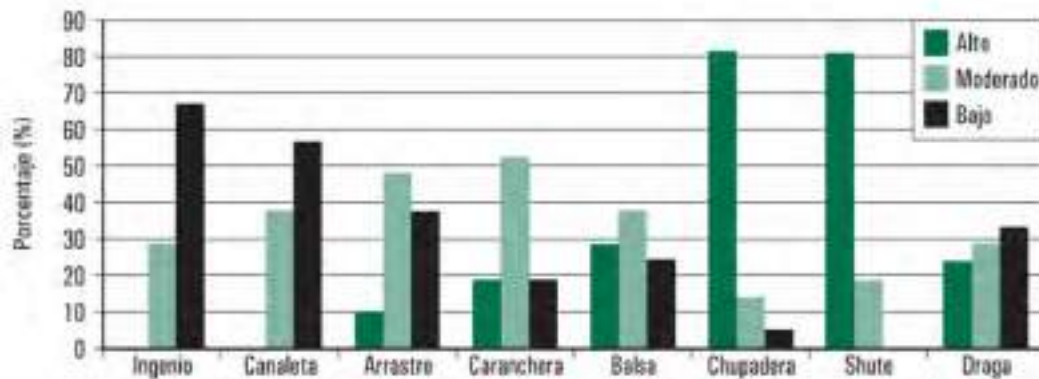
2.2.6.2.5 *Dragas de Succión (balsas)*

Se desarrolla en ríos utilizando canales de succión con un diámetro de 6 bombas con una capacidad de 35-60 kW cada una. (manguera accionada por buzo) y 8 10 y 12" (tipo aspa, hierro

fundido y accionamiento mecánico o hidráulico). - Succión de material portador desde el fondo del canal con bomba de sólidos motorizada de 35-90 HP de capacidad.

Las bodegas, redes, canaletas y equipos de bombeo se colocan sobre plataformas flotantes (pontones) de hierro o madera (Tapia, 2019).

Tabla 4. *Magnitud de Impactos Ambientales Por método de explotación*



Fuente: Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Gestión Ambiental**

La gestión ambiental se puede definir como la gestión y administración de todas las actividades humanas que afectan el medio ambiente a través de un conjunto de lineamientos, métodos y mecanismos para asegurar la implementación de la política ambiental de manera razonable y sostenible (GNR, 2016).

- **Formalización Minera**

Es un proceso que permite el desarrollo de cualquier actividad económica dentro del marco legal que rige dicha actividad. Para la minería artesanal y de pequeña escala, los operadores comerciales deben: Tener una licencia minera que respalde sus operaciones (Cabrera, 2018).

- **Impacto Ambiental**

El impacto ambiental es un cambio en el medio ambiente causado directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área en particular, en otras palabras, el impacto ambiental es un cambio en el medio ambiente causado por acciones humanas o de la naturaleza (GNR, 2018).

- **Deforestación**

La deforestación es la pérdida de bosques y selvas debido a la actividad humana o causas naturales.

- **Mercurio**

El mercurio es un elemento natural y su símbolo químico es Hg

- **Alteración de suelos**

Pérdida de microfauna, fertilidad del suelo y materia orgánica: muerte de la microfauna edáfica, agotamiento de la materia orgánica del horizonte O, los demás horizontes pierden su capacidad de restaurar la fertilidad por la falta de factores responsables de la descomposición de la materia orgánica y su aireación. Esto lleva al hecho de que la tierra pierde su fertilidad (MINAM, 2017).

- **Alteración de flora**

Transformación de los paisajes naturales: los paisajes de bosques naturales desaparecen y se convierten en desiertos y paisajes desolados donde solo las especies invasoras y colonizadoras pueden regenerarse (MINAM, 2017).

- **Alteración de fauna**

Perturbar la vida silvestre: destruir nidos, madrigueras, lugares de baño, fuentes de alimento, etc.; Eliminación y desaparición de animales salvajes.

La ausencia de vida silvestre impide la dispersión de semillas de los árboles más grandes (MINAM, 2017).

- **Alteración de agua**

Obstruye rápidamente arroyos, ríos y cursos de agua (MINAM, 2017).

- **Medidas correctivas**

Esta es una regulación en la resolución final de la Academia de Ciencias de Polonia, que debe implementarse de manera oportuna y correcta. El propósito es reemplazar o restaurar la condición que ha cambiado debido a una violación del estado anterior (OEFA, 2021).

- **Medidas preventivas**

Su objetivo es evitar el impacto negativo sobre el medio ambiente o reducirlo de forma anticipada (OEFA, 2021).

CAPÍTULO III: ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

3.1.1 Ubicación

Políticamente la región de Madre de Dios-provincia de Manu y distrito de Huepetuhe donde la localidad de Huepetuhe, geográficamente se ubica según las coordenadas UTM – Datum WGS 84 – Zona 19 en las siguientes coordenadas de sus vértices:

Tabla 5. *Coordenas de la concesión minera*

Vértice	Este (m)	Norte(m)	Vértice	Este(m)	Norte(m)
1	348,810	8,554,628	3	347,810	8,553,628
2	348,810	8,553,628	4	347,810	8,554,628

Fuente: Elaboración propia

3.1.1.1 Accesibilidad

El centro de población más grande de la provincia de Manu es la ciudad de Huepetuhe con una población de 4.056; seguido de Boca Colorado, Delta I y Caychihue; dedicada principalmente a la

minería, el comercio y los servicios debido a su ubicación estratégica equidistante de las áreas de concesión minera.

Tabla 6. *Accesibilidad a las operaciones mineras*

Capital (tramo)	Distancia (km)	Tipo de vía	Categoría de la vía
Puerto Maldonado - Huepetuhe	226.7	Carretera – Fluvial	Asfaltada – Trocha carrozable
Huepetuhe – Boca Colorado	100.67	Carretera – Fluvial	Trocha Carrozable – Vía sin Afimar

Fuente: Elaboración propia

3.2 CLIMA Y VEGETACION

3.2.1 Clima y meteorología

En cuanto al análisis climático, se utilizó información meteorológica de la estación más cercana al área del proyecto, perteneciente a la estación meteorológica de Huepetue, esta estación es la única fuente del registro climático para el proyecto, sin embargo, se tiene registros meteorológicos de las estaciones Puerto Maldonado, la misma que se incluye en el cuadro adjunto para contrastar la información con base en los datos disponibles, se dio una descripción aproximada de las condiciones climáticas predominantes en el área de estudio.

3.2.1.1 Temperatura

El clima observado en la zona se caracteriza por ser de naturaleza cálida y lluviosa es propia ya que corresponde a la selva Baja, estas características pueden encontrarse bajo la influencia de los

cambios oceánicos atmosféricos, generados cada cierto tiempo por el fenómeno de El Niño. Durante la ocurrencia de este fenómeno, los elementos climáticos tienen distinto comportamiento.

El comportamiento térmico de la zona de estudios varía desde cálido en la parte baja, Semicálido en la parte baja y media. El comportamiento climático está incluido principalmente por la altitud, pero también por las diferentes características propias como la orografía, formación geológica, fuentes sísmicas, ubicación y orientación.

Tabla 7. *Temperatura en la zona*

Estación	Temperatura máxima	Temperatura media	Temperatura mínima
Huepetuhe	31 °C.	26 °C.	19.2 °C.

Fuente: SENAMHI

3.2.1.2 **Humedad Relativa**

3.2.1.2 Humedad relativa

Es alta y oscila entre el 80 y el 90 %, y la humedad relativa es un parámetro que incide en el régimen de precipitaciones. No existen registros de humedad relativa en Puerto Maldonado. Por lo tanto, los datos más antiguos se toman de la estación de Pillcopata.

3.2.1.3 **Precipitación**

En función a la información meteorológica disponible, la zona de Huepetuhe, recibe una alta precipitación de un total anual de 3500.2m.m. sin embargo, la gran variación topográfica de la zona y su ubicación al frente húmedo de la selva hace que se presenten zonas con diferentes

precipitaciones secas y otras muy húmedas, pudiéndose identificar zonas con diferentes precipitaciones.

Así mismo ocurre con la estación pluviométrica, donde se dispone de información pluviométrica. Huepetuhe, la estación superior, brinda información sobre las precipitaciones en diferentes períodos. Algunos de ellos tienen períodos de información paralizante, como con Tambopata. Sin embargo, ayudan a describir las características generales de las lluvias en el área de impacto del Proyecto.

Tabla 8. *Altitud y precipitación*

Estación	Altitud msnm	Precipitación
Huepetuhe	380	3,500.20

Fuente: SENAMHI

3.2.1.4 **Clima**

El clima de Huepetuhe es tropical, cálido y húmedo, con una precipitación anual superior a los 1.000 mm la temperatura media anual en verano alcanza los 39°C.

Durante el período de agosto a septiembre, el clima en la zona de Laberinto está influenciado por masas de aire frío provenientes del sureste de los Estados Unidos continentales, lo que hace que la temperatura baje significativamente, el termómetro baja a 8°C. y es conocido localmente como “surazo” o friaje.

3.2.2 Características físicas de la vegetación existente

Teniendo en cuenta que el proyecto está contemplado como actividades en curso, por consiguiente, el proyecto ya presenta actividades de minería con anterioridad lo que ha originado la remoción de la capa superficial, ello ha conllevado a que gran parte del área del proyecto no cuente con especies arbóreas y en otros no exista presencia de cobertura vegetal. Sin embargo, existen algunas áreas de regeneración natural con especies pioneras.

Vegetación existente en el área del proyecto:

Árboles: Guarca kunthiana, Ceiba pentadra, Capparis sola, Symphonia glubulifera, Magaritaria nobilis, Inga chartacea, Lindackeria paludosa. Lunaria parviflora, Endlicheria dysodantha, Nectandra globosa, Batocorpus costaricensis, Brosimum lactescens, Clarisia biflora, Ficus insipida Perebea, entre otras.

3.2.3 Características físicas del suelo

El suelo es principalmente ácido, medianamente carnosos, de color rojo amarillento a marrón rojizo, principalmente Acrisoles, Cambisoles y podzol. Estos miembros se construyen a partir de depósitos aluviales y arcillosos recientes sueltos, por lo que forman suelos pobremente drenados con morfología hidrológica variable (Zonificación ecológica y económica de la provincia del Manu).

3.3 RECURSOS

3.3.1 Agua

El agua se utilizará de la siguiente manera: captación de agua de manantial y construcción de canaletas de 3 metros de ancho, para el traslado del recurso hídrico hasta la poza y luego se transportará al chute a través de bombas de succión. El agua es usada las actividades industriales específicamente lavado de mineral y para las actividades domésticas.

Cantidad de agua para fines domésticos: $0.25 \text{ m}^3/\text{día} = 5.25 \text{ m}^3/\text{mes} = 63 \text{ m}^3/\text{año}$

Cantidad de agua para fines industriales: $150 \text{ m}^3/\text{día} = 3,150 \text{ m}^3/\text{mes} = 37,800 \text{ m}^3/\text{año}$

3.3.2 Recursos no metálicos

En la provincia de Manu se han encontrado hematina (Fe_2O_3), magnetita (Fe_3O_4), ilmenita (FeTiO_3) y grandes cantidades de cuarzo (SiO_2). De igual forma, existe evidencia para metales como el zirconio y otros metales relacionados con óxidos de hierro como titanio, tungsteno, estaño y rutilo (GRADE, 1994).

Se han encontrado yacimientos de estos metales en los cauces de los ríos Madre de Dios, Manu, Inambari y los amigos, así como cerca de terrazas a lo largo de las riberas de varias cuencas hidrológicas también se encuentran grandes depósitos de arcilla amarilla, gris y roja de buena calidad y pegajosidad; muy bueno para coser.

Canteras como las de hormigón, arena y piedra en la provincia de Manu tienen reservas muy importantes para las generaciones futuras. Y así pueden reciclar y utilizar el agregado para construir carreteras, puentes, aceras y más.

3.4 GEOLOGIA DEL YACIMIENTO

3.4.1 Geología Regional

Las unidades litográficas que aparecen en el área de estudio con relación al área de Madre de Dios corresponden a sedimentos del Cenozoico (Paleógeno, Neógeno y Cuaternario), que son sedimentos continentales en el ambiente principalmente fluvial.

Según Palacios *et al.* (1995), durante el Cámbrico, ocurrió procesos de erosión y de tectónica distensiva; el primero peneplanizó los terrenos precámbricos desde el Escudo Brasileño hasta la antigua Cordillera de la Costa, y el segundo provocó una falla en la corteza terrestre para formar la cuenca paleozoica con la Cordillera Oriental como eje actual.

Bonnemaison (1983), estudiando la evolución geomorfológica de las formaciones de placer, observaron afloramientos del complejo Iscaybamba, un complejo de rocas metamórficas e intrusivas, expuesto entre los sitios Quincemil y Marcapata (Cusco). Observaron pequeñas intrusiones y rocas metamórficas de este complejo; erosión glacial prominente de un área en forma de U.

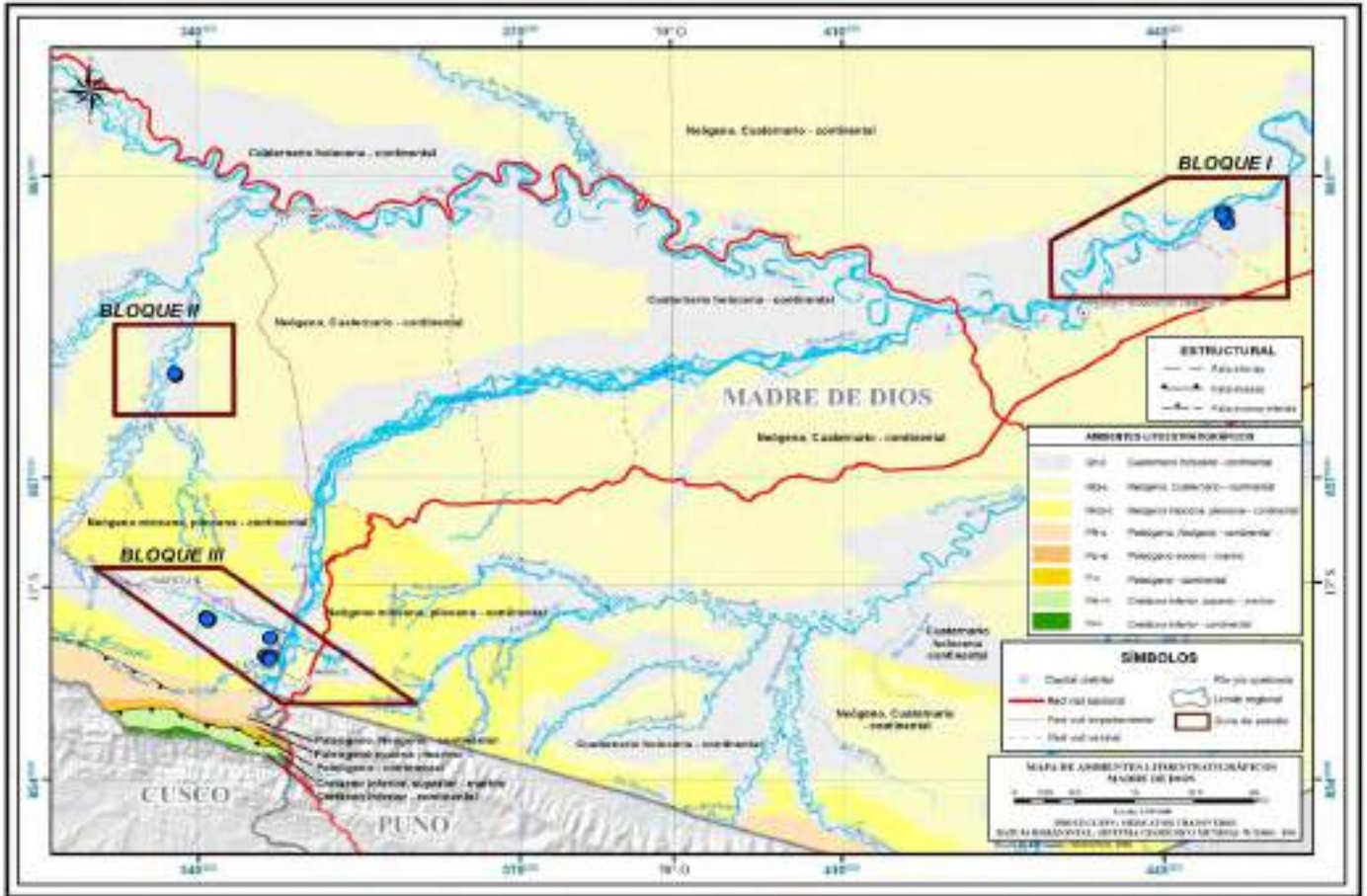
Durante el Ordovícico, ocurrió una transgresión marina, que provocó una sedimentación pelítico en el centro del Perú, mientras que en la parte del Altiplano se dio una sedimentación clástica. A fines del Ordovícico, se produjo la tectónica caledónica, produciéndose una regresión marina, cesando la sedimentación marina (Palacios *et al.*, 1995). Según Laubacher (1978) en su estudio geológico del área al norte del lago Titicaca, el Ordoviciano constituye la mayor parte de los afloramientos en la Cordillera Oriental, presentando un espesor de más de 7000 m.

Además, se diferencian 2 grandes secuencias litológicas: Las formaciones San José y Sandia.

Durante el Mesozoico-Cenozoico, se desarrolló el Ciclo Andino, que comenzó con una depresión que se desarrolló cerca del borde occidental del continente sudamericano y finalizó con un importante levantamiento que elevó las rocas geológicas desplazadas. En este momento, la Cuenca Oriental (Cuenca Subandina) tendrá una fuerte tendencia Mesocenoico negativa. Durante el Jurásico, la cuenca se llenó de depósitos continentales rojos hasta el Jurásico Superior (Palacios et al., 1995).

Durante el Pleistoceno, la glaciación destruyó los picos de los valles, delineando el paisaje moderno. Los flujos de los ríos profundizan los valles, crean cañones, transportan material depositado al pie de las montañas, conos aluviales y más. Se reconocen, además, distintos depósitos formados durante el Cuaternario: La Formación Madre de Dios, el Conglomerado Cancao, el Conglomerado Masuco, la Formación Pagorené, y depósitos cuaternarios recientes (Palacios *et al.*, 1995).

Figura 2. *Mapa de unidades litoestratigráficas*



Fuente: INGEMET

3.4.2 Estratigrafía

3.4.2.1 Formación Madre de Dios

Consiste en un manto de coníferas ubicado en la parte alta (piedemonte), en la parte media sedimento arenoso y en la parte baja arena, aluvión y arcilla (Palacios et al., 1995). Campbell (1985) reconocieron un miembro central emergente localmente del grupo de grava y arcilla que llamaron "miembro del grupo Acre"; lo encontré en el río Tambopata, río Malinowski, centro poblado de Baltimore, y en el río Jayave hacia el Inambari.

3.4.2.2 Conglomerado Cancao

Consiste de un depósito conglomerático Consiste en bordes redondeados y bloques de unos 20 cm de tamaño en un marco que contiene grava, arena y limo, producto de la actividad de tormentas que se originó en una cadena montañosa depositada en la cuenca de Quincemil (Palacios et al., 1996). Laubacher et al. (1981) concluyeron que la gran acumulación en esta cuenca pudo haber causado un hundimiento, lo que llevó a la elevación relativa de un cinturón hacia el este (faja Subandina) que separa la cuenca de la llanura de Madre de Dios.

3.4.2.3 Conglomerado Masuco

Consiste en corporaciones grises con una matriz de arena, canchales en las encuestas utilizadas para capas rojas de pliocénicas (formación de Ipururo) y modernas o ligeramente después de Constantinopla Cancao. Están ubicados en Mazuko, al río desde el puente Inambari (Palacios *et al.*, 1996).

3.4.2.4 Formación Pagorene

Consiste de conglomerados heterogéneos en matriz arenosa, cantos redondeados a subredondeados que sobreyacen a la Formación Ipururo y traslapan lateralmente la Formación Madre de Dios.

3.4.2.5 Depósitos Cuaternarios Recientes

Están constituidos por gravas, arenas y arcillas, formando plataformas, planicies aluviales con paleocanales abandonados orientados al este. Estos depósitos están ubicados a lo largo de los ríos Colorado, Inambari, Madre de Dios y Tambopata, encontrándose el oro aluvial en las gravas arenosas (Palacios *et al.*, 1996).

3.4.3 *Geología Local*

3.4.3.1 *Zona Nueva Fe*

La Zona Nueva Fe se encuentra en el corazón de la minería aluvial de Huepetuhe y desemboca en la cuenca del río Inambari. La explotación de los depósitos de piedemonte ha dejado grandes volúmenes de escombros y gravas, y cuyos frentes de explotación (de 4 a 10 m en la zona) consisten básicamente de gravas subredondeadas contenidas en una matriz arenosa y limoarcillosa, intercalados por lentes y horizontes pelíticos ferruginosos, cuyo espesor es de aproximadamente 0.15 m. Las gravas polimícticas son de areniscas, dacitas, cuarcitas y andesitas, con presencia de pirita diseminada.

La columna litológica de uno de los puntos del frente de explotación se describe a continuación:

- Horizonte 01: Horizonte Top *soil* (0.3 m de espesor)

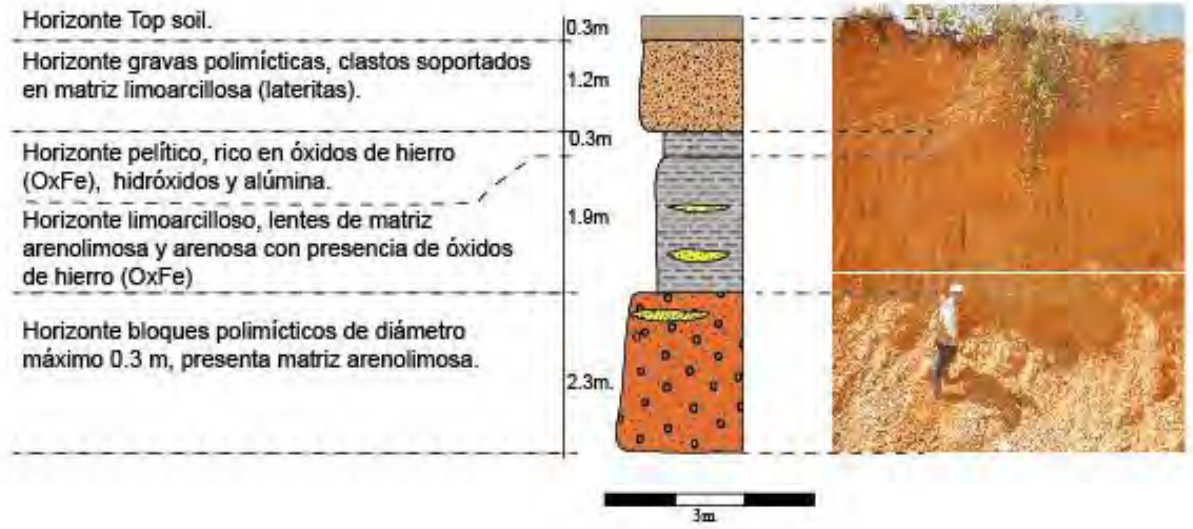
- Horizonte 02: Horizonte gravas polimícticas, clastos soportados en matriz limoarcillosa (lateritas) (1.2 m de espesor)

- Horizonte 03: Horizonte pelítico, rico en óxidos de hierro (FeO), hidróxidos y alúmina (0.3 m de espesor)

- Horizonte 04: Horizonte limoarcilloso, lentes de matriz arenolimososa y arenosa con presencia de óxidos de hierro (FeO) (1.9 m de espesor)

- Horizonte 05: Horizonte bloques polimícticos de diámetro máximo 0.3 m, presenta matriz arenolimososa (2.3 m de espesor)

Figura 3. *Columna litológica en la Zona Nueva Fe*



Fuente: INGEMET

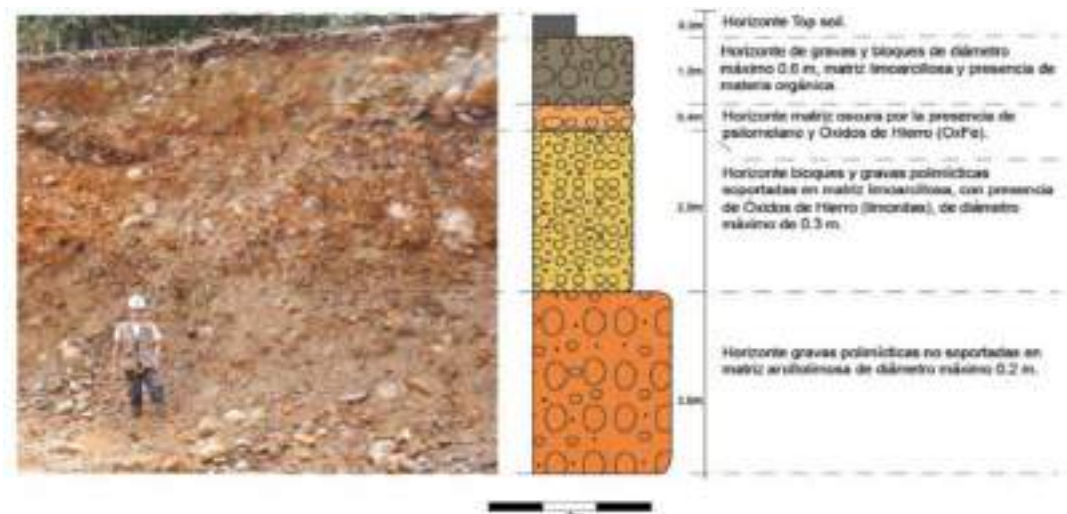
3.4.3.2 Zona Lirios 2

La Zona 2 de Lirios está ubicada en la margen derecha del río Punquiri y la margen izquierda del río Inambari. El acceso es por una trocha carrozable en la vía de acceso al sector denominado quebrada Machos. Es administrada por la Minera Nueva Fe S.A.C. en su concesión minera Lirios 2.

El marco geológico presenta una zona de terrazas aluviales, cuyo perfil consiste básicamente de gravas y bloques polimícticos, en una matriz de arcilla limosa cubierta con lentes de óxido de hierro, en presencia de materia orgánica. Estos bloques tienen un diámetro máximo de 0,6 m e incluyen rocas intrusivas de fels, andesitas, lutitas bituminosas y areniscas con un diámetro máximo de detritos de 0,6 m, petrologías intrusivas de fels, andesitas, lutitas bituminosas y areniscas. Frente

a montaña, la explotación se realiza en cantera, los escalones se construyen con piezas fijas y no armadas (según ley) en matriz de polvo de arcilla, con lentes de óxido de hierro.

Figura 4. *Columna litológica en la Zona Lirios 2*



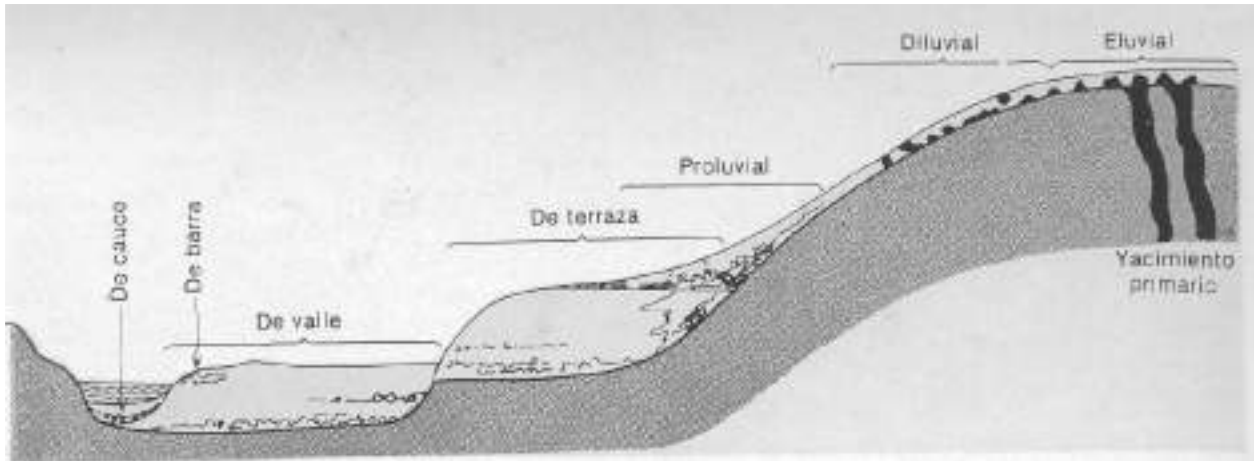
Fuente: INGEMET

3.4.4 *Formación y tipo de Yacimiento*

Los depósitos de colocación se forman por la concentración de minerales valiosos entre los depósitos sedimentarios, que se forman durante la destrucción y reposición de rocas minerales y depósitos minerales (Smirnov, 1982).

Smirnov (1982) clasifica los depósitos tipo placer, teniendo en cuenta su ubicación con respecto a la fuente originaria.

Figura 5. *Esquema de la distribución de los placeres de distintas clases en la sección transversal del valle fluvial (Fuente: Smirnov, 1982).*



Fuente: INGEMET

- Placeres eluviales: Refiere a los depósitos formados en el lugar de destrucción de las fuentes originarias (yacimientos primarios).
- Placeres diluviales: Se forman cuando el material meteorizado y desintegrado se desplaza por la pendiente.
- Placeres proluviales: Se forman cuando el material meteorizado se acumula al pie de las pendientes.
- Placeres aluviales o fluviales: Se forman cuando el material meteorizado clástico y granulado es acarreado por los ríos.
- Placeres de playa, o laterales: Se depositan a lo largo de las orillas de lagos, mares y océanos.
- Placeres glaciales: Refiere a los depósitos influenciados por la actividad glaciár.
- Placeres eólicos: Refiere a los depósitos formados a consecuencia de la acción del viento.

3.4.5 Mineralización y Alteraciones

3.4.6 Geología Estructural

A nivel regional se pueden distinguir 2 provincias estructurales: la Faja Subandina y la Llanura Amazónica, estas regiones están influenciadas por la tectónica herciniana y andina, que aún afectan a la región Madre de Dios.

Estudios realizados por Palacios *et al.* (1996) reconocen estructuras plegadas en la parte alta del río Inambari, que corresponden a una parte del anticlinorium (conformado por rocas ordovícicas) ubicado en el cuadrilátero de Sandia (Cordillera Oriental), formado por la tectónica del período Eoherciniano, que plegó la Cordillera Oriental casi verticalmente.

Durante la tectónica de los Andes que tuvo lugar en el Mioceno, las estructuras formadas por fallas longitudinales empinadas controladas enfatizan la verticalidad de la estratigrafía.

Carlotto et al (2010) describen la Faja Sub-andina como una faja sedimentaria del Paleozoico al Mioceno, con su mayor deformación ocurriendo durante el Mioceno debido al empuje de la Cordillera oriental sobre la Llanura Amazónica. Palacios y otros (1996) señalan que esta faja sigue una tendencia negativa, creando una cuenca donde se depositaron sedimentos marinos, continentales y fluviales durante el Mesozoico-Cenozoico. Su deformación está asociada a la fase quechua, plegando unidades como el Grupo Oriente, la Formación Chonta, la Formación Vivian y el Grupo Huayabamba. Carlotto et al. (2010) describen al delta del Amazonas como una manifestación superficial de las cuencas frontales del Amazonas, producto de la faja corrida y plegada de la subregión andina.

La investigación de Palacios et al. (1996) mostraron estructuras en forma de pliegues abiertos con un gran radio de curvatura, tal como lo confirmaron las secciones sísmicas.

3.4.7 Geología Económica

El potencial de la región de Madre de Dios radica en la minería aluvial (minería metálica), donde se destaca la presencia de chatarra de oro. Para la minería no metálica, incluye las arcillas y agregados que forman los lechos de los ríos y sedimentos del área.

3.4.8 Mineralogía

3.4.8.1 Minerales Metálicos

La minería de oro aluvial es la actividad económica más importante en Madre de Dios, ya que existen una gran cantidad de minas de oro.

Esta región produce el 70% del oro artesanal del Perú, contribuyendo significativamente a la economía (Brooks et al., 2007). Este mineral tiene muchos métodos de extracción diferentes, como manual, semimecanizado y mecanizado (cuadro 2.2).

Luego de la extracción del material aurífero, se realizaba un lavado de grano en artesas, seguido de una mezcla de concentrados de oro presentes en arena fina, y finalmente la quema de la amalgama para recuperar el oro (Mosquera et al., 2009).

3.4.9 Recursos Minerales: Reservas Minerales

La unidad minera Puerto Belén tiene una reserva estimada de 3'345,300 m³ y tiene una vida útil estimado de 10 años.

3.5 MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

3.5.1 Capacidad de Producción

La unidad minera Puerto Belén tiene la condición de PPM (Pequeño Productor minero) con una explotación de hasta 3,000 m³/día en placeres auríferos. En promedio se explotan 1,200 m³/día (mil doscientos metros cúbicos por día) contenido promedio es de 0,102 gr. Au/m³

3.5.2 Método de Explotación

El aprovechamiento de las reservas, se efectúa mediante el método denominado minado en seco a Cielo Abierto (Open Pit). Este método está basado en la Concentración Gravimétrica y Amalgamación.

Los trabajos mineros se realizarán por el método semimecanizado, utilizando principalmente excavadoras y retroexcavadoras combinadas, así como volquetes mineros con el método de inclinación y descenso.

La ventaja de este método en relación a otros empleados para el minado de capas detríticas mineralizadas horizontales o sub horizontales, que se encuentran cubiertas por una sobrecarga estéril de y pequeña potencia es que el movimiento de los materia-les se minimiza al tener que desplazar a sobrecarga, solo en el ancho de la franja. El estudio del retiro del material estéril se llevará a cabo de dos maneras:

1. Por concentración mecánica es decir acción combinada de la gravedad y del agua en movimiento.
2. Aprovechas las zonas INTERVENIDAS y de talud estable para el traslado del material

estéril.

Se realizan las siguientes operaciones:

3.5.2.1 Extracción del mineral

Desencape de La Grava aurífera del material orgánico del suelo, Remoción de la Grava y el Acarreo.

Se efectuará por medio de excavadoras, cuya capacidad de cuchara es de 1.6 m³, los cuales depositan a los volquetes de capacidad de 15 m³, para que estos transporten hacia el Chute.

Figura 6. *Extracción del mineral*



Fuente: Elaboración Propia

3.5.2.2 Selección granulométrica

Utilización de la zaranda para tamices gruesos y los canalones finos.

De vez en cuando la tolva recibe cada cierto tiempo una carga del volquete que tiene capacidad de 15 m³, sin embargo, se tiene en cuenta la pendiente del chute y solo se carga, al volquete 10 m³, además de agua mediante manguera, en la tolva se tiene personal encargado del lavado de material por medio de mangueras (huaychuleros), Esta mezcla de grava y agua pasa por un tamiz separador de material mayor a este diámetro y luego pasa por una tolva alfombrada donde se deposita por gravedad el preciado material de arena negra con oro, de esta manera también observamos la deposición ordenada del material fino (lodo).

La tolva tiene una forma trapezoidal montada sobre un armazón de vigas y columnas constituidas por troncos de 30 y 50 cm, de diámetro. El piso y la pared son tablas de 2" de espesor por 12" de ancho y de 4.0 a 5.0 metros de largo. Las dimensiones de la tolva (Shute) son generalmente de 5.0 metros de largo, de 4.5 a 5.0 metros de ancho mayor, 1.0 metros de ancho menor (boca de descarga), y 0.5 metros de altura de los lados. Con una inclinación de 72" a 20" y un promedio de 15" hacia La descarga. El piso del SHUTE tiene doble entablado, el primero protegido con láminas de Carcho de Alta densidad y cubierto con un segundo entablado para evitar pérdidas de lo fino valiosos.

Figura 7. *Selección granulométrica*



Fuente: Elaboración Propia

La zaranda metálica está constituida con una dimensión de 2.2 m de largo y 1.5 m de ancho con aberturas de 0.5 a 2.5 cm., construida de fierro corrugado de 3/8" o 1/2". La zaranda se puede colocar paralela o transversal a la dirección de la descarga de la pulpa. los gruesos (+0.5 hasta 2.5 cm) y los finos (-0.5 hasta -2.5 cm.) a las canaletas para su concentración gravimétrica. Se limpian cada 30 minutos los gruesos de la parrilla.

Normalmente la inclinación de la zaranda varía entre 10" a 15.; empleándose ángulos mayores a 25" para material liviano y fino, ángulos intermedios (15 y 25°) para fragmentos grandes y pesados, y ángulos menores a 15" para el tamizado húmedo.

3.5.2.3 Concentración gravimétrica

Utilización de canalón de lavado, donde se obtiene concentrados auríferos.

En la obtención de la grava aurífera se utilizarán las canaletas. Estas serán de madera 3.0 m de largo, 1.80 m de ancho y altura (Baranda) 0.10 m. La inclinación es de 10" a 15' (promedio 12°) y

se ubica a 1.80 por debajo de la boca de salida del Shute. Por lo general se utilizan 3 canaletas en serie.

Las canaletas se cubren con una membrana de mica encima de ella con alfombra sintética (felpas que forman ranuras en alto y bajo relieve), las canaletas en conjunto medirán 12 metros y su dimensión es igual para las 3 canaletas, aunque algunas prácticas de lavado para liberar el oro, hacen que la primera canaleta tenga menor ancho para obtener mayor velocidad.

Figura 8. *Selección granulométrica*



Fuente: Elaboración Propia

Luego del pase a las Canaletas se realiza la operación de Colección de la arenilla. La recuperación de la arenilla concentrada en las canaletas se efectúa mediante la siguiente operación:

Sacudida: consiste en eliminar la arenilla de Las alfombras mediante sacudidas hacia la mica con una determinada cantidad de agua. Se realiza cada 8 o 12 horas. Generalmente al concluir la jornada.

3.5.2.4 Clarificado

Aquí se eliminan los sedimentos junto a los materiales más finos.

Etapa en la cual se eliminan arcillas y partículas finas (lamas) sobre una mica con agua mediante agitación, luego se eliminan las lamas y el agua, hasta obtener arenilla limpia.

Figura 9. *Elementos para el clarificado*



Fuente: Elaboración Propia

3.5.2.5 Amalgamado

Se utiliza el mercurio para la separación del oro de la arenilla.

El mercurio metálico o azogue se usa para atrapar las partículas de oro concentradas en las arenillas; mediante flotación se consigue una masa Au-Hg, denominada amalgama.

- El consumo mensual de Mercurio es de 52 gr/mes.
- El consumo de Mercurio Hg para el proceso de amalgamación es de 5 gr de Hg/día.

La amalgama se forma por el contacto del mercurio y oro en una pulpa con agua. Consiste en agregar mercurio y agua a un concentrado de arena aluvial concentrado por gravedad y luego agitar la mezcla con una pistola mezcladora para producir una masa uniforme de oro y mercurio (amalgama), esto se efectúa en un cilindro por un tiempo de 20 a 25 minutos aproximadamente. Es importante apartar el mercurio y la amalgama de la arenilla, este proceso se realiza en el cilindro.

Figura 10. *Elementos para la amalgamación*



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10. Peligros y riesgos ambientales del uso de mercurio

PELIGROS Y RIESGOS AMBIENTALES POR EL USO DEL MERCURIO		
Actividad	Peligro	Potencial riesgo
Incorporación de mercurio a la "arenilla negra" (por lo general una cantidad adicional de la relación 2:1)	Operarios en contacto directo con el mercurio.	Bajo: Si operario usa implementos de seguridad. La absorción del mercurio por la piel es muy limitada. Alto: Si el operario tiene una herida abierta el mercurio puede ingresar directamente a la sangre.
Lavado de la amalgama Hg-Au.	Derrames y/o pérdida del mercurio en el agua y/o suelo.	Moderado - Alto: Contaminación aguas abajo si lavado no se realiza adecuadamente.
Recuperación del mercurio (amalgama es colocada en trazo y se exprime para eliminar exceso de Hg)	Operario en contacto directo con el mercurio.	Bajo: Si el operario usa guantes y otros implementos de seguridad. Alto: Afectación de salud si no utiliza implementos de seguridad.
	Pérdida de mercurio en el agua y/o suelo.	Bajo: La operación se realiza en recipientes y cualquier pérdida puede ser recuperada fácilmente.
Quema o refogado de la amalgama	Emisión de vapores de mercurio al ambiente si se realiza sin equipo adecuado (retortas).	Alto: Riesgo a la salud del operario por inhalación de vapores de mercurio. Alto: Contaminación atmosférica del lugar.
Manipulación y almacenamiento del mercurio	Operario en contacto directo con el mercurio.	Alto: Manipulación sin implementos de seguridad causa efectos adversos en la salud del operario.
	Almacenamiento del mercurio en hogares.	Alto: Volatilización del mercurio por inadecuado almacenamiento y/o al estar expuesto al aire libre.
Reactivación del mercurio	Área de limpieza con presencia de mercurio, detergente y otros productos utilizados.	Bajo - Moderado: Contaminación suelo y/o agua por práctica inadecuada en la disposición de agua residual del lavado.

Fuente: SINANPE

3.5.2.6 Torsión

Se recupera el exceso del mercurio.

3.5.2.7 Refogado

Se hace uso de retortas y finalmente la obtención del oro.

Después de realizar La operación de torsión, la amalgama Au-Hg, se introduce en un recipiente llamado crisol, luego se prende el soplete a temperaturas altas (mayor a 360 °C), el mercurio evapora al calentar el crisol y se condensa comenzando a acumular gota a gota en la funda del plástico con agua fría, cuando mercurio deja de caer en la funda plástica significa que no hay mercurio en el oro, obteniéndose así el oro.

Los equipos de protección personal-EPP, es básico de emplearse consiste en utilizar guantes, casco, botas de jebe, mandil de cuero, mascarilla de protección contra los gases de fuga de la retorta, lentes de seguridad. Finalmente se utiliza un reactivador de mercurio para liberar impurezas, repotenciándolo para volver a usar, de manera que se evite la utilización de mayor cantidad de mercurio.

Figura 11. *Elementos para el Refogado*



Fuente: Elaboración Propia

**CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL
PARA LA FORMALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE PEQUEÑA Y ARTESANAL
MINERÍA**

4.1 Datos de la actividad minera

4.1.1 Ubicación pública

Tabla 11. *Ubicación política*

Departamento	Provincia	Distrito	Localidad
Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	Huepetuhe

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2 Ubicación Geográfica/Coordenadas UTM

Tabla 12. *Datum WGS 84-Zona 19*

Vértice	ESTE(m)	NORTE(m)	Vértice	ESTE(m)	NORTE(m)
1	348,810	8,554,628	3	347,810	5,553,628
2	348,810	8,553,628	4	347,810	8,554,628

Fuente: Elaboración Propia

Método de explotación: Aluvial

4.2 Fuente de agua

Tabla 13. Fuentes de agua

Ubicación política de la fuente	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad
	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	Huepetuhe
Origen de la fuente	Subterráneo			
Tipo de fuente	Acuífero			
Nombre de la fuente	Sin Nombre			
Ubicación Geográfica del pozo en coordenadas UTM	Norte		Este	
	8554011		347685	

Fuente: Elaboración Propia

4.2.1 Volumen utilizado mensual (m^3) en el punto de captación (superficial o subterránea)

Descripción del plan de aprovechamiento, describe como se extrae, desvía y utiliza el agua para fines operativos sin infringir los derechos de terceros.

El agua se aprovechará de la siguiente manera: se tomará el agua del arroyo, y se construirán canaletas de 3 metros de ancho, para el traslado del recurso hídrico hasta la poza luego se

transportará al chute a través de bombas de succión. El agua es usada las actividades industriales específicamente lavado de mineral y para las actividades domésticas.

Cantidad de agua para fines domésticos: $0.25 \text{ m}^3/\text{día} = 5.25 \text{ m}^3/\text{mes} = 63 \text{ m}^3/\text{año}$

Cantidad de agua para fines industriales: $150 \text{ m}^3/\text{día} = 3,150 \text{ m}^3/\text{mes} = 37,800 \text{ m}^3/\text{año}$

Tabla 14. *Volumen mensual requerida de agua*

Ene: 3,150	Feb: 3,150	Mar: 3,150	Abr: 3,150	May: 3,150	Jun: 3,150	TOTAL: 37,800 m³
Jul: 3,150	Ago.: 3,150	Set: 3,150	Oct: 3,150	Nov: 3,150	Dic: 3,150	

Fuente: Elaboración Propia

4.3 Información general

- IGAFOM de forma individual
- Datos de Minero

Tabla 15. *Información general*

RUC	10048198088
Nombre de persona Natural o Jurídica	DAMIAN AIFREDO AMPUERO HUAQUISTO
Nombre del representante legal en caso de no ser una persona Jurídica	-----

Fuente: Elaboración Propia

- Condición: Placeres Auríferos pequeño productor minero (PPM) hasta $3000 \text{ m}^3 / \text{día}$

- Datos de los derechos Mineros, de corresponder:

Tabla 16. *Código del derecho minero*

Nombre	Código
Puerto Belén	070007900

Fuente: Elaboración Propia

4.4 Actividad minera de explotación

- Posición geográfica en el sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84, que representa el área (17S, 18S o 19S) de extracción de mineral con respecto a los vértices del polígono, incluyendo los componentes mayor y menor de la actividad:

Tabla 17. *Coordenadas de la actividad minera*

NOMBRE DEL MINERO INFORMAL.	ÁREA DE LA ACTIVIDAD MINERA				PRODUCCIÓN (m ³ /día)
	UTM WGS 84 ZONA 19S				
	VÉRTICE	NORTE	ESTE	ÁREA	
	1	8554443	347870	69.16	1200
	2	8554538	347959		
	3	8554474	348109		
	4	8554216	348725		
	5	8553743	347894		
	6	8553743	347810		
	7	8553628	347810		
	8	8553628	348810		
	9	8553878	348809		
	10	8553951	348742		
	11	8554040	348703		
	12	8554135	348667		
	13	8554230	348596		
	14	8554289	348519		
	15	8554354	348501		
	16	8554418	348568		
	17	8554477	348635		
	18	8554546	348625		
	19	8554628	348592		
	20	8554628	347870		

Fuente: Elaboración Propia

b) Producción diaria estimada: 1,200 m³ /día (mil doscientos metros cúbicos por día)

c) Mineral que explota: Oro aluvial

d) Ley mínima de mineral: 0,102 gr. Au/m³

e) Reserva Estimada: 3'345,300 m³

- f) Tiempo de vida útil estimado: 10 años
- g) Uso de explosivos: NO
- h) Uso de insumos químicos: SI

4.5 Descripción de la actividad productiva

La recolección se realizará con el método Semi-mecanizada utilizando principalmente excavadora y retroexcavadora y Volquete a cielo abierto por el método de gradientes y en forma descendente.

La ventaja de este método en relación a otros empleados para el minado de capas detríticas mineralizadas horizontales o sub horizontales, que se encuentran cubiertas por una sobrecarga estéril de y pequeña potencia es que el movimiento de los materiales se minimiza al tener que desplazar a sobrecarga, solo en el ancho d la franja. El estudio del retiro del material estéril se llevará a cabo de dos maneras:

1. Por concentración mecánica es decir acción combinada de la gravedad y del agua en movimiento.
2. Aprovechas las zonas INTERVENIDAS y de talud estable para el traslado del material estéril.

El aprovechamiento de las reservas, se efectúa a cielo Abierto open Pit. Este método está basado en la Concentración Gravimétrica y Amalgamación para ello, se seguirán los siguientes pasos:

- a) Extracción del mineral
- b) Selección Granulométrica
- c) Concentración granulométrica

- d) Clarificado
- e) Amalgamado
- f) Torsión
- g) Refogado

4.6 Actividades mineras en placeres auríferos

- a) Método de explotación: el aprovechamiento de las reservas, se efectúa mediante el método denominado Minado en seco a cielo abierto (Open Pit). Este método está basado en la concentración Gravimétrica y amalgamación.
- b) Componentes principales:

Tabla 18. *Componentes principales*

Ítem	Componente principal	UTM WSG 84 ZONA 19S	
		Norte	Este
1	Área de Refogado	8554008	347841
2	Poza de Sedimentación	8553946	347925
3	Chute	8553880	347780
4	Tajo	8554057	347890

Fuente: *Elaboración Propia*

- c) Componentes auxiliares: Describe cada componente auxiliar (campamento, depósito de material, ambiente sanitario, etc.). Del mismo modo, especifique la ubicación geográfica en el sistema de coordenadas UTM DATUM WGS.

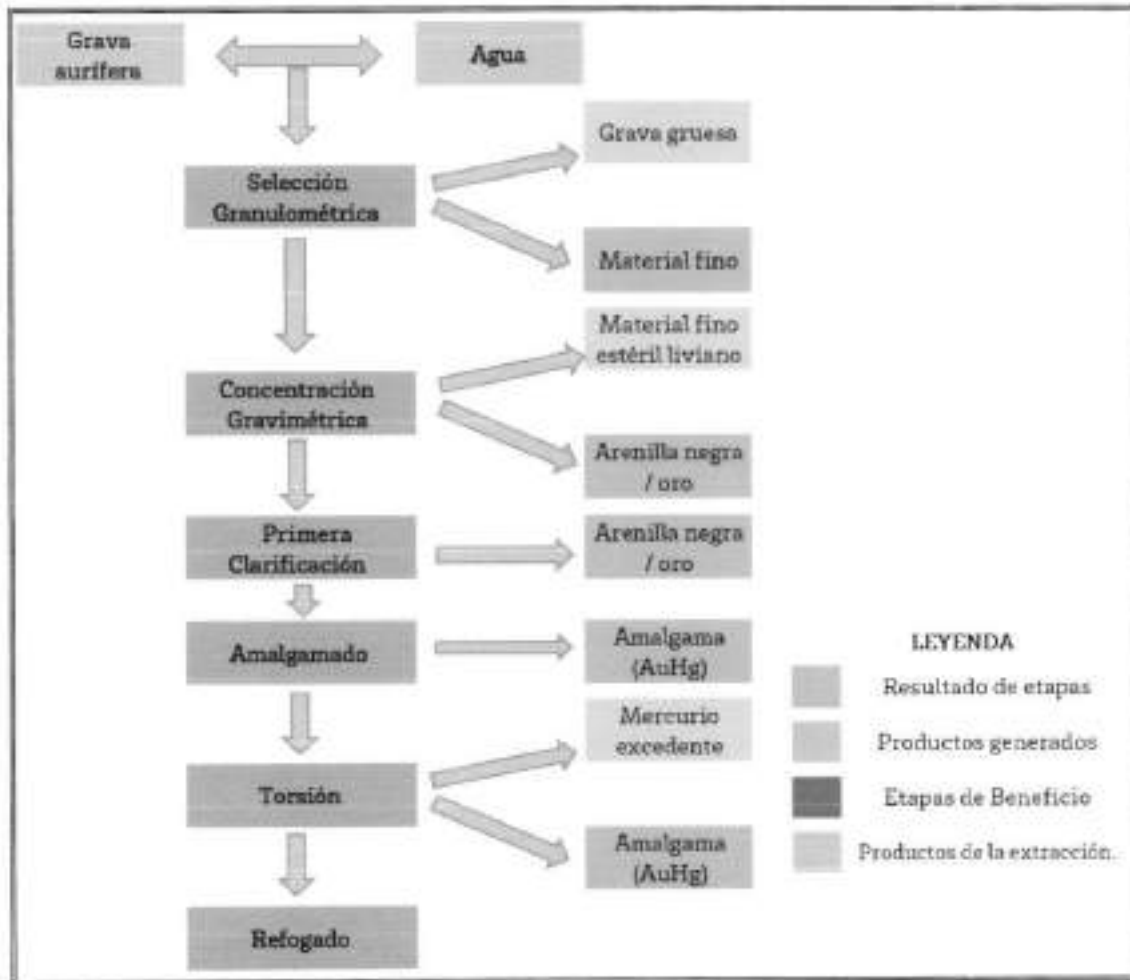
Tabla 19. *Componentes auxiliares*

ÍTEM	COMPONENTE AUXILIAR	UTM WGS 84 ZONA 19S	
		Norte	Este
1	Grifo	8553940	347787
2	Galpón de Maquinaria	8553893	347726
3	Campamento	8553887	347768
4	Cocina	8553911	347777
5	Comedor	8553912	347766
6	Letrina	8553899	347750

Fuente: Elaboración Propia

d) Diagrama del ciclo de minado:

Figura 12. *Diagrama del ciclo de minado*



Fuente: Elaboración Propia

4.7 Actividad de beneficio

a) Área de la actividad de beneficio a través de vértices de los polígonos

La ubicación geográfica se registra en el sistema de coordenadas UIM DATUM WGS 84, que designa el área (17s, 18s o 19s) del área operativa del beneficiario, área o componentes primarios y secundarios de la operación a incluir.

Tabla 20. Área de la actividad de beneficio

Vértice	Norte	Este	Área(ha)
1	8554443	347810	17.80
2	8554538	347959	
3	8554414	348109	
4	8554216	348125	
5	8553743	347894	
6	8553743	347870	

Fuente: Elaboración Propia

a) Relación de equipos

Relación de equipos

Ítem	Relación de equipos
1	Área de refogado y amalgamado
2	Chute
3	Retorta

Fuente: Elaboración Propia

b) Insumos químicos

El mercurio metálico o azogue se utiliza para atrapar las porciones de oro concentradas en las arenillas; mediante flotación se consigue una masa Au-Hg, denominada amalgama.

El consumo mensual de Mercurio es de 52 gr/mes.

El consumo de Mercurio Hg para el proceso de amalgamación es de 5 gr de Hg/día.

4.8 Herramientas, equipos, maquinarias y equipos

Se describe herramientas, equipos, maquinarias y consumibles utilizados en la operación minera se describen de acuerdo a las características técnicas y cantidades relacionadas con la condición. Los insumos deben ser específicos para cada minero informal.

Tabla 21. *Herramientas y equipos*

N.º	Herramientas	Características	Cantidad	Estado	Propio o Alquilado
1	Carretilla	20 kg	1	Bueno	Propio
2	Pico	---	4	Bueno	Propio
3	Combo o martillo	0.6 lb	2	Bueno	Propio

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 22. *Lista de equipos*

N.º	Equipos	Especificaciones técnicas	Cantidad	Estado	Propio o alquilado
1	Dinamo	Perkins 60kVA	1	Bueno	Propio
2	Motobomba	Volvo MWM	2	Bueno	Propio

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 23. *Lista de maquinarias*

N.º	Maquinaria	Especificaciones Técnicas	Cantidad	Estado	Propio o alquilado
1	Excavadora		1	Bueno	Propio

2	Cargador Frontal		1	Bueno	Propio
3	Volquete		2	Bueno	Propio

Tabla 24. *Lista de insumos*

N.º	Insumos	Cant. /día	Unid. De medida	Usos y fines
1	Petróleo	400	Gal	Extracción
2	Gasolina	2.5	Gal	Extracción
3	Grasas	3.4	Kg	Extracción
4	Aceite	5	Kg	Extracción
5	Mercurio	5	Gramos	Beneficio

Fuente: Elaboración Propia

4.9 Línea base

4.9.1 Medio físico

Describir las propiedades físicas del suelo, vegetación existente, presencia de cuerpos de agua (ríos, lagos, arroyos, manantiales, pozos, etc.), meteorológica (temperatura, humedad y precipitación durante 5 años), clima, topografía. vida relacionada con el área minera.

a) Características físicas de suelo:

El suelo es mayormente ácido, de espesor medio, de color amarillo-rojo a marrón rojizo, principalmente gris, cambisol y podzol. Estos miembros se construyen a partir de depósitos aluviales y arcillosos recientes sueltos, por lo que forman suelos pobremente drenados con

morfología hidrológica variable (Fuente: Meso zonificación ecológica y económica de la provincia del Manu).

b) Características físicas de la vegetación existente

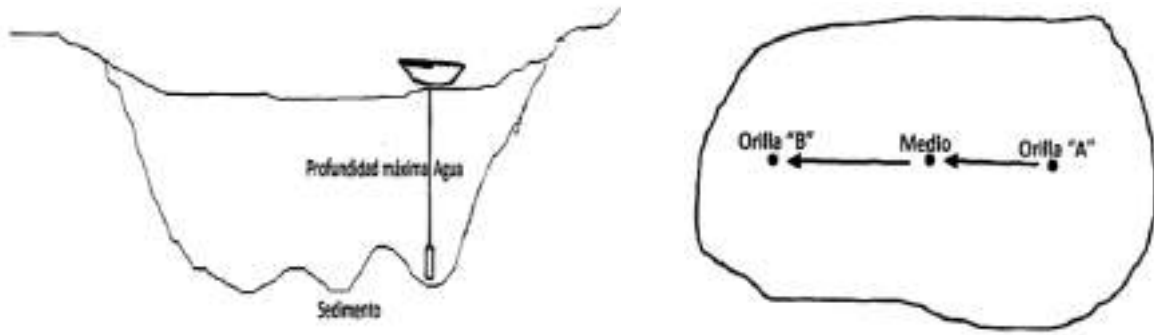
Teniendo en cuenta que el proyecto está contemplado como actividades en curso, por consiguiente, el proyecto ya presenta actividades de minería con anterioridad lo que ha originado la remoción de la capa superficial, ello ha conllevado a que gran parte del área del proyecto no cuente con especies arbóreas y en otros no exista presencia de cobertura vegetal. Sin embargo, existen algunas áreas de regeneración natural con especies pioneras.

c) Presencia de cuerpos de agua

Evaluación in situ de los parámetros físico-químicos del agua: pH, OD, conductividad, RO y STO; para determinar la contaminación por metales pesados en los cuerpos de agua. En una cuenca exploratoria dejada por las operaciones de extracción de oro en Puerto Belén, se exploró la profundidad de la cuenca antes de recolectar muestras para el uso adecuado y eficiente de los equipos de campo y las herramientas de muestreo (Fig. 13).

Observar el SAG S.A.C. pautas recomendadas, laboratorios, Guía para la coordinación (Protocolos armonizados), evaluación del muestreo y análisis de aguas y sedimentos en América Latina y el Caribe según el tipo de análisis requerido.

Figura 13. *Esquema de la poza(topa) para la muestra*



Fuente: *Elaboración propia*

Programa de Muestreo de Agua y Sedimentos (elaboración propia, 2014). Antes del muestreo, los puntos de muestreo y los puntos de medición se determinaron aleatoriamente en el área de estudio, y se utilizaron puntos de referencia geográficos en el sistema de información geográfica para determinar el tipo de muestreo.

d) Clima y meteorología

En relación con el análisis climático, se utiliza la información meteorológica de la estación meteorológica más cercana al área del proyecto, que es la misma que la estación meteorológica del río Huepetuhe, esta estación es la única fuente de Registro climático para el proyecto. Sin embargo, se tiene registros meteorológicos de las estaciones Puerto Maldonado, la misma que se incluye en el cuadro adjunto para contrastar la información con los datos disponibles, se proporcionó previamente una descripción general de las condiciones climáticas predomina antes para el área de estudio.

Tabla 25. *Temperatura de la zona de estudio*

Estación	Temperatura Máxima	Temperatura Media	Temperatura mínima
Huepetuhe	31 °C	26 °C	19.2 °C

Fuente: *Elaboración Propia*

e) Zonas de vida en relación al área de la actividad minera

Bosque muy húmedo subtropical (bmh-S): Comprende las áreas de los centros densamente poblados: Puerto Punquiri, Caychihue, Punquiri, Chico, Barranco Chico (distrito de Huepetuhe), Alto Puquiri, Puerto Luz (distrito de Madre de Dios), Diamante, Tayacome y la zona de Yomibato en el distrito de Fitzcarrald, abarcando 1.019 841, 05,44105 hectáreas que constituye el 36,09% de la superficie de la provincia.

CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Identificación y evaluación de los impactos Ambientales

Se describen, identifican y evalúan los impactos ambientales que las actividades pueden causar sobre el agua, el suelo, la flora y la fauna y los paisajes, así como los impactos sociales y económicos de cada impacto resultante.

5.2 Método de identificación de impactos

Para identificar y evaluar los impactos ambientales se utilizó un método desarrollado por V. Conesa Fernández-Vítora, utilizando matrices causales, compuestas y cromáticas para vincular las acciones (series) que produjeron los impactos. Sobre factores ambientales y sociales (columna). que es perceptivo. La identificación y valoración de las consecuencias de las actividades en curso constará de dos fases: la primera fase corresponderá a la identificación y valoración de los efectos ya producidos en la zona afectada, mientras que la segunda parte consistirá en la identificación y valoración. las fases de construcción, operación y terminación finalizadas después de otorgada la certificación ambiental.

5.3 Identificación de las actividades

El desarrollo de las actividades del proyecto puede tener un impacto en el medio ambiente. Además, diferentes actividades pueden afectar acumulativamente diferentes factores ambientales, y cada factor específico puede tener un impacto diferente dependiendo de cómo se desarrolle el proyecto minero, sin embargo, como resultado del proceso de evaluación, se han identificado las actividades del proyecto. lo que puede causar algunos impactos negativos y positivos en los factores ambientales.

En consecuencia, la lista a continuación identifica las actividades clave del proyecto y/o las actividades que se consideran efectivas.

Tabla 26. *Identificación de actividades*

Etapa	Actividades
Desarrollo y preparación	Desbroce y limpieza del terreno
	Construcción y/o acondicionamiento del campamento
	Construcción de la balsa traca y tolva de lavado
	Traslado de equipos e insumos
	Movimiento de tierras
Explotación	Instalación de equipos
Transporte	Extracción de grava aurífera
	Impulso del material hacia la tolva
	Selección Granulométrica
	Concentración Gravimétrica
	Disposición de desmonte
Beneficio	Limpieza

	Sacudida
	Amalgamado
	Bateado
	Torsión
	Refogado
Cierre	Desmantelamiento de instalaciones
	Movimiento de tierra para reposición
	Nivelación y rehabilitación de terreno
	Cierre y abandono de componentes mineros
	Limpieza final y abandono de faena
	Desvinculación de personal

Fuente: Elaboración Propia

5.4 Identificación de los factores ambientales y sociales

Para Vicente Conesa Fernández-Vítora, el medio ambiente es el hábitat que incluye "el medio": físico, biológico y social. cada Entorno se divide en "Elementos del Entorno", que no son más que colecciones de "Elementos del Entorno" agrupados por sus características (V. Conesa F Vítora, 2010).

Así, se consideran factores ambientales aquellos que pueden cambiar, positiva o negativamente, como resultado de una o más acciones; permite describir y medir cada componente del entorno

(V. Conesa F. Vitoria, 2010).

Tabla 27. *Identificación de factores ambientales y sociales*

Medio	Componentes Ambientales	Factores Ambientales
--------------	--------------------------------	-----------------------------

FISICO	Aire	Nivel de polvo
		Nivel de gases
		Nivel de ruido
	Agua	Calidad de agua superficial
		Calidad de agua Subterránea
Fisiografía, geomorfología y topografía	Características del relieve	
BIOLÓGICO	Ecosistema	Flora
		Fauna
SOCIAL	Salud y seguridad	Salud, Seguridad de los trabajadores y población
	Economía y empleo	Generación de empleo
		Ingresos económicos
	Interés Humano	Calidad paisajística

Fuente: Elaboración Propia

5.5 Identificación de los impactos ambientales y sociales

La identificación de los impactos ambientales (físicos, biológicos y sociales) se ve reforzada por la Matriz de Identificación de Impactos (MII), que consiste en una tabla de causalidad de doble entrada con filas correspondientes a acciones relacionadas con el medio ambiente. Los pilares corresponden a las características o condiciones ambientales que pueden verse afectadas (factores ambientales) como consecuencia de los impactos del proyecto (actividades del proyecto).

En interacción matricial (filas vs columnas). Los posibles efectos se visualizan de forma cualitativa. Para ello, se proporciona un código alfanumérico para cada impacto potencial descrito.

MII es una interacción con efectos beneficiosos y potencialmente dañinos desde una perspectiva ambiental.

5.6 Evaluación de impactos ambientales y sociales

Una vez determinados los impactos y potenciales impactos de las actividades en curso sobre el medio físico, biológico y social en sus distintas etapas, se procede a cuantificarlos para identificar impactos negativos que requieran impacto ambiental y preventivo.

El índice de impacto está determinado por once (11) atributos cualitativos tales como: naturaleza, fuerza, expansión, impulso, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, impacto, periodicidad y recuperabilidad; como sigue:

5.6.1 Naturaleza (+ o -)

La naturaleza del impacto ambiental se refiere a la naturaleza beneficiosa (expresada como +) o perjudicial (expresada como -) de cada actividad realizada en relación con los distintos factores que se tienen en cuenta.

Tabla 28. *Atributo naturaleza*

ATRIBUTO DE NATURALEZA	
Carácter	Descripción
(+)	Beneficioso
(-)	Perjudicial

Fuente: Elaboración Propia

5.6.2 Intensidad (IN)

La intensidad se define como el grado en que se produce la acción de este factor en un determinado ámbito de su actividad. La calificación varía desde impacto mínimo (1) hasta destrucción completa (12).

Tabla 29. *Atributo intensidad*

ATRIBUTO INTENSIDAD	
Valor	Descripción
1	Baja
2	Medía
4	Alta
8	Muy alta
12	Total

Fuente: Elaboración Propia

5.6.3 Extensión (EX)

Es el porcentaje del área afectada por un determinado efecto. Un impacto recibe una puntuación de 1 si tiene un impacto específico y una puntuación general de 8 si generalmente se manifiesta en el entorno común.

Si el impacto se produce en una posición crítica o crítica en el tiempo o no, estaremos ante un impacto de posición crítica y se le asignará un valor de cuatro unidades además del valor correspondiente, según lo que indique el porcentaje de expansión.

Tabla 30. *Extensión*

Valor	Descripción
1	Puntual
2	Parcial
4	Extenso
8	Total
+4	Critico

Fuente: Elaboración Propia

5.6.4 *Momento (MO)*

El tiempo transcurrido entre la ocurrencia de una actividad y su efecto sobre un factor ambiental dado. Cuando el tiempo entre la realización de una acción y el momento en que afecta a un factor es cero, el efecto aparece inmediatamente y toma un valor de cuatro (4).

Tabla 31. *Atributo Momento*

Atributo Momento	
VALOR	DESCRIPCIÓN
1	Corto plazo
2	Mediano Plazo
3	Largo plazo
4	Irreversible
(+4)	Critico

Fuente: Elaboración Propia

5.6.5 *Persistencia (PE)*

El tiempo desde el inicio del efecto hasta el final del efecto en el que los bienes afectados vuelven a sus condiciones originales antes del efecto.

Los efectos temporales duran un tiempo limitado entre 1 y 10 saltos, independientemente de si la acción se completa o no. Por otro lado, el efecto duradero no es infinito, quizás de 11 a 15 años. Si la duración del efecto es despreciable o insignificante, en cualquier caso, se considera un efecto temporal o transitorio y tiene un valor de uno (1).

Tabla 32. *Atributo persistencia*

Atributo Persistencia	
Valor	Descripción
1	Fugaz o Efímero
2	Momentáneo
3	Temporal o transitorio
4	Pertinaz o persistencia
5	Permanencia y constante

Fuente: *Elaboración Propia*

5.6.6 *Reversibilidad (Rv)*

La capacidad de restaurar el elemento afectado, es decir, cuando ya no afecta al medio ambiente, puede ser restaurado por medios naturales a su estado original antes de la operación. Efecto reversible, es decir los factores ambientales alterados pueden restaurarse a su estado original en menos de 15 años sin intervención humana. Asigne (1) si es a corto plazo, (2) si es a mediano plazo y (3) si es a largo plazo.

El huso horario que conforma estos periodos de tiempo es el mismo que el huso horario establecido para la propiedad anterior.

Si los factores ambientales alterados no pueden ser restaurados a su estado original en menos de 15 años sin intervención humana, el impacto será irreversible.

Tabla 33. *Atributo reversibilidad*

Atributo Reversibilidad	
VALOR	DESCRIPCIÓN
1	Corto
2	Mediano
3	Largo
4	Irreversible

Fuente: Elaboración Propia

5.6.7 *Sinergia (SI)*

La sinergia es el efecto de dos o más causas cuyo efecto es mayor que la suma de sus efectos individuales.

Esta propiedad tiene en cuenta la amplificación de 2 o más efectos simples; asimismo, incluye efectos cuya acción a lo largo del tiempo conduce a una nueva manifestación superior.

Tabla 34. *Atributo sinergia*

Atributo Sinergia	
VALOR	DESCRIPCIÓN
1	Sin sinergismo o simple
2	Sinergismo moderado
3	Muy sinérgico

Fuente: Elaboración Propia

5.6.8 Acumulación (AC)

La manifestación del efecto aumenta gradualmente a medida que la acción que produce el efecto continúa o se repite.

Tabla 35. *Acumulación*

Atributo Acumulación	
VALOR	DESCRIPCIÓN
1	Simple
2	Acumulativo

Fuente: *Elaboración Propia*

5.6.9 Efecto (EF)

Esta característica se refiere a la causalidad, es decir, el efecto sobre la manifestación de factores como resultado de una acción.

El efecto puede ser inmediatas, en cuyo caso las consecuencias de la acción son sus consecuencias inmediatas. Por otro lado, si la actuación no es un resultado directo de la acción, es un efecto indirecto.

Tabla 36. *Atributo efecto*

Atributo Efecto	
VALOR	DESCRIPCIÓN
1	Indirecto o Secundario
2	Directo o Primario

Fuente: *Elaboración Propia*

5.6.10 Periodicidad (PR)

La regularidad del rendimiento de la potencia es circular o repetida (efecto periódico), impredecible (efecto irregular) o tiempo constante (efectos continuos).

Tabla 37. *Atributo periodicidad*

Atributo Periodicidad	
VALOR	DESCRIPCIÓN
1	Irregular (Aperiódico o esporádico)
2	Periódico o regular intermitente
3	Continuo

Fuente: *Elaboración Propia*

5.6.11 Recuperabilidad (MC)

La capacidad del trabajador de volver a su estado original antes de actuar, mediante la intervención humana (aplicación de acciones correctivas o reparadoras).

Tabla 38. *Atributo recuperabilidad*

Atributo Recuperabilidad	
VALOR	DESCRIPCIÓN
1	Recuperable de manera inmediata
2	Recuperable a corto plazo
3	Recuperable a mediano plazo
4	Recuperable a largo plazo
4	Mitigable, susceptible y compensable
8	Irreversible

Fuente: *Elaboración Propia*

5.6.12 Importancia del impacto

La importancia del impacto para cada uno de los posibles impactos ambientales (físico, biológico y social) se calcula mediante la siguiente fórmula basada en los atributos descritos anteriormente:

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

Se han establecido rangos para presentar los valores teóricos mínimos y máximos del impacto ambiental con el fin de priorizarlos.

- Los impactos ambientales negativos se clasifican del siguiente modo:
- Los impactos con valores comprendidos entre -13 y -25 se clasifican como bajos, compatibles o leves, con consecuencias ambientales mínimas o no significativas.
- Los impactos con valores comprendidos entre -26 y -50 se consideran moderados, con consecuencias ambientales que pueden mitigarse y/o recuperarse.
- Los impactos con valores comprendidos entre -51 y -75 se consideran graves, y deben contemplarse medidas especiales de gestión y seguimiento.
- Los impactos con valores entre -76 y -100 se consideran críticos, con destrucción total del medio ambiente.

Tabla 39. Clasificación de rangos para impactos negativos

Clasificación de rangos para impactos negativos	
Rangos de índices de impacto	Tipo de impacto negativo
-25 a -13	Compatible o leve
-50 a -26	Moderado
-75 a -51	Severo

-100 a -16	Crítico
------------	---------

Fuente: *Elaboración Propia*

Por otro lado, el impacto positivo en el medio ambiente se clasifica de la siguiente manera:

- El impacto del valor de 13 a 25 se considera bajo y no hay cambios significativos en el medio ambiente.
- El impacto del valor de 26 a 50 se considera agente y condiciones ambientales mejoradas.
- Los impactos con valores entre 51 y 75 se consideran altos, con mejora significativa de los factores ambientales perturbados.
- Los impactos con valores entre 76 y 100 se consideran muy altos, generalmente mejorando las condiciones ambientales.

Tabla 40. *Clasificación de impactos para rangos positivos*

Clasificación de impactos para rangos positivos	
Rangos del índice de impactos	Tipos de impactos Positivos
13-25	Bajo
26-50	Medio
51-75	Alto
76-100	Muy Alto

Fuente: *Elaboración Propia*

Resultados según la matriz de método Conesa

Tabla 41. *Matriz de Conesa*

IMPACTO	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IMPORTANCIA	IMPACTO
Reducción cobertura vegetal	NEGATIVO (-)	2	2	4	2	2	2	1	4	1	2	28	
Deterioro del paisaje	NEGATIVO (-)	8	2	4	2	2	1	1	1	4	4	47	
Contaminación agua por sólidos	NEGATIVO (-)	8	2	4	2	2	1	4	4	1	4	50	
Contaminación aire por material particulado	NEGATIVO (-)	8	1	4	4	1	1	1	4	2	1	44	
Contaminación suelo por residuos sólido	NEGATIVO (-)	8	1	4	2	4	1	4	4	2	1	48	

	Inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles con el ambiente
	Entre 25 y 50 son impactos moderados.
	Entre 50 y 75 son severos
	Superiores a 75 son críticos

Fuente: Elaboración Propia

5.7 Identificación de los Impactos Ambientales

Los impactos identificados se describen a continuación:

Tabla 42. Identificación de los impactos ambientales

Medio	Componente	Factores Ambientales	Impactos ambientales identificados en el área de la influencia	Código de impacto
FISICO	Aire	Nivel de polvo	Cambios en la calidad del aire debido a las emisiones de sustancias articulado	J1
		Nivel de gases	Cambio en la calidad del aire debido a la emisión de gases contaminantes	J2
		Nivel de Ruido	Aumentar el nivel de las presiones sonoras	J3
	Agua	Calidad del agua superficial		
		Calidad del agua subterránea		

	Suelo	Calidad del suelo	Modificaciones en las cualidades físicas y químicas del suelo.	L1
		Nivel de vibración	Incremento del nivel máximo de aceleración de vibraciones	L2
		Erosión	La intensidad de la erosión aumenta	L3
	Fisiografía	Característica del relieve	Cambios en la superficie terrestre y su continuidad topográfica	M1
			Cambios en la estabilidad estructural	M2
BIOLOGICO	Ecosistema	Flora	Alteración en la cobertura vegetal de la zona	N1
		Fauna	La fauna salvaje de la región se ha visto alterada y desplazada	N2
SOCIAL	Salud y Seguridad	Salud y seguridad de trabajadores y población	Pueden producirse accidentes y/o enfermedades como consecuencia del polvo, el ruido, las vibraciones, los gases, manejo de compuestos químicos tóxicos, etc.	D1
	Economía y empleo	Generación de empleos	Creación de empleos	P1
		Ingresos económicos	Crecimiento de ingresos familiares	P2
	La curiosidad humana y paisajístico	Calidad paisajística	Alteración natural del relieve	Q1
			Calidad paisajística restaurada	Q2

Fuente: Elaboración Propia

5.8 Identificación de Parámetros Físico-Químico del Agua

Las propiedades físico-químicas de un agua rigen sus actividades físicas, químicas y biológicas. Además de elevar algunos de los parámetros, el desarrollo de bacterias y otros organismos, que podrían reducir los niveles de oxígeno y acelerar el proceso de eutrofización del ecosistema acuático, podría tener un impacto negativo en la flora, la fauna y la reproducción de las especies acuáticas. La tabla 40 muestra los resultados de las evaluaciones in situ de los parámetros del agua.

Tabla 43. *Identificación de impactos ambientales*

PARAMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE AGUA								
Pozas	Potencial de Hidrogenión (pH)	Oxígeno Disuelto (OD)	Conductividad Micro/S	Temperatura (T°)	Sólidos Totales Disueltos (STD)	Profundidad (m)	T° fondo	
Topa (PT1)	Orilla A	6,08	1,34	131	27,5	63	4	26,2
	Medio	6,71	1,7	120	27,5	62	3	26,4
	Orilla B	6,62	3,3	120	28,9	63	1,5	28,1

Fuente: Laboratorio SAG S.A.C., 2020

5.9 Identificación de Metales Pesados

Los resultados de laboratorio determinaron la consistencia y exactitud de la medición de cada componente de metales pesados en cada uno de los pozos de estudio de la unidad operativa de Puerto Belén (Tabla 41).

Tabla 44. *Identificación de impactos ambientales*

ANÁLISIS DE METALES PESADOS DE AGUA						
POZAS DE MUESTREO		Arsénico (As)	Cadmio (Cd)	Cobre (Cu)	Mercurio (Hg)	Plomo (Pb)
Topa (PT1)	Orilla A	0.002	0.0005	0.0082	<0.001	0.0043
	Medio	0.002	0.0006	0.0088	<0.001	0.0058
	Orilla B	0.005	0.00039	0.005	<0.001	0.0034

5.10 Matriz para determinar el impacto ambiental de un proyecto

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, CORRECCIÓN Y CONTROL DEL IMPACTO DEL PROYECTO EN EL MEDIO AMBIENTE

Tabla 45. Matriz de identificación de impactos ambientales

IMPACTO	CAUSAS DEL IMPACTO	OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS	RESPONSABLE	MEDIDAS CORRECTORAS Y/O DE MITIGACION
CAMBIAR CALIDAD TRANSPORTE AÉREO EMITIDO GASES, POLVO Y EL RUIDO	-Desbroce y Limpieza del Terreno, Instalación de los Equipos, Movilización de equipos, movimiento de tierra, servicio de campamento, equipos, extracción de material Aurífero, impulso del material hacia la tolva, Refogado, Desmantelamiento.	Para evitar Deterioro calidad Brillante	Titular	<ul style="list-style-type: none"> - Se exigirá el uso de silenciadores para aminorar los ruidos generados como consecuencia del empleo y movimiento de los equipos. - Se realizará el mantenimiento periódico de los equipos, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de gases y material particulado (polvo). - Se limitará el uso de equipos a horarios de trabajo normales, evitando de esta manera la continuación acústica.
ALTERACION DE LA CALIDAD DEL SUELO POR PERDIDA DE MATERIA ORGANICA, COMPACTACION DEL SUELO, PRODUCCIÓN DE PILAS DE CASCAJO, LODO Y SEDIMENTOS	Desbroce y Limpieza de Terreno, Construcción y/o acondicionamiento de Campamentos o, Traslados de equipos e insumos. instalación de Equipos, Movilización de equipos, Movimiento de tierras, extracción de material Aurífero.	Evitar el deterioro de la calidad del suelo	Titular	<ul style="list-style-type: none"> - Después del desbroce y limpieza del terreno, se almacenará el material orgánico no aprovechable al costado del área despejada - El personal y las maquinarias solo se desplazarán por accesos autorizados. - Implementar la revegetación con especies Leguminosas y gramíneas. - Las canaletas deberán estar orientadas al tajo o corte, con la finalidad de rellenarlos progresivamente con el cascajo, lodo y sedimentos Producto de la actividad.
ALTERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA ZONA Y PERTURRBACIÓN DE LA FAUNA LOCAL	- Desbroce y Limpieza de Terrero, Construcción y/o acondicionamiento de Campamento, Traslados de equipos e insumos Instalación de Equipos, Movilización de equipos, Movimiento de tierras, Funcionamiento de campamento y equipos, extracción de material Aurífero,	Proteger a la flora y fauna Silvestre	Titular	<ul style="list-style-type: none"> - Se exigirá el uso de silenciadores en óptimo funcionamiento para Aminorar la emisión de sonidos que puedan afectar la fauna silvestre - Se prohibirá la caza y tráfico de animales silvestres. Así mismo, se colocarán carteles o afiches haciendo conocer dichas prohibiciones

	impulso de material hacia la tolva			
ACCIDENTES Y/O ENTORPECIMIENTOS OPERACIONALES POR CONDICIONES Y ACTOS SUBESTÁNDAR	Condiciones y actos Sub estándar	Reducir riesgos de enfermedades y accidentes	titular	<ul style="list-style-type: none"> - Los trabajadores más expuestos al ruido, gases tóxicos, a las partículas generadas y al ambiente (clima), estarán dotados de implementos de seguridad: gafas, orejeras, filtros nasales, ropa de trabajo, casco, guantes, botas entre otros (EPP). - Considerando las condiciones climáticas de la zona, se debe contemplar el uso de vestimenta especial para dicho clima.
POSIBLE PERDIDA DE MERCURIO (Hg) POR AMALGAMADO Y REFOGADO	Malas prácticas en el manejo ambiental del amalgamado y refogado	Uso, reactivación, recirculación al proceso de amalgamado y refogado del mercurio	Titular	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de mesas gravimétricas para la amalgamación - Al realizar el amalgamado, no se permitirá que el mercurio haga contacto con la piel (se usará guantes de jebe) y evitar derrames. - El mercurio recuperado durante los procesos de torsión y re-fojado será recirculado al proceso de amalgamación previa reactivación. - Se seguirá las indicaciones propuestas en el Marco ambiental de las retortas, para evitar pérdidas de mercurio en el proceso refojado
POSIBLE CONTAMINACION POR EXCRETA Y ORINA	No contar con silos o letrinas	Manejo ambiental de las letrinas	titular	<ul style="list-style-type: none"> - Las letrinas se utilizarán únicamente para la deposición de excretas y orina. - Se deberá eliminar el papel higiénico en una cesta y cubrir el hoyo con una tapa de madera después de su uso. - Se utilizará cal ceniza como desinfectante cada vez que se utilice la letrina - No arrojar desperdicios, trapos, basuras, etc. En el interior de la letrina, en caso de percibir moscas, agregar al pozo un vaso de parafina líquida. - No descargar al interior de la letrina las aguas servidas o aguas de lluvias

Fuente: Elaboración Propia

5.11 Plan de contingencia

Contingencias potenciales

5.11.1 Elevado riesgo

Son aquéllas que por su alta intensidad y/o intensidad amenazan la salud pública o el bienestar general en el sentido de que deben implementarse planes de contingencia, los cuales estarán estrechamente vinculados a protección civil y organismos de apoyo y sociales.

Tabla 46. Plan de contingencia de alto riesgo

Impacto	Causas del impacto	Riesgos	Responsables	Plan de contingencia
INCENDIOS	Esta condición inesperada puede ser causada por una falla mecánica del dispositivo equipos (chispas, fugas de	Este accidente se puede generar deterioro de equipos. Por lo tanto, las operaciones mineras han sido suspendidas,	El personal que detecte una emergencia trabajará para contener el fuego	<ul style="list-style-type: none"> - Si el incendio tiende a propagarse evacúa el área. - Los heridos serán evacuados a Zona segura (si corresponde) Dales primeros auxilios. - Se dispondrá de un tanque de suministro de agua en caso de incendio.

	combustible) o por manejo inseguro o acciones que crean los 3 elementos del triángulo de seguridad fuego (combustible, oxígeno y calor). Así mismo podría presentarse por efecto de las quemaduras de chacra no controladas en épocas de sequía, que pueden propagarse hasta las instalaciones de minería por efecto del viento	y pérdidas vida humana e impacto en el medio ambiente atmósfera, el riesgo de incendios en la concesión por medio naturales es probable que existe un Peligro BAJA en un 100 % de la concesión peticionada	y avisar inmediatamente a los supervisores. Extinguir el fuego inmediatamente utilizando los métodos disponibles. (extintor de incendios)	- Después del accidente daño a la propiedad equipo así que notifíquelo y Juntar con: DREMH, municipios, hospitales, bomberos, policía, etc.
FUGA DE ASOGE	Este tipo de accidentes puede ocurrir en cualquier momento, con un impacto negativo en el medio ambiente.	Contaminación de la zona circundante (aire, agua y suelo)	Los personales que detectan una emergencia deben notificar inmediatamente al capataz o al supervisor dependiendo de la MAGNNUD o gravedad del derrame	Se deben tomar las medidas necesarias reducir la posibilidad sucede para este propósito tales medidas: - Hay un mapa del lugar donde se almacena HG - Asegúrese de que haya mercurio mantenido seguro para evitar Contaminación del entorno. - En caso de fuga de mercurio, el suelo contaminado debe ser recogido las hojas están dispuestas en un cilindro. llevado en consecuencia EPS RR SS o unidad de seguridad transferida a concesión.
ACCIDENTES DE TRABAJO	Falta de un programa de seguridad en operaciones mineras	La muerte o invalidez del trabajador minero	Supervisor y/o capataz	Se proporcionarán primeros auxilios. - Las víctimas serán evacuadas al centro, emergencias, estaciones médicas y más allá dificultad, puedes establecer la tuya evacuado al hospital cerca. - Comunicarse con los dependientes sobre el seguro de compensación para trabajadores.r

Fuente: Elaboración Propia

5.11.2 Riesgo bajo

Cuando el problema no requiera la implementación de un plan de acción de emergencia; siga sólo las medidas de control normales.

5.12 Plan de manejo ambiental y Proceso de recuperación de suelos.

5.12.1 Plan de Manejo Ambiental.

Como producto de la continuidad de las operaciones mineras, en cada etapa de la operación se indican medidas para la prevención, control, minimización, corrección y restauración de posibles efectos negativos sobre el medio ambiente, de ahí el catálogo de medidas de gestión ambiental.

Tabla 47. *Plan de contingencia de bajo riesgo*

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS PRINCIPALES (Negativos)	PREVENTIVAS	ALCANCE
Relieve Paisaje	- Cambios en el terreno - Cambiar la calidad del paisaje local.	Cuando coseche, utilice los caminos de acceso existentes siempre que sea posible.	Protección
		Se deberán respetar las especies vegetales que se encuentran fuera del área de trabajo protegiéndolos de cualquier daño físico que pueda ocasionar las actividades.	
Suelo	Alteración de capa superficial	Evitar cubrir el suelo Cortar la vegetación.	Prevención y control
	Compactación y erosión	- Controlar el número y movimiento de personal y equipos.	
	Contaminación por derrame de combustible y aceite	Personal entrenado - Habrá charlas educativas a los trabajadores.	
Aire	Alteración por emisiones gaseosas procedente de equipos	Revisión y mantenimiento periódico de todo artefacto generador de ruidos; aditamentos que disminuyan la emisión de ruidos	Prevención y control
	Generación de ruidos por equipos		
Vegetación (flora)	Despeje de la purma en la concesión	NO quemar; desbroce y dispersión del material vegetal corlado, dejar barbecho	Protección
Vida silvestre (Fauna)	Pérdida de hábitat temporal	Prohibición de caza y recolección de individuos de fauna terrestre y avifauna	Protección
		NO quemar la vegetación cortada, dejar barbecho.	
Socioeconómica	Incremento de mano de obra local	Comunicación a la localidad sobre actividades	Acercamiento
	Contagio de enfermedades	Aprovisionamiento en Puerto Maldonado	Protección
	Cambio étnico cultural	Vacunación	Control-Prevención
		Control y regulación de relaciones comunitarias	Prevención

Fuente: *Elaboración Propia*

5.12.2 *Proceso de recuperación de suelos.*

El proceso de formalización en el área de trabajo aún está en sus primeras etapas, y la ventaja de la formalización es que, en el área de trabajo, como San Bernardo - Arenas Negras y Delta, el cierre de la mina se realiza gradualmente, lo que puede estabilizar el suelo en el mismo camino como el área (fotografía 13: a y b).

Figura 14. *Recuperación de suelos*



Fuente: INGEMET

- a) Reforestación con especies nativas en la zona de San Bernardo con la ayuda de organismos especializados.
- b) Estabilizar las tierras agrícolas mediante la reforestación con especies económicas en el delta.

5.13 Plan de monitoreo y control

Plan de seguimiento periódico

En su caso, se deberá presentar un plan de monitoreo ambiental que abarque la calidad del agua, aire, suelo, flora, fauna, ruido y aguas residuales. También deberá tener en cuenta los parámetros de acuerdo con la normativa ambiental vigente, que deberá incluir medidas para asegurar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental y los valores límite máximos permisibles.

5.13.1 Monitoreo ambiental

Tabla 48. Monitoreo ambiental

ítem	Monitoreo	Coordenadas UTM WSG 84		Frecuencia
		Este	Norte	
1	Calidad del suelo	347884	8554333	Anual
2	Calidad de aire	347975	8554261	Anual
3	Calidad flora y fauna	347892	8554087	Anual
4	Monitoreo de la calidad de ruido	347919	8553953	Anual

Fuente: Elaboración Propia

Las actividades desarrolladas por la actividad minera como resultado del proyecto, no habrá descargas a cuerpos de aguas superficiales naturales, por lo tanto, NO AMERITA PRESEMAR MONITOREO DE CUERPOS DE AGUA

5.13.2 Parámetros de monitoreo

Tabla 49. Parámetros de monitoreo

COMPONENTES	PARAMETROS A EVALUAR
RUIDO	Los niveles de ruido ambiental serán monitoreados en una escala de decibelios (Db)
AIRE	Partículas con un diámetro menor que PM10
	Dióxido de Azufre (SO ₂)
	Monóxido de carbono (CO)
	Mercurio Gaseoso Total (Hg)
SUELO	Hg (ECA-LMP).
	Aceites y lubricantes (ECA-LMP).

FAUNA	Fauna Silvestre (R.M. N°57-2015-MINAM y R.M. N.º 059-2015-MINAM)
FLORA	Plantas y plantas Silvestre (R.M. N.º 057-2015-MINAM y R.M. N.º 059-2015-MINAM)

Fuente: Elaboración Propia

5.14 Medidas de cierre y post cierre

Describe los procedimientos y acciones que se deben seguir al final del evento para que el área donde se realiza el evento no genere un mayor riesgo de contaminación ambiental o perjudique la salud y el sustento de los vecinos, entre otras medidas, considerará las siguientes medidas:

5.14.1 Plan de cierre

Durante la fase de cierre, el propietario tiene previsto rehabilitar el área del proyecto minero, teniendo en cuenta los lineamientos del Ministerio de Energía y Minas y demás normativa aplicable. Las actividades a realizar al final del proyecto se describen a continuación:

a) Desmantelamiento

Accesorios de madera. Su desmontaje se realizará mediante herramientas manuales (martillo, ménsula, sierra, etc.). Este tipo de material se proporciona porque las estructuras son fáciles de transportar ya que son livianas y cortas, lo que facilitará el cierre previsto, crea uno con un impacto mínimo en la topografía del terreno, que no permitirá que el terreno pierda su uso alternativo.

b) Demolición y disposición

En cuanto a los derribos, se realizarán derribos claros en pisos y muros de cemento donde se instalen estructuras fijas, y los derribos se realizarán con cuerdas para saltar, palancas y carretillas. Disposición final de materiales removidos del área del proyecto.

c) Sellado de letrinas

El sellado consiste en utilizar una tapa de inodoro y/o plataforma de cemento, este sellado será el último paso en la restauración del área donde se ubica el inodoro, y cabe señalar que el tratamiento consiste en encapsular con una geomembrana, cubriendo con suelo (Top Soil) y luego sellado con cubierta de cemento, finalmente cubierto con tierra orgánica, finalmente compactado y luego cubierto con vegetación.

d) Retiro de maquinarias

Las máquinas serán desmanteladas una vez finalizada la fase de extracción para su remolque y/o auto retirada fuera del área de reparación.

e) Estabilidad Física

Tras el establecimiento de vegetación sostenible para minimizar el polvo superficial, el criterio de cierre de este componente puede considerarse simple abandono. El relleno es otro método para estabilizar sitios mineros.

El área del proyecto se estabilizará físicamente después de llenar vacíos que no generen acidez para que los estándares adoptados excedan los requisitos para este componente.

f) Vías de acceso y su mantenimiento

Como se mencionó anteriormente, las vías de acceso primarias y secundarias (instalaciones) estarán debidamente ubicadas y señalizadas para evitar futuros accidentes y/o incidentes que involucren a personas que crucen estas vías o vías de acceso.

5.14.2 Post cierre

Después de que se complete el trabajo de restauración final. Los trabajos de monitoreo y mantenimiento se realizarán durante al menos dos años o hasta que se demuestre que los objetivos de cierre se pueden lograr sin actividades de mantenimiento. Estas tareas de monitoreo y mantenimiento posteriores al cierre tendrán como objetivo evaluar la efectividad de las medidas de remediación en el sitio y prevenir o mitigar cualquier problema identificado. Se desarrollará un plan de monitoreo como parte del plan final de restauración.

a) Monitoreo Post-cierre

El programa de monitoreo ambiental posterior a la finalización consiste en actividades oportunas y orientadas a los recursos destinadas a verificar si las condiciones ambientales se encuentran dentro de los límites aceptables, así como los resultados de las medidas de mejora ambiental realizadas durante la fase del proyecto.

Posteriormente, se realizarán actividades de seguimiento post-cierre, las cuales serán descritas en el plan de cierre:

- Procedimientos para el seguimiento de la estabilidad física de fosas y botaderos.
- Plan de seguimiento de caudales y calidad de aguas superficiales.
- Programa de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas.
- Supervisión social

5.15 Cronograma de implementación de las medidas de manejo ambiental

Las actividades descritas en el cronograma deben cumplir con las medidas de gestión ambiental establecidas en este documento.

Tabla 50. *Cronograma de implementación de medidas de manejo ambiental*

MEDIDAS DEL PLAN DE MANEJO	VIDA UTIL DEL PROYECTO MINERO											
	VIDA PROBABLE DE LA MINA										CIERRE	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Acción 1: Manipule los residuos sólidos adecuadamente y clasifíquelos según su naturaleza, los RRSS orgánicos serán enterrados y los RRSS inorgánicos se almacenarán temporalmente en celdas de seguridad para posteriormente ser evacuados hacia el relleno sanitario ubicado en el distrito de Huepetuhe, aproximadamente a 2,8 kilómetros del centro de la actividad minera.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Acción 2 El personal recibirá formación periódica sobre gestión de insumos, seguridad laboral y protección del medio ambiente.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
acción 3: Se realizará monitoreo periódicamente a fin de determinar el impacto ambiental al medio ambiente, así mismo; se corregirán las acciones que se identifiquen como peligrosas para el entorno y para el personal. Por lo que se plantea una actividad aurífera de impacto reducido.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Acción 4: Se realizarán prácticas meticulosas en las labores de amalgamado y refogue del material aurífero a fin de reducir al máximo derrames de sustancia químicas y accidentes, todo esto en una infraestructura adecuada	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Acción 5: El efecto medioambiental se minimizará reutilizando el agua empleada para extraer las gravas auríferas, que se utilizará durante las operaciones mineras.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X		
Plan de Cierre											x	
Post cierre												x

Fuente: *Elaboración Propia*

CONCLUSIONES

- Implementación de herramientas de gestión ambiental para la formalización de la minería - IGAFOM como paso importante en la formalización de las actividades de minería aluvial para incidir positivamente en la gestión ambiental en la operación de la unidad minera Puerto Belém - Huepetuhe - Madre de Dios, minimizando así el impacto ambiental de actividades mineras.
- Seguimiento al cumplimiento de las medidas implementadas, aumento del cumplimiento de los estándares descritos en los instrumentos de gestión ambiental, lo que se tradujo en una mayor capacitación de los empleados en temas ambientales, evaluando el impacto de la minería en la tierra, el agua, la flora, la fauna silvestre, el ruido, etc.
- El seguimiento del cumplimiento en áreas ocupadas por actividades de concesiones mineras, encontré un 100% de cumplimiento de los estándares de formalización minera y restricciones permitidas por el Instrumento de Gestión Ambiental, siempre buscando corregir pequeños errores poco significativos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda incrementar los estándares medio ambientales que se describe en la Herramienta de Gestión Ambiental para la Formalización Minera del IGAFOM, no solo conformarse con los estándares mínimos descritos en el documento.

Se recomienda mayor verificación en campos que cumplen con los estándares y límites permitidos, esto para tener mayores registros de los cumplimientos de los estándares. Se recomienda también implementar un sistema de sanciones para elementos que incumplan estas reglas medioambientales.

Se recomienda hacer seguimiento del porcentaje de cumplimiento, incrementar las capacitaciones al personal para no bajar el porcentaje del cumplimiento por desconocimiento del personal.

Se recomienda supervisar la calidad del agua en toda la región de la unidad operativa Puerto Belén, al menos 2 veces al año.

BIBLIOGRAFIA

1. El Peruano. (2012). Decretos Legislativos. Lima: El Peruano.
2. El Peruano. (2016). Decreto Legislativo no 1293. Lima: Diario Oficial del Bicentenario EL Peruano.
3. El Peruano. (2021). Normas Legales. Energía y Minas. Lima: El Peruano.
4. INGEMMET. (2015). Asistencia técnica a la pequeña minería. Instituto Geológico, minero y metalúrgico.
5. MEM. (2019). Presentación del IGAFOM. Lima: MINEM.
6. MINAM. (2009). Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Lima: Ministerio del Ambiente.
7. MINAM. (2013). Ley General del Ambiente. Ministerio de ambiente.
8. MINEM. (2017). Catálogo de medidas ambientales en el marco del IGAFOM. Lima: Dirección General de Formalización Minera.
9. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2019) - Evaluación de peligro por erosión de ladera en el sector Cárcava Muyuna. Región Madre de Dios, provincia y distrito Tambopata, Lima: Ingemmet, Informe TécnicoA6877,33 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2032>
10. Madre de Dios. Gobierno Regional (2010) - Estudio de diagnóstico y zonificación para el tratamiento de la demarcación territorial de la provincia Tahuamanu. Puerto Maldonado: Presidencia del Consejo de Ministros, Dirección Nacional Técnica de Demarcación territorial; Gobierno Regional de Madre de Dios, Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial, vol. 1, 302 p. (consulta: 15 noviembre 2019). <https://bit.ly/3FXip99>

11. Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017) – Capítulo 1: territorio. En: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Madre de Dios: Compendio Estadístico 2017. Puerto Maldonado: INEI, Oficina Departamental de Estadística e Informática de Madre de Dios, p. 9-12. (consulta: noviembre 2017). <https://bit.ly/3EuzOpv>
12. Tecnología Médica, E. A. P. (s/f). *UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS*. Edu.pe.
Recuperado el 1 de marzo de 2023, de
https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/8134/Tesis_Importancia_Fisioterapia_Respiratoria.pdf?isAllowed=y&sequence=1
13. Perú. Ministerio de Energía y Minas. Dirección de Promoción Minera (2020) - Perú, un país minero que supera las adversidades. Boletín Estadístico Minero (Según ESTAMIN enero 2020), n°1, 25 p. (consulta: enero 2020). <https://bit.ly/3xGvG36>
14. (S/f). Edu.pe. Recuperado el 1 de marzo de 2023, de
https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/3617/T037_70317866_T.pdf?isAllowed=y&sequence=1
15. De Echave, J. (2016). La minería ilegal en Perú: Entre la informalidad y el delito. Nueva
16. Mosquera, C.; Chávez, M.; Pachas, V. & Moschella, P. (2009) - Estudio diagnóstico de la actividad minera artesanal en Madre de Dios. Lima: Conservación Internacional, Caritas, Cooperación, 180 p. (consulta: 4 noviembre 2019). <https://bit.ly/3rllbjb>
17. Arcos, F.& Calderón, C. (2019) - Actividad minera artesanal en las regiones de Áncash y Cusco. INGEMMET. Boletín, Serie E: Minería, 13, 175 p, 14 mapas. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2240>

18. Saciga, M. (2018). Análisis del proceso de evaluación ambiental del instrumento de gestión ambiental para la formalización minera.
19. Hernández, R. (2014). Metodología de la investigación. México: Mc Gram Hill.
20. Medina Zambrano, A. M., & Rudas Cotrina, B. Y. (2019). Implementación del instrumento de gestión ambiental para la formalización de actividades mineras (IGAFOM) de la concesión minera San Marcos 2015 – Sucre – Celendín - Cajamarca. Universidad Privada del Norte.
21. Gonzales, R., & Thalia, J. (s/f). Recuperado el 1 de marzo de 2023, de http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4376/UNU_EDUCACION-INICIAL_2020_TESIS_JESSICA-RUIZ-GONZALES.pdf?isAllowed=y&sequence=1
22. **La carretera Interoceánica”, “del Istmo de Fitzcarrald a. La Pampa: Análisis del Sistema de Redes de Ciudades Mineras de la Región de Madre de Dios en el Área de Influencia.** (s/f). *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ*. Edu.pe. Recuperado el 2 de marzo de 2023, de <https://tesis.pucp.edu.pe/20.500.12404/18431>.

Anexos

Anexo 1: Documento de Igaform



GOBIERNO REGIONAL DE MADRE DE DIOS
DIRECCION REGIONAL DE ENERGIA Y MINAS E HIDROCARBUROS
FORMATO DE SOLICITUD



Nombre del Procedimiento			
PRESENTO IGAFOM (CORRECTIVO ,PREVENTIVO)			
Dependencia a la que dirige la Solicitud	N° Comprobante	Fecha de pago	
DIRECCION REGIONAL DE ENEGIA Y MINAS E HIDROCARBUROS			
Identificación del expediente en caso de que éste ya estuviera formado:			N° folios
Solicitante			
Nombre o razón social		RUC:	
AMPUERO HUAQUISTO DAMIAN ALFREDO		10048198088	
DNICE/Pasaporte N°	Inscripción en SUNARP N° De Ficha Registral o Asiento, Folio, tomo, Libro, y Oficina Registral		
Representante Legal:		DNI	
AMPUERO HUAQUISTO DAMIAN ALFREDO		04819808	
Inscripción en SUNARP:			
N° De Ficha Registral o Asiento, Folio, tomo, Libro, y Oficina Registral			
Domicilio legal para (efectos de notificación)		Distrito	Provincia
LABERINTO		Tambopata	Tambopata
Departamento: MADRE DE DIOS	Correo electrónico:	Teléfono: 956776496	Fax
Nombre o Razón Social, N° de RUC y dirección del solicitante deberán consignarse en forma obligatoria.			
Motivo de la solicitud (Objeto y Fundamento)			
EN AMPARO DE LA NORMATIVIDAD VIGENTE PRESENTO LA DOCUMENTACION CORRESPONDIENTE AL PROCESO DE FORMALIZACION MINERA INTEGRAL, DERECHO MINERO "PUERTO BELEM" CON CODIGO N° 070007900.			
Relación de Documentos y anexos que se acompaña (si falta espacio, usar hojas adicionales):			
1.-IGAFOM CORRECTIVO (02 Ejemplares)			
2.-IGAFOM PREVENTIVO (02 Ejemplares)			
3.-EXPEDIENTE TECNICO (02 Ejemplares)			
4.- Formato N° 1A: "Acreditación de Disponibilidad Hídrica para el Procedimiento de Evaluación del IGAFOM"			
5.- DECLARACION JURADA DE INEXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS			
6.-CD (02, conteniendo la información indicada en digital)			



Puerto Maldonado, 10 de junio de 2019



AMPUERO HUAQUISTO DAMIAN ALFREDO
 DNI: 04819808

Formato N° 1A: "Acreditación de Disponibilidad Hídrica para el Procedimiento de Evaluación del IGAFOM"

Por la presente, yo DAMIAN ALFREDO AMPUERO HUAQUISTO, con N° RUC 10048198088 N° de DNI 04819808, y domiciliado en CC.PP. HUEPETUHE., Distrito HUEPETUHE provincia Manu departamento/región Madre de Dios, en calidad de representante / titular del derecho minero PUERTO BELEN con código 070007900, declaro bajo juramento que para el desarrollo de mi actividad, utilizo el recurso hídrico de fuente de agua superficial / subterráneo manera pública pacífica y continua, con las características siguientes:

DATOS DE LA ACTIVIDAD MINERA						
Ubicación política						
Departamento	Provincia		Distrito		Localidad	
Madre de Dios	MANU		HUEPETUHE		HUEPETUHE	
Ubicación geográfica / Coordenadas UTM – Datum WGS 84 – Zona 17 ° , 18 ° , 19 ° <input checked="" type="checkbox"/>						
Nota: ingresar mínima cuatro puntos extremos del área de la actividad	Vértice	Este (m)	Norte (m)	Vértice	Este (m)	Norte (m)
	1	348,810	8,554,628	3	347,810	8,553,628
	2	348,810	8,553,628	4	347,810	8,554,628
Método de explotación: Tajo abierto <input type="checkbox"/> , socavón <input type="checkbox"/> , aluvial <input checked="" type="checkbox"/> , Otros:						
FUENTE DE AGUA						
Ubicación política de la fuente						
Departamento:	Provincia:		Distrito:		Localidad:	
Madre de Dios	MANU		HUEPETUHE		HUEPETUHE	
Origen de la fuente Superficial <input type="checkbox"/> Subterráneo <input checked="" type="checkbox"/>						
Tipo de fuente Río <input type="checkbox"/> ; Manantial <input type="checkbox"/> ; Puquio <input type="checkbox"/> ; Lago <input type="checkbox"/> ; Quebrada <input type="checkbox"/> ; Riachuelo <input type="checkbox"/> ; Arroyo <input type="checkbox"/> ; Ocojal <input type="checkbox"/> ; Acuífero <input checked="" type="checkbox"/> otros:						
Nombre de la fuente Sin Nombre						
Ubicación geográfica del pozo o captación Coordenadas UTM – Datum WGS 84 – Zona 17 ° , 18 ° , 19 ° <input checked="" type="checkbox"/>						
			Norte (m)	Este (m)		
			8554011	347685		
Volumen Utilizado Mensual (m³) en el punto de captación (superficial o subterránea)						
Ene:	Feb:	Mar:	Abr:	May:	Jun:	TOTAL :
3,150	3,150	3,150	3,150	3,150	3,150	
Jul:	Ago:	Set:	Oct:	Nov:	Dic:	37,800 m³
3,150	3,150	3,150	3,150	3,150	3,150	
Tipo de pozo: Tubular <input type="checkbox"/> , Tajo Abierto <input type="checkbox"/> , Mixto <input type="checkbox"/> / Código del pozo (IRHS) :						
Régimen de explotación: Caudal (l/s) Hora / día 8 horas Días / mes: 21 días Mes/año: 12 meses/año						
Descripción del plan de aprovechamiento / Describir de manera sucinta la manera que capta, conduce y utiliza el agua para sus operaciones, sin afectar derechos de terceros:						
El agua se aprovechara de la siguiente manera: Se captará el agua de la quebrada, y se construirán canaletas de 3 metros de ancho, para el trasladado del recurso hídrico hasta la poza y luego se transportará al chute a través de bombas de succión. El agua es usada las actividades industriales específicamente lavado de mineral y para las actividades domésticas.						
Cantidad de agua para fines domésticos: 0,25 m³/día = 5,25 m³/mes = 63 m³/año						
Cantidad de agua para fines Industriales: 150 m³/día = 3,150 m³/mes = 37,800 m³/año						

(*) De utilizarse varias fuentes de agua deberá declarar el volumen de agua utilizada por cada una de ellas.
 Manifiesto que lo mencionado responde a la verdad y que de encontrarme en alguno de los impedimentos previstos en el Decreto Supremo N° 038-2017-EM, acepto mi descalificación del proceso al cual estoy postulando.

10 de Jun. de 2019



AMPUERO HUAQUISTO DAMIAN ALFREDO
 DNI: 04819808

1) De acuerdo con lo establecido en el artículo 427 y el artículo 438° del Código Penal, prevén para privados de libertad de hasta 04 años, para los que hacen una falsa declaración, violando el principio de veracidad, así como para aquellos que cometen falsedad, simulando o alterando la verdad intencionalmente.

ANEXO I

C: IGAFOM – PREVENTIVO/METÁLICA	
Condición:	Método de Explotación
Productor Minero Artesanal - PMA y Pequeño Productor Minero - PPM	SUBTERRANEA, CIELO ABIERTO O PLACERES AURIFEROS
I. INFORMACIÓN GENERAL	

1.1 IGAFOM DE FORMA: (marque con una "X" según corresponda):44

Individual	<input checked="" type="checkbox"/>	Colectivo1	
------------	-------------------------------------	------------	--

1.2 Datos del Minero:

Registro Único de Contribuyente	10048198088
Nombre de la Persona Natural o Persona Jurídica:	DAMIAN ALFREDO AMPUERO HUAQUISTO
Nombre del Representante Legal en caso de ser una Persona Jurídica	

• Listar a los mineros informales que conforman el IGAFOM Colectivo, de corresponder:

N°	Minero Informal	Registro Único del Contribuyente (RUC)

1.3 Condición* (marcar con un aspa "X"):

Subterránea o cielo abierto:	PMA* (hasta 25 TM/día)	PPM** (hasta 350 TM/día)	
Placeres auríferos:	PMA* (hasta 200 m ³ /día)	PPM** (hasta 3,000 m ³ /día)	X

* Productor Minero Artesanal - PMA hasta 1,000 hectáreas.
 ** Pequeño Productor Minero - PPM hasta 2,000 hectáreas.
 La condición debe guardar relación con la información que se describe en los siguientes ítems.

1.4 Datos del o los Derecho(s) Minero(s), de corresponder:

N°	Nombre	Código
01	<i>Colocar el nombre del Derecho Minero según INGEMMET Ej. Papuña</i>	<i>Colocar el código único del Derecho Minero según INGEMMET Ej. 010000101</i>
01	FUERTO BELEN	070007900

1 El IGAFOM a presentar en forma colectiva será considerado cuando:
 El minero informal (persona natural y/o jurídica) inscrita en el REINFO, se agrupa y designa a un representante, a efectos de elaborar y presentar dicho formato (IGAFOM Colectivo) teniendo en cuenta lo siguiente:

- Las actividades mineras se deben desarrollar en una misma concesión minera o en concesiones mineras colindantes.
- Solo para actividades mineras de explotación, cuyas características del yacimiento deben ser similares, es decir la extracción de la misma sustancia metálica, asimismo dicha actividad debe ubicarse dentro de una misma cuenca hidrográfica.
- Se debe identificar claramente los compromisos ambientales y sociales de manera individual (por área) y colectiva.

Anexo 2: Documento de Declaración de Inexistencia de Restos Arqueológicos

DECLARACION JURADA

Que de acuerdo al D.L. N°1336 que establece las disposiciones para el proceso de Formalización Minera Integral, en cuyo numeral 3.2 indica que: *“No será exigible la presentación del certificado de inexistencia de restos arqueológicos, siendo suficiente la presentación de una Declaración Jurada sujeta a fiscalización posterior por parte del Ministerio de Cultura”.*

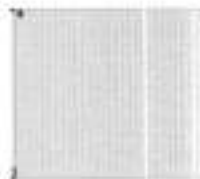
Y, de acuerdo al D.S. N°018-2017-EM que establece las disposiciones complementarias para la simplificación de requisitos y la obtención de incentivos económicos en el marco del Proceso de Formalización Minera Integral;

DECLARO BAJO JURAMENTO

La **INEXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS** en el área del proyecto **PUERTO BELEN** en virtud del siguiente cuadro que a continuación se muestra:

Código	070007900	Nombre	PUERTO BELEN
Fecha de Formulación	15/05/2000	Situación	VIGENTE
Procedimiento	TITULADO(CONCESIÓN)	Tipo	PETITORIO (D.LEG. 798)
Has. Formuladas	100.00	Sustancia	METALICA
Has. Rectificadas		Has. Formadas	
Has. Reducidas		Has. Disponibles	

Vertice	Coordenadas UTM PSAD56		Coordenadas WGS84	
	Norte	Este	Norte	Este
1	8.555.000.00	349.000.00	8.554.628.08	348.810.61
2	8.554.000.00	349.000.00	8.553.628.06	348.810.61
3	8.554.000.00	348.000.00	8.553.628.06	347.810.60
4	8.555.000.00	348.000.00	8.554.628.08	347.810.59



Formulo la presente Declaración Jurada en virtud del principio de presunción de veracidad previsto en el Numeral 1.7 del Artículo IV del Título Preliminar y el Artículo 42 de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, y el Decreto Legislativo N° 1246, Decreto Legislativo que aprueba diversas medidas de simplificación administrativa. La verificación que se hace referencia en el párrafo 11.2 del artículo 11 del Decreto Legislativo N° 1336, se sujeta al procedimiento establecido en el artículo 33 del Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General aprobado por Decreto Supremo N° 008-2017-JUS, sin perjuicio que de advertirse falsedad o fraude en la información declarada, las autoridades competentes determinen las responsabilidades administrativas, civiles y/o penales que correspondan.

AMPUERO HUAQUISTO DAMIAN ALFREDO
DNI: 04819808

Me afirmo y ratifico en lo expresado en señal de la cual firmo el presente escrito en la ciudad de Puerto Maldonado a los 10 de Jun. de 2019.

Anexo 3: Resumen de Derecho Minero y Certificación – Ingemmet



RESUMEN DEL DERECHO MINERO

Datos Generales			
Código	070007900	Nombre	PUERTO BELEN
Fecha de Formulación	15/05/2000	Situación	VIGENTE
Procedimiento	TITULADO(CONCESION)	Tipo	PETITORIO (D.LEG. 708)
Has. Formuladas	100.00	Sustancia	METALICA
Has. Rectificadas		Has. Formadas	
Has. Reducidas		Has. Disponibles	
Ubicación	REGION MADRE DE DIOS desde el 18/10/2022		

Titular Referencial


Tipo	Nombre de Razón Social	Dirección	% Participación
NATURAL	DAMIAN ALFREDO AMPUERO HUAQUISTO	PTO. PUNQUIRI	100
MADRE DE DIOS/HUETUHE/MANU			

Demarcaciones

Departamento	Provincia	Distrito
MADRE DE DIOS	MANU	HUETUHE

Cartas

Código	Descripción	Zona UTM
27-V	MASUCO	19

Vertice	Coordenadas UTM PSAD56		Coordenadas WGS84		
	Norte	Este	Norte	Este	
1	8,555,000.00	349,000.00	8,554,628.08	348,810.61	
2	8,554,000.00	349,000.00	8,553,628.08	348,810.61	
3	8,554,000.00	348,000.00	8,553,628.08	347,810.60	
4	8,555,000.00	348,000.00	8,554,628.08	347,810.59	

Pagos

Nro. Recibo	Monto	Fecha Pago	Nro. Cuenta	Banco	Concepto
201 0094879	S/ 435.00	15/05/2000	0000173177	LA NACION	Tramite
201 0096138	US\$ 200.00	15/05/2000	0690900082	BAN. NAC. (WIESE SUD.)	Vigencia

Resoluciones

Nro. Resolución	Fec. Resolución	Decisión	Plazo
325-2022-GOREMAD-	21/11/2022	CADUCIDAD - N.P. DE VIGENCIA	15 días
D4038-2000-RPM	13/10/2000	CONCESION MINERA	15 días
- -OCM	19/06/2000	RECTIFICACION - DATOS DE LA HOJA IGN / ZONA / ESCALA	0 días



SECTOR ENERGIA Y MINAS



 TREINTA Y TRES
 Letras

FOLIOS 33
 Números

**CERTIFICADO N° 11564-2016-INGEMMET-
UADA**

**EL JEFE DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DOCUMENTARIA Y
ARCHIVO DEL INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO.**

CERTIFICA:

Que, al **03/10/2016** no se ha presentado observación a las coordenadas UTM del Sistema Geodésico Horizontal Oficial WGS84 del derecho minero vigente "**PUERTO BELEN**", Código N° **070007900**, publicadas el **01/08/2016** en las páginas web del Ministerio de Energía y Minas y del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), conforme lo establece la Ley N° 30428.

En cumplimiento a lo dispuesto por el D.S. N° 025-2016-EM, se agrega al expediente la parte pertinente del documento Anexo del informe de la Dirección de Catastro Minero, que contiene las coordenadas del Sistema Geodésico Horizontal Oficial WGS84 y las correspondientes al Sistema PSAD56.

Lima, 28 de Octubre de 2016.



Abg. JOSE ANTONIO NINA ROMERO
Jefe(e) de la Unidad de Administración
Documentaria y Archivo

Anexo 4: Certificación de Sunarp

Partida N° 11101507 Asiento Electrónico 1 DERECHOS MINEROS



SUNARP
Sistema Nacional de Asientos Electrónicos

ZONA REGISTRAL N° X - SEDE CUSCO

**ZONA REGISTRAL N° X
OFICINA CUSCO**

Página 3 de 5

N° PARTIDA: 11101507
MINERIA

**INSCRIPCION DE REGISTRO DE PREDIOS
LIBRO DE DERECHOS MINEROS**

ASIENTO = 1
 N° TITULO = 00025782 FECHA = 02/07/2010 HORA = 10:30:00
 AL DENSIFICAR = CONCESION MINERA
 CONCESSION = PUERTO HELEN
 TITULAR = AMPEDRO HUAQUINTE, LEONARDA
 DEPARTAMENTO = DPTO. MADRE DE DIOS PROVINCIA = PROV. MANU
 DISTRITO = MANU EXTENSION = 100.00 HECTAREAS

monumentos arqueológicos o históricos, Red Vial Nacional, conductos, cuarteles, puertos, obras de defensa nacional o Instituciones del Estado con fines de investigación científico tecnológica se encuentran dentro del área otorgada en concesión minera, de acuerdo a lo establecido por el artículo 1 del Decreto Supremo N° 00897-EM, que modifica al artículo 22 del Reglamento de Procedimientos Mineros, aprobado por Decreto Supremo N° 018-92-EM, sustituido por el artículo final del Decreto Supremo N° 22-94-EM.

ARTICULO CUARTO.- El ejercicio de los derechos contenidos por el presente título de concesión minera se encuentra sujeto a lo dispuesto en la Ley N° 26505, Ley de la Inversión Privada en el Desarrollo de las Actividades Económicas en las Tierras del Territorio Nacional, y de las Comunidades Campesinas y Nativas, su modificatoria Ley N° 26570 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 017-96-AG.

ARTICULO QUINTO.- El uso de las tierras adyacentes de dominio del Estado que se encuentren dentro de la cuadrícula o conjunto de cuadrículas otorgadas, se sujetará a lo dispuesto por el artículo 13 del Decreto Supremo N° 011-97-AG, modificado por el Decreto Supremo N° 020-98-AG, sustituido por el Decreto Supremo, N° 27-99-AG.

ARTICULO SEXTO.- El derecho a la exploración y explotación de los recursos minerales concedidos se encuentra sujeto a lo dispuesto por el Título XV del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo N° 014-92-EM, su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 016-93-EM, y a su modificatoria aprobada por Decreto Supremo N° 059-93-EM, para la protección del medio ambiente.

ARTICULO SETIMO.- El presente título no otorga el derecho de explotación de los materiales que acarrear y depositen las aguas en sus alveos o cauces que se ubiquen dentro del área de la concesión, de conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 26737 y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 013-97-AG.

ARTICULO OCTAVO.- La titular de la concesión minera que por la presente resolución se aprueba, se encuentra sujeto a los derechos, obligaciones establecidos en el sexto Título Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo N°

6 ABR. 201



L. INGRID MEZA P
ABOGADA C.E.T.U.
Oficina Registral Manu
Dpto. Madre de Dios

INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO - INGEMMET
Dirección de Concesiones Mineras
Ingrid Meza P
LETRADA

Anexo 5: Facturas electrónicas generada en el sistema de Sunat

::: Factura Electronica - Impresion :::

Página 1 de 1

GOBIERNO REGIONAL MADRE DE DIOS JR. CUSCO CDRA 3 ZONA ESQ. CON JR. PUNO TAMBOPATA - TAMBOPATA - MADRE DE DIOS		FACTURA ELECTRONICA RUC: 20527143200 E001-21080																			
Fecha de Vencimiento :																					
Fecha de Emisión :	06/06/2019																				
Señor(es) :	AMPUERO HUAQUISTO DAMIAN																				
RUC :	10048198088																				
Establecimiento del Emisor :	JR. PIURA 850 ---- CERCADO MADRE DE DIOS-TAMBOPATA-TAMBOPATA																				
Tipo de Moneda :	SOLES																				
Observación :																					
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario																		
1.00	UNIDAD	EVALUACIÓN, APROBACION DE LA C.M. PUERTO BELEN	840.00																		
Valor de Venta de Operaciones Gratuitas : S/ 0.00		<table border="1"> <tr> <td>Sub Total Ventas :</td> <td>S/ 840.00</td> </tr> <tr> <td>Anticipos :</td> <td>S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Descuentos :</td> <td>S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Valor Venta :</td> <td>S/ 840.00</td> </tr> <tr> <td>ISC :</td> <td>S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>IGV :</td> <td>S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Otros Cargos :</td> <td>S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Otros Tributos :</td> <td>S/ 0.00</td> </tr> <tr> <td>Importe Total :</td> <td>S/ 840.00</td> </tr> </table>		Sub Total Ventas :	S/ 840.00	Anticipos :	S/ 0.00	Descuentos :	S/ 0.00	Valor Venta :	S/ 840.00	ISC :	S/ 0.00	IGV :	S/ 0.00	Otros Cargos :	S/ 0.00	Otros Tributos :	S/ 0.00	Importe Total :	S/ 840.00
Sub Total Ventas :	S/ 840.00																				
Anticipos :	S/ 0.00																				
Descuentos :	S/ 0.00																				
Valor Venta :	S/ 840.00																				
ISC :	S/ 0.00																				
IGV :	S/ 0.00																				
Otros Cargos :	S/ 0.00																				
Otros Tributos :	S/ 0.00																				
Importe Total :	S/ 840.00																				
SON: OCHOCIENTOS CUARENTA Y 00/100 SOLES																					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> CANCELADO ...06...06...2019... </div>																					
<i>Esta es una representación impresa de la factura electrónica, generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.</i>																					

Anexo 6: Registro integral de formalización minera- Reinfo

REGISTRO INTEGRAL DE FORMALIZACIÓN MINERA - REINFO

NOTA IMPORTANTE

La información de inscripciones del Registro Integral de Formalización Minera (REINFO), de conformidad con el párrafo 3.4 del artículo 3 del Decreto Supremo N°016-2017-EM, es de acceso público y de carácter dinámico.

Filtro de Búsqueda

Listados:

Listados Todas

RUC:

20490566563

Minero en vías de formalización:

Tipo de Persona:

Todos

Código Derecho:

070007900

Nombre del Derecho:

Departamento:

[Todos]

Provincia:

Distrito:

Ordenado Por:

RUC

Forma:

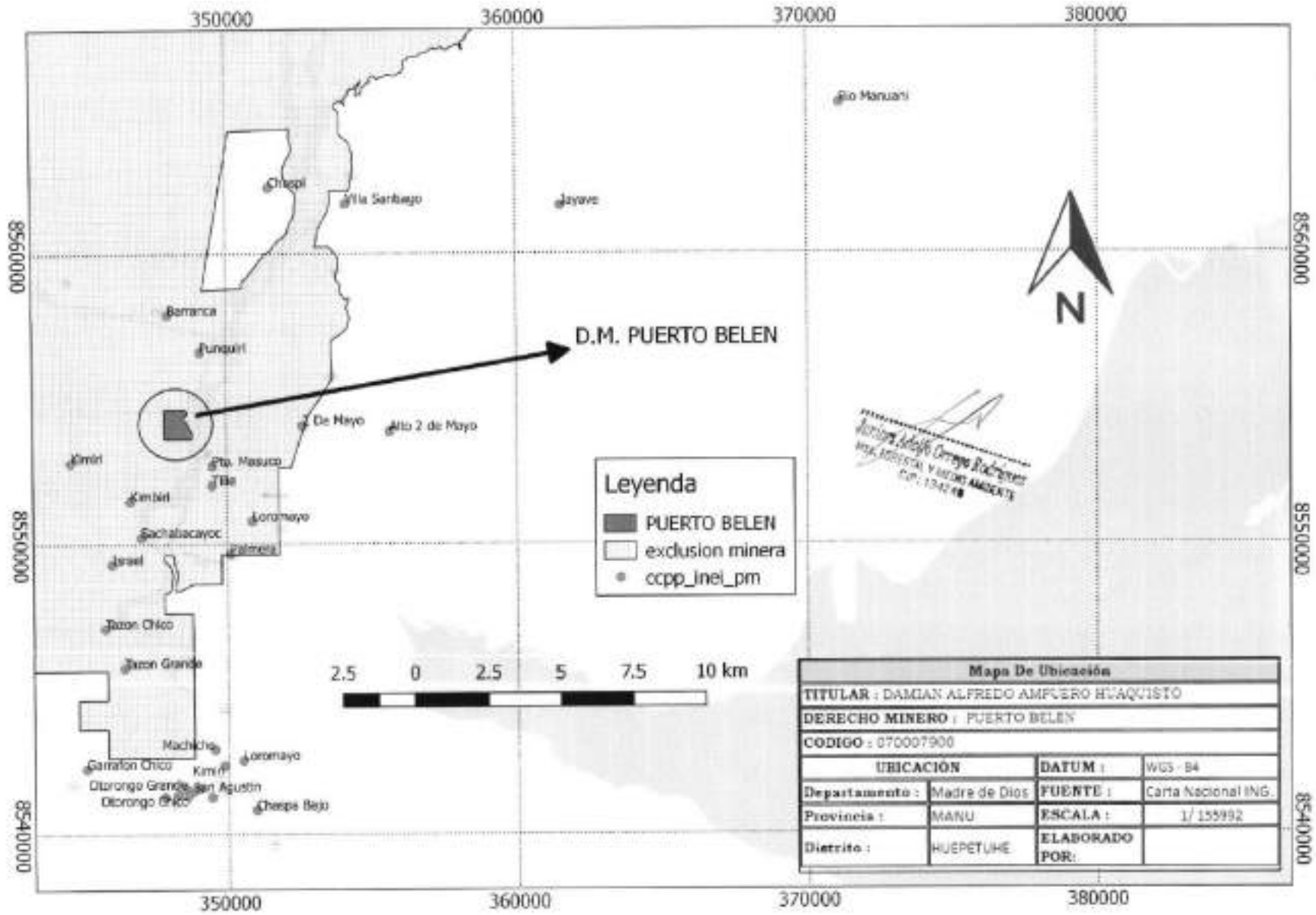
ASC

Buscar

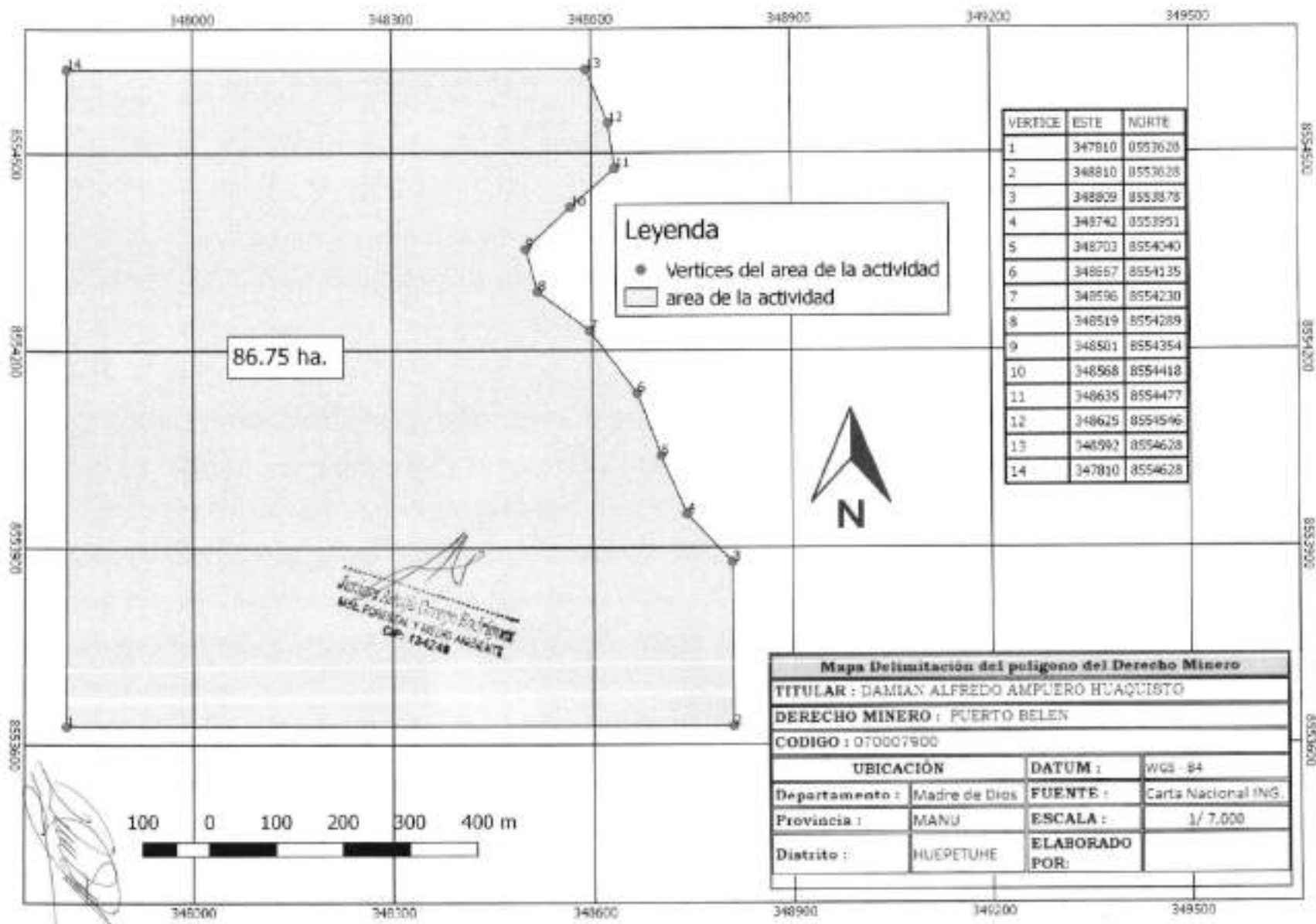
Resultado de la Búsqueda - página 1 de 1 Total 1 Registros.

#	DATOS DEL DECLARANTE		DERECHO MINERO		UBICACIÓN GEOGRÁFICA			Estado
	RUC	Minero en vías de formalización	Código Único	Nombre	Departamento	Provincia	Distrito	
1.	20490566563	UNION MINERA HIPASUR S.A.C	070007900	PUERTO BELEN	MAORE DE DIOS	MANU	HUEPETUHE	VIGENTE

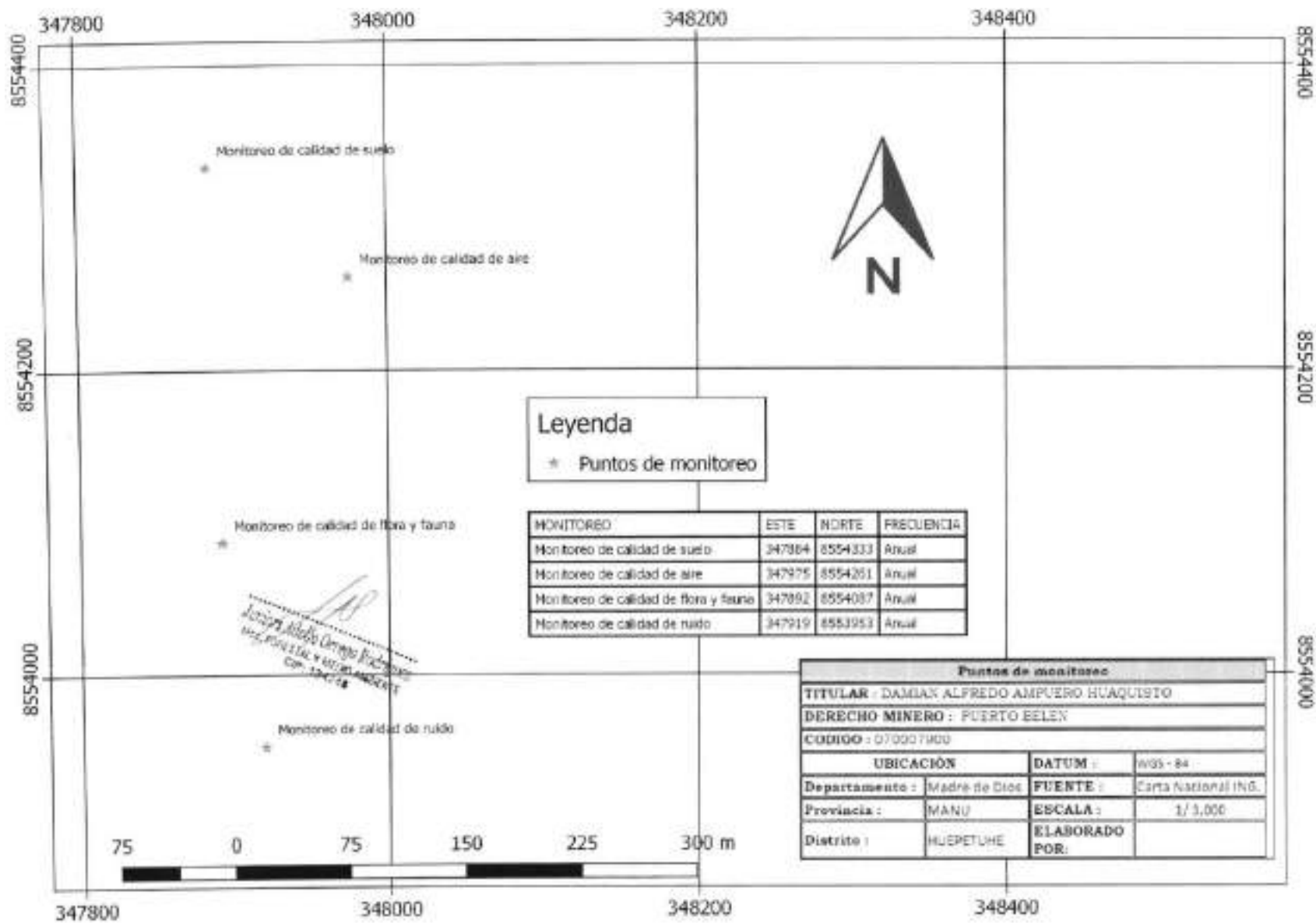
Anexo 7: Mapa de Ubicación



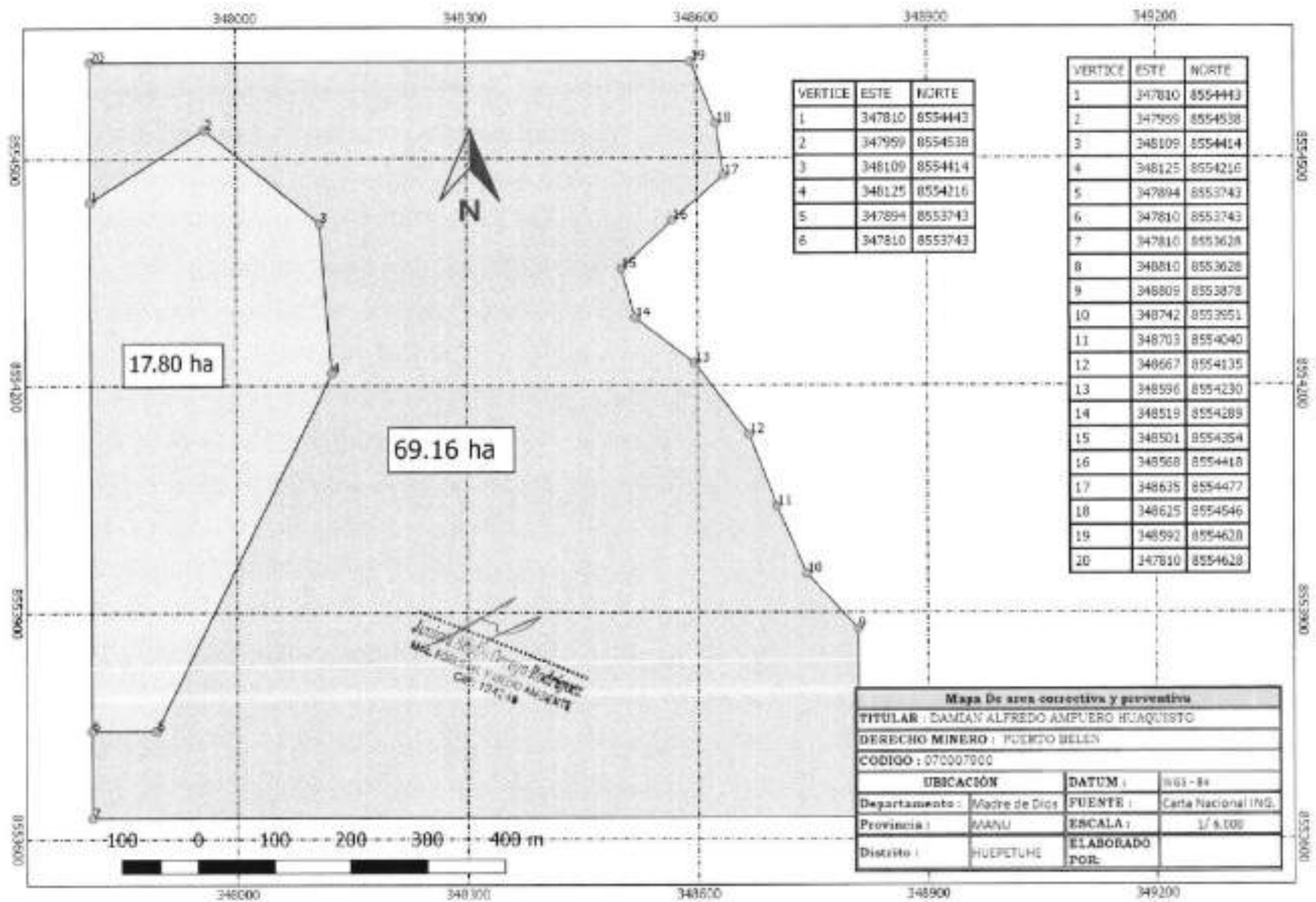
Anexo 8: Mapa de delimitación del derecho minero



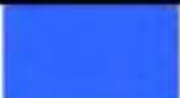




Anexo 9: Puntos de Monitoreo



Anexo 10: Mapa de Área correctiva y preventiva



Anexo 11: Clases de calidad de agua, valores BMWP y colores para representaciones cartográficas

CLASE	CALIDAD	VALOR DEL BMWP	SIGNIFICADO	COLOR
I	Buena	> 150	Aguas muy limpias	 Azul
II	Aceptable	101-120	Aguas no contaminadas	 Verde
III	Dudosa	61-100	Se evidencia efectos de la contaminación	 Amarillo
IV	Crítica	36-60	Aguas moderadamente contaminadas	 Naranja
V	Muy crítica	16-35	Aguas fuertemente contaminadas situación crítica	 Rojo

Anexo 12: Resultados de análisis de metales pesados y Bioindicadores.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA
CON REGISTRO N° LE-047



**INFORME DE ENSAYO N° 085533-2020
CON VALOR OFICIAL**

II. RESULTADOS:

Producto declarado			Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada			Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo			2020-11-27	2020-11-27	2020-11-27
Hora de inicio de muestreo (H)			09:15	09:35	10:00
Coordenadas			347858E	347844E	347827E
			8554333N	8554313N	8554354N
Condiciones de la muestra			Preservada y Refrigerada	Preservada y Refrigerada	Preservada y Refrigerada
Código del Cliente			TOPA / Orilla A	TOPA / Medio	TOPA / Orilla B
Código del Laboratorio			14121328	14121329	14121330
Ensayo	L.D.M.	unidades	Resultados		
Metales totales					
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/l	1.94	2.39	1.44
Antimonio (As)	0.001	mg/l	0.002	0.002	0.005
Boro (B)	0.002	mg/l	<0.002	<0.002	<0.002
Bario (Ba)	0.002	mg/l	0.059	0.064	0.068
Berilio (Be)	0.0002	mg/l	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/l	10.04	9.94	9.97
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/l	0.0005	0.0006	<0.0004
Cerco (Ce)	0.002	mg/l	0.008	0.012	0.007
Cobalto (Co)	0.0003	mg/l	0.0024	0.0028	0.0013
Cromo (Cr)	0.0005	mg/l	0.0029	0.0039	0.0022
Cobre (Cu)	0.0004	mg/l	0.0092	0.0086	0.0059
Hierro (Fe)	0.002	mg/l	5.893	6.384	3.999
Mercurio (Hg)	0.001	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001
Potasio (K)	0.04	mg/l	2.13	2.14	2.11
Litio (Li)	0.003	mg/l	0.005	0.006	0.004
Magnesio (Mg)	0.02	mg/l	4.09	4.29	4.09
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/l	0.5938	0.6226	0.5931
Niobio (Nb)	0.002	mg/l	<0.002	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.02	mg/l	4.34	4.17	4.15
Niquel (Ni)	0.0005	mg/l	0.0012	0.0013	<0.0005
Fósforo (P)	0.003	mg/l	0.159	0.159	0.116
Plomo (Pb)	0.0004	mg/l	0.0043	0.0058	0.0034
Antimonio (Sb)	0.001	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001
Selenio (Se)	0.003	mg/l	<0.003	<0.003	<0.003
Silicio (SiO ₂)	0.02	mg/l	33.64	37.24	31.65
Estaño (Sn)	0.001	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/l	0.084	0.084	0.083
Titanio (Ti)	0.0003	mg/l	0.0277	0.0298	0.0185
Tale (Tl)	0.003	mg/l	<0.003	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0004	mg/l	0.0053	0.0061	0.0036
Zinc (Zn)	0.002	mg/l	6.036	6.013	6.007

L.D.M.: Límite de detección del método


Quim. Beibeth Y. Fajardo León
Director Técnico
C.O.P. N° 648
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE METALES PESADOS Y BIOINDICADORES

Method for the Determination of Heavy and Volatile Metals (Sb, Bi, Br, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Se, Sn, Ti, V, Zn) in Water - EPA 1631 Environmental Protection Agency - ASTM American Society for Testing and Materials - NTP Norma Técnica Peruana

Anexo 13: Cuadro de Norma Peruana aplicable para calidad de agua en ríos de selva (D.S.

W 002-2008-MINAM)

CATEGORÍA 4: CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE ACUÁTICO

PARAMETROS	UNIDADES	LAGUNAS Y LAGOS	RÍOS		ECOSISTEMAS MARINO COSTEROS	
			COSTA Y SIERRA	SELVA	ESTUARIOS	MARINOS
FÍSICOS Y QUÍMICOS						
Aceites y grasas	mg/L	Ausencia de película visible	Ausencia de película visible	Ausencia de película visible	1	1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	<5	<10	<10	15	10
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	<0,02	0,02	0,05	0,05	0,08
Temperatura	Celsius					delta 3 °C
Oxígeno Disuelto	mg/L	≥5	≥5	≥5	≥4	≥4
pH	unidad	6,5-8,5	6,5-8,5		6,8-8,5	6,8 - 8,5
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	500	500	500	500	
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	≤25	≤25 - 100	≤25 - 400	≤25-100	30,00
INORGÁNICOS						
Arsénico	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	---
Cadmio	mg/L	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022	0,022	0,022	---
Clorofila A	mg/L	10	---	---	---	---
Cobre	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Fenoles	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	
Fosfatos Total	mg/L	0,4	0,5	0,5	0,5	0,031 - 0,053
Hidrocarburos de Petróleo Aromáticos Totales	Ausente				Ausente	Ausente
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,001	0,0001
Nitratos (N NO3)	mg/L	5	10	10	10	0,07 - 0,28
INORGÁNICOS						
Nitrógeno Total	mg/L	1,6	1,6		---	---
Níquel	mg/L	0,025	0,025	0,025	0,002	0,0062
Plomo	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,0081	0,0081
Silicatos	mg/L	---	---	---	---	0,14-0,7
Sulfuro de Hidrógeno (H2S indisoluble)	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,06
Zinc	mg/L	0,03	0,03	0,3	0,03	0,081
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	(NMP/100mL)	1 000	2 000		1 000	≤30
Coliformes Totales	(NMP/100mL)	2 000	3 000		2 000	

NOTA : Aquellos parámetros que no tienen valor asignado se debe reportar cuando se dispone de análisis

Dureza: Medir "dureza" del agua muestreada para contribuir en la interpretación de los datos (método/técnica recomendada: APHA-AWWA-WPCF 2340C)

Nitrógeno total: Equivalente a la suma del nitrógeno Kjeldahl total (Nitrógeno orgánico y amoniacal), nitrógeno en forma de nitrato y nitrógeno en forma de nitrilo (NO)

Amonio: Como NH3 no ionizado

NMP/100 mL: Número más probable de 100 mL.

Ausente: No deben estar presentes a concentraciones que sean detectables por olor, que afecten a los organismos acuáticos comestibles, que puedan formar depósitos de sedimentos en las orillas o en el fondo, que puedan ser detectados como películas visibles en la superficie o que sean nocivos a los organismos acuáticos presentes.