



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y

METALÚRGICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA



“INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL CORRECTIVO DEL PROYECTO MINERO HUILLCAKALLE - ANANEA”

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. FREDDY ABELINO FLORES MARQUEZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO METALURGISTA

PUNO – PERÚ

2013



NOMBRE DEL TRABAJO

INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL CORRECTIVO DEL PROYECTO MINERO HUILLCAKALLE - ANANEA

AUTOR

FREDDY ABELINO FLORES MARQUEZ

RECuento de palabras

31573 Words

RECuento de caracteres

183207 Characters

RECuento de páginas

164 Pages

Tamaño del archivo

4.5MB

Fecha de entrega

Dec 19, 2023 9:22 AM GMT-5

Fecha del informe

Dec 19, 2023 9:25 AM GMT-5


● **9% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base


- 9% Base de datos de Internet
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Cross
- 1% Base de datos de trabajos entregados

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)



M.Sc. Ing. Germán Coillo Cotrado
CIP. 28740
ASESOE



Dra. Darssy Argélida Carpio Ramos
Directora de la Unidad de Investigación
EPIM



DEDICATORIA

A Dios; mi herencia eterna por darme la vida, la salud y permitirme llegar hasta este momento y continuar el largo camino que queda por recorrer.

A MIS PADRES: Andrés Flores Mendoza, Saturnina Márquez Tintaya. Con Amor y Respeto, Por su gran apoyo y creer en mis ideas durante mi vida, porque con sus esfuerzos me han permitido desarrollarme profesionalmente.

A MIS HERMANAS: por su gran apoyo en todo momento, por ser fuente inagotable de estímulo y superación, a pesar de estar lejos nunca lo han dejado de hacer. Adela, Sonia y Jorge.

También quiero agradecer infinitamente a mi novia, amiga y esposa; Sulma Maria por su apoyo incondicional junto a mi pequeña y amada Maria Fernanda Nikol, por ser mi motor y motivo que me inspira, me motiva y me alegra cada mañana al despertar para conseguir mis objetivos y ver nuevos horizontes.

Freddy Abelino



AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional del Altiplano – Puno. A la Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica, en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica.
- A mis Docentes sin excepción alguna, por sus ilustraciones desinteresadas.
- A mis Jurados; Dr. Hipólito Córdova Gutiérrez, M. Sc. Dalmiro Cornejo Olarte y Dr. Esteban Rey Chávez Gutiérrez, por su paciencia en la revisión y evaluación de mi tesis.
- A mi asesor de tesis Dr. German Coillo Cotrado, por su apoyo y orientación para desarrollar este proyecto.
- A mi director de tesis Dr. Héctor Herrera Córdova.
- A mi gran amigo y compañero, Ing. Guido Ludguin Huaquisto Yanapa, por su apoyo moral en los momentos más críticos de mi etapa de estudiante.
- A mis compañeros (a), en general que me motivaron a seguir adelante.

Freddy Abelino



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	20
ABSTRACT.....	21
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
1.1.1 Problema General	23
1.1.2 Problemas Específicos	24
1.2 JUSTIFICACIÓN	24
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	25
1.3.1 Objetivo General	25
1.3.2 Objetivos Específicos	26
1.4 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION	26
1.4.1 Hipótesis General.....	26
1.4.2 Hipótesis Específicos	26



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES	27
2.2.1. Normatividad general	27
2.2.2. Normatividad del sub - sector de energía y minas	29
2.2.3. Normas sobre participación ciudadana	34
2.2.4. Normas complementarias	35

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACION DEL PROYECTO.....	37
3.2. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	37
3.3. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS	38
3.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS EN MATERIA AMBIENTAL	38
3.5. FACTORES AMBIENTALES CONSIDERADOS	39
3.6. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES y MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN	39
3.6.1. Matriz de Identificación Ambiental	39
3.6.2. Matriz de Calificación de Impactos	42
3.7. DETERMINACIÓN DEL VALOR INTEGRAL DE CADA IMPACTO... 43	
3.8. INTERPRETACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	46
3.8.1. Impactos Ambientales Positivos	46
3.8.2. Impactos Ambientales Negativos en Medio Físico	46
3.8.2.1. Agua	46
3.8.2.2. Suelo.....	47



3.8.2.3. Relieve	47
3.8.3. Impactos Negativos en Medio Biológico.....	48
3.8.4. Impactos Negativos en el Aspecto Social.....	49
3.9. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO MINERO	50
3.9.1. Ubicación Política.....	50
3.9.2. Ubicación Geográfica	50
3.9.3. Accesibilidad y Vías de Comunicación	51
3.10. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA.....	51
3.10.1. Top Soil.....	51
3.10.2. Ubicación de Frentes de Minado	52
3.10.3. Ciclo de Minado del Material Aurífero	53
3.10.4. Arranque del Material Aurífero	53
3.10.5. Carguío y Acarreo del Material Aurífero	54
3.10.6. Lavado del Material Aurífero en Chut.....	55
3.10.7. Clasificación del Material Aurífero	56
3.10.8. Cancheo del Material Lavado	56
3.10.9. Proceso de Recuperación Gravimétrica.....	57
3.10.10. Concentración Gravimétrica	59
3.10.11. Proceso de Amalgamado	60
3.10.12. Proceso de Refogado	60
3.11. DISPOSICION DE RELAVES.....	61
3.11.1. Pozas Desarenadoras.....	61
3.11.2. Pozas de Sedimentación.....	62
3.11.3. Pozas de Lodos	63
3.11.4. Poza de Agua Clarificada	64



3.12. DIAGRAMA DE FLUJO (PROYECTO MINERO HUILLCAKALLE-ANANEA)	64
3.13. TRABAJADORES EN OPERACIÓN	66
3.14. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)	67
3.15. EQUIPOS, MAQUINARIAS Y OTROS.	67
3.15.1. Herramientas y Materiales	68
3.15.2. Insumos a Utilizar	68
3.16. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIO	70
3.16.1. Accesos al Campamento Minero	70
3.17. USO DE ENERGIA	71
3.18. USO DE AGUA	71
3.18.1. Uso de Agua con Fines Mineros	71
3.18.2. Uso de Agua para Consumo Humano.....	74
3.19. ÁREAS UTILIZADAS EN EL PROYECTO	75
3.19.1. Señalización y Avisos	75
3.20. DESCRIPCION DEL MEDIO FISICO	76
3.20.1. Topografía.....	76
3.20.2. Fisiografía	77
3.20.3. Suelos 77	
3.20.3.1. Clasificación de las Tierras Según su Capacidad de Uso	77
3.20.4. Información Meteorológica	79
3.20.4.1. Clima	80
3.20.4.2. Temperatura	81
3.20.4.3. Precipitación.....	81
3.20.4.4. Evaporación	82



3.20.4.5. Humedad Relativa.....	82
3.20.5. Geología.....	83
3.20.5.1. Evolución Paleográfica	84
3.20.6. Sismicidad.....	84
3.20.7. Calidad de Aire	86
3.20.8. Recursos Hídricos Superficiales	86
3.20.8.1. Laguna Rinconada.....	86
3.20.8.2. Afloramientos Subterráneos.....	88
3.20.9. Puntos de Captación de Agua para Uso Minero	88
3.20.9.1. Pozas Rusticas de Bombeo	90
3.20.9.2. Aguas Subterráneas.....	91
3.20.10. Calidad de Aguas	92
3.21. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO.....	93
3.21.1. Ecología	93
3.21.2. Flora	93
3.21.3. Fauna	96
3.21.4. Áreas Naturales Protegidas.....	97
3.22. DESCRIPCION DEL AMBIENTE SOCIO ECONOMICO Y CULTURAL	
.....	98
3.22.1. Metodología de Trabajo.....	99
3.22.2. Área de Influencia Indirecta Social (AIIS).....	99
3.22.2.1. Ubicación Geográfica	100
3.22.2.2. Población Económicamente Activa (PEA).....	102
3.22.2.3. Actividad Económica.....	104
3.22.2.4. Actividades Culturales	106



3.22.3. Área de Influencia Directa Social (AIDS)	106
3.22.3.1. Aspecto Social.....	107
3.22.3.2. Aspecto Económico	110
3.22.3.3. Posibles Impactos Sociales	111
3.23. AMBIENTE DE INTERES HUMANO	112

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	114
4.1.1. Objetivo	114
4.1.2. Estructura del Plan de Manejo Ambiental	114
4.2. ACCIÓN EN PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL	115
4.2.1. Mitigación de Impacto Ambiental (Etapa de Construcción)	115
4.2.2. Mitigación de Impacto Ambiental (Etapa de Operación).....	117
4.3. GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS	119
4.3.1. Manejo y Disposición del Material Lavado.....	119
4.3.2. Manejo de Efluente Líquido Industrial	119
4.3.3. Manejo de Arenillas Negras	119
4.3.4. Manejo de Residuos Industriales	120
4.3.5. Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos Domésticos.....	120
4.3.6. Manejo de Letrinas Sanitarias y Residuos Fisiológicos	122
4.3.7. Manejo de Derivados de Hidrocarburos	122
4.4. ACCIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL	123
4.4.1. Monitoreo de Agua	123
4.4.1.1. Ubicación de Puntos de Monitoreo de Agua	124
4.4.1.2. Resultados Analíticos por Metales Pesados.....	125



4.4.1.3.	Interpretación de los Resultados	125
4.4.2.	Monitoreo de Aire.....	128
4.4.2.1.	Resultados de monitoreo de aire	128
4.4.3.	Monitoreo de Suelo.....	129
4.4.4.	Monitoreo Social.....	130
4.5.	ACCIÓN DE CONTINGENCIA.....	130
4.5.1.	Comité de Contingencia.....	131
4.5.2.	Primeros Auxilios	132
4.5.3.	Actividades de Capacitación.....	132
4.5.4.	Contingencia Contra Incendios.....	133
4.5.5.	Contingencia Contra Eventos Naturales	134
4.5.5.1.	Lluvias Torrenciales.....	134
4.5.5.2.	Tormentas Eléctricas.....	135
4.5.5.3.	Movimientos Sísmicos.....	135
4.5.5.4.	Heladas.....	136
4.5.6.	Contingencia Contra Incidentes de trabajo.....	137
4.5.7.	Contingencia Contra Derrame de Hidrocarburos	138
4.5.8.	Contingencia Frente a Eventos Sociales.....	139
4.6.	ACCION DE CIERRE Y POST CIERRE	140
4.7.	ACCION DE CIERRE DE MINA.....	140
4.7.1.	Cierre Temporal.....	140
4.7.2.	Cierre Gradual.....	141
4.7.3.	Cierre Final	141
4.7.4.	Caracterización del Material.....	142
4.7.5.	Re nivelación	142



4.7.5.1. Revegetación.....	143
4.7.6. Control de Escorrentías y/o Deslizamientos.....	143
4.7.7. Estabilidad Geomorfológica.....	143
4.7.8. Cierre de Instalaciones.....	144
4.7.8.1. Ambiente de Quemado Au-Hg.....	144
4.7.9. Cierre de Depósito de Arenillas Negras.....	145
4.7.10. Cierre de Trinchera Sanitaria.....	145
4.7.11. Cierre de Poza de Volatilización.....	146
4.7.12. Cierre de Almacén de Hidrocarburos.....	146
4.7.13. Suspensión de Letrina Sanitaria.....	147
4.8. MONITOREO Y MANTENIMIENTO DE POST- REHABILITACIÓN	147
4.9. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y DE INVERSION	148
4.9.1. Inversión Ejecutada.....	148
4.10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES POR EJECUTAR	149
4.11. CRONOGRAMA DE INVERSIÓN POR EJECUTAR	151
V. CONCLUSIONES	153
VI. RECOMENDACIONES	154
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	155
ANEXOS	157

AREA: Medio Ambiente

TEMA: Instrumento de gestión ambiental correctivo.

Fecha de sustentación: 16 de agosto del 2013



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales	41
Tabla 2. Calificación del Valor Integral de los Impactos Ambientales	43
Tabla 3. Etapa de Construcción (Proyecto Minero Huillcakalle – Ananea)	44
Tabla 4. Etapa de Operación, Cierre y/o Abandono (Proyecto Minero Huillcakalle – Ananea)	45
Tabla 5. Concesiones Mineras Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos	50
Tabla 6. Acceso al Área del Proyecto Minero	51
Tabla 7. Ubicación de Frentes de Minado	53
Tabla 8. Ubicación, Distribución y Producción	58
Tabla 9. Balance Metalúrgico	59
Tabla 10. Ubicación y Area de Pozas Desarenadoras.....	62
Tabla 11. Requerimiento del Personal en las Unidades Operativas (U.O) 1 Y 2	66
Tabla 12. Equipos de Protección Personal (Epp).....	67
Tabla 13. Equipos y Maquinarias	67
Tabla 14. Insumos a Utilizar	69
Tabla 15. Insumos Para Operación de Minado y Beneficio	69
Tabla 16. Ubicación de Campamentos U/O (1) y (2)	70
Tabla 17. Volumen de Agua y Perdida en (m3)	72
Tabla 18. Consideraciones Para el Cálculo de Agua	73
Tabla 19. Cálculo de Balance de Agua	73
Tabla 20. Demanda de Agua para Consumo Humano.....	75
Tabla 21. Áreas Utilizadas en el Proyecto Minero	75
Tabla 22. Ubicación de Estación Meteorológica	80



Tabla 23.	Temperatura Media Mensual y Anual (°C) Estación Ananea (2008-2011)	81
Tabla 24.	Precipitación Total Mensual (mm) Estación Ananea (1964-2010)	82
Tabla 25.	Evaporación Promedio Mensual (2008-2011)	82
Tabla 26.	Humedad Relativa (2008-2011)	83
Tabla 27.	Fuentes de Abastecimiento de Agua	89
Tabla 28.	Especies de Flora Más Representativas Identificadas en el Área de Influencia Directa de los Proyectos Mineros	94
Tabla 29.	Autoridades del Distrito de Ananea	100
Tabla 30.	Población Electoral por Sexo, Según Provincia y Distrito	101
Tabla 31.	Población Económicamente Activa (PEA) del Distrito de Ananea	102
Tabla 32.	Medidas de Mitigación de los Impactos Ambientales en la Etapa de Construcción	116
Tabla 33.	Medidas de Mitigación de los Impactos Ambientales en la Etapa de Operación	118
Tabla 34.	Límites permisibles para descargas de aguas residuales líquidas provenientes de operaciones Mineras y Metalúrgicas	124
Tabla 35.	Puntos de Monitoreo de Agua	124
Tabla 36.	Resultado de Análisis de Microbiológico de Agua	125
Tabla 37.	Resultado de Análisis Físico Químico de Agua	126
Tabla 38.	Parámetros de Estándar Nacional y Límites Máximos Permisibles de Aire	128
Tabla 39.	Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire	129
Tabla 40.	Integrantes del Comité de Contingencias	131
Tabla 41.	Equipamiento Básico de Primeros Auxilios	132
Tabla 42.	Acciones de Capacitación	133



Tabla 43. Cronograma de Acciones de Cierre Final	148
Tabla 44. Cronograma de Monitoreo Post Cierre	148
Tabla 45. Referencia General del Plan de Inversión Ejecutada del Proyecto Minero Huillcakalle-Ananea	149
Tabla 46. Cronograma de Actividades Para la Corrección E Implementación del Proyecto Minero Huillcakalle - Ananea	150
Tabla 47. Cronograma de Inversión Por Ejecutar del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (Igac) del Proyecto Minero Huillcakalle - Ananea	152



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Categorías de Valoración de Impactos Ambientales	40
Figura 2. Escala de Calificación de Impactos Ambientales	42
Figura 3. Estratos del Suelo Predominante	52
Figura 4. Las Más Resaltantes de la Actividad Minera.....	52
Figura 5. Frente de Minado y Arranque del Material Aurífero.....	54
Figura 6. Lavado del Material Aurífero	55
Figura 7. Cancheo de Relaves Gruesos, Intermedios y Finos	57
Figura 8. Producción de Relaves	61
Figura 9. Poza de Aguas Clarificadas de Las *U.O. (1 Y 2).....	64
Figura 10. Diagrama de Flujo.....	65
Figura 11. Campamento del Proyecto Minero Huillcakalle-Ananea	71
Figura 12. Micro Cuenca Laguna Rinconada.....	76
Figura 13. Capacidad de Uso Mayor de las Tierras	78
Figura 14. Estación Meteorológica de Ananea	80
Figura 15. Variación de la Temperatura Media, Max. y Min. Mensual.....	81
Figura 16. Relación de Sismos que Afectaron La Región de Puno	85
Figura 17. Mapa de Intensidades Sísmicas	85
Figura 18. Punto de Origen del Rio Inambari de la Laguna Rinconada.	87
Figura 19. Rio Inambari Aguas Abajo de la Laguna.....	87
Figura 20. Punto de Captación Rustica del Rio Inambari de Ananea	88
Figura 21. Canal de Conducción Hasta el Punto de Bombeo	89
Figura 22. Afloramiento (bofedal)	89
Figura 23. Filtraciones o Afloramientos (Área Disturbada).....	90



Figura 24. Poza de Recarga y Punto de Bombeo	91
Figura 25. Áreas Hidro Mórficas (Bofedales).....	91
Figura 26. Napa Freática (Área Minado)	92
Figura 27. Pastizales de la Ribera de Laguna.....	94
Figura 28. Festuca SP.....	95
Figura 29. Especie Oxychloe Andina.....	95
Figura 30. Bofedal (Piso del Valle Glaciar)	96
Figura 31. Fauna Doméstica, Ganadería de la Zona	97
Figura 32. Ubicación de la Reserva Nacional del Titicaca	98
Figura 33. Ambulancia del Centro de Salud-Ananea.....	104
Figura 34. Fiesta de San Santiago - Ananea.....	106
Figura 35. Estado Civil.....	108
Figura 36. Grado de Instrucción.....	109
Figura 37. Pobladores que Acuden al Establecimiento de Salud	110
Figura 38. Tipo de Vivienda.....	111
Figura 39. Registro de Monitoreo 1 Y 2	127



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1: Mapa de ubicación política	158
Anexo 2: Componentes ambientales.....	159
Anexo 3: Trinchera sanitaria.....	160
Anexo 4: Retorta hermetica	161
Anexo 5: Resultado de laboratorio	162
Anexo 6: Resolución del proyecto minero Huillcakalle – Anenea.....	164



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

IGAC:	Instrumento de gestión ambiental correctivo.
MINAM:	Ministerio del ambiente.
MINEM:	Ministerio de energía y minas.
DGM:	Dirección general de minería del ministerio de energía y minas.
PCM:	Presidencia del concejo de ministros.
INGEMMET:	Instituto geológico minero y metalúrgico.
CTM:	Comisión técnica multisectorial.
INEI:	Instituto nacional de estadística e informática.
SERNANP:	Servicio nacional de áreas naturales protegidas por el estado.
ANP:	Áreas naturales protegidas.
TUO:	Texto único ordenado.
OIT:	Organización internacional del trabajo.
SENAMHI:	Servicio nacional de meteorología e hidrología.
DIRESA:	Dirección nacional de salud.
UO:	Unidad operativa.
PNSR:	Programa nacional de saneamiento rural.
EPP:	Equipos de protección personal.
AIDS:	Área de influencia directa social.
AIIS:	Área de influencia indirecta social.
PEA:	Población económicamente activa.
LMP:	Límites máximos permisibles.
PMA:	Punto de monitoreo de agua.
*PMa:	Punto de monitoreo de aire.
MSNM:	Metros sobre el nivel del mar.



RESUMEN

La investigación tiene como objetivo general “Elaborar el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC); para su respectiva formalización y desarrollar sus actividades de operación del Proyecto de investigación Minero Huillcakalle – Ananea.” se sustenta en la normativa legal, específicamente en la Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal (Ley N° 27651), así como en los decretos supremos D.S. N° 013-2002-EM y D.S. N° 004-2012-MINAM, que establecen disposiciones adicionales para el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC) con el propósito de formalizar la actividad minera. Las actividades comprenden la explotación de un yacimiento aurífero mediante el método de tajo abierto, junto con la instalación de una planta de beneficio para el procesamiento metalúrgico a través de concentración gravimétrica, utilizando maquinaria pesada para el transporte y carga del material aurífero mediante volquetes de 10m³ de capacidad. Estos trasladan el material hacia los "chutes", que conforman una tolva de recepción, parrillas metálicas, canaletas para la clasificación, concentrado, amalgamación, refogado y comercialización. En el proyecto, se emplean metodologías de predicción de impactos ambientales para evaluarlos desde distintas perspectivas, adoptando un enfoque integral y multidisciplinario para anticipar acciones correctivas y mitigantes ante posibles impactos negativos derivados de las actividades mineras. También se utiliza como metodología de identificación de impactos ambientales el Análisis Matricial Causa-Efecto, adaptándolo a las interacciones entre las actividades del proyecto minero y los factores ambientales. Esto facilita la identificación y ponderación de los impactos ambientales generados por las actividades del proyecto y su entorno.

Palabras clave: Ambiental, Correctivo, Gestión, Instrumento, Minero.



ABSTRACT

The general objective of the research is “Develop the Corrective Environmental Management Instrument (IGAC); for their respective formalization and develop their operating activities of the Huillcakalle – Ananea Mining Research Project.” It is based on legal regulations, specifically the Law on Formalization and Promotion of Small Mining and Artisanal Mining (Law No. 27651), as well as on the supreme decrees D.S. No. 013-2002-EM and D.S. N° 004-2012-MINAM, which establish additional provisions for the Corrective Environmental Management Instrument (IGAC) with the purpose of formalizing mining activity. The activities include the exploitation of a gold deposit using the open pit method, along with the installation of a beneficiation plant for metallurgical processing through gravimetric concentration, using heavy machinery for the transport and loading of the gold material using 10m³ dump trucks. capacity. These transfer the material to the "chutes", which make up a reception hopper, metal grills, chutes for classification, concentrate, amalgamation, reheating and marketing. In the project, environmental impact prediction methodologies are used to evaluate them from different perspectives, adopting a comprehensive and multidisciplinary approach to anticipate corrective and mitigating actions against possible negative impacts derived from mining activities. Cause-Effect Matrix Analysis is also used as a methodology for identifying environmental impacts, adapting it to the interactions between the activities of the mining project and environmental factors. This facilitates the identification and weighting of the environmental impacts generated by the project activities and its environment.

Keywords: Environmental, Corrective, Management, Instrument, Mining.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La pequeña minería, tiene extensa gama de actividades mineras con diversas características físicas y geológicas, pudiéndose señalar que las actividades mineras pueden ser clasificadas como actividad de subsistencia, así como la minería artesanal y la minería en pequeña escala.

En las actividades de subsistencia, es el aprovechamiento de los recursos fáciles y en forma práctica usando técnicas elementales por lo que representa una actividad estacional y complementaria a otras economías basadas en el trabajo familiar y ancestral. Se tiene que entender que la pequeña minería y minería artesanal tiene que ser una actividad organizada y responsable, con clara vocación de servicio y voluntad para la formalización y desarrollo productivo del área de influencia directa afectada.

Los desafíos y oportunidades relacionados con la minería en pequeña escala y la minería artesanal son temas analizados en la extensa literatura especializada en minería, destacando los considerables obstáculos que representan para las actividades mineras. Se señala con firmeza el evidente deterioro ambiental causado por esta actividad, mientras que, al mismo tiempo, se aborda la singular dimensión socioeconómica que caracteriza a este sector. Las múltiples facetas de la realidad que deben enfrentarse en este ámbito han llevado a que organismos vinculados a las Naciones Unidas y otros de alcance global se concentren en la realización de extensos debates e investigaciones para encontrar maneras de facilitar y desarrollar soluciones progresivas para este sector minero crucial, el cual, en muchos países, constituye una fuente de empleo e ingresos económicos para grupos que están marginados socialmente de la economía formal.



A nivel nacional, algunos países han iniciado acciones para abordar específicamente cuestiones relacionadas con la minería en pequeña escala y artesanal. Estos esfuerzos van desde la implementación de normativas legales especiales hasta la introducción de herramientas que buscan supervisar la degradación ambiental y proteger la salud de quienes participan en estas actividades.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La actividad minera informal e ilegal de la zona minera de Ananea y colindantes, vienen ocasionando impactos ambientales negativos en el medio físico, a través de vertimiento directo de efluentes líquidos mineros (sólidos en suspensión) hacia los cuerpos receptores de agua y modificando la topografía original; debido al uso inadecuado de equipos y maquinarias pesadas; por falta de conocimiento y capacitaciones en aspectos minero-metalúrgico, ambientales y sociales.

Las plantas de tratamiento, proveedores de insumos químicos, bienes y servicios que contribuyen al desarrollo de estas actividades mineras, también deben ser fiscalizados por la autoridad competente para su respectiva formalización.

En este contexto, el objetivo principal de este proyecto de investigación es llevar a cabo la formalización de las actividades mineras, conforme a lo establecido en la Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal (Ley N° 27651), el D.S. N° 013-2002-EM y el D.S. N° 004-2012-MINAM. Estos instrumentos legales otorgan reconocimiento a la minería informal como una actividad permitida dentro del marco legal minero. La meta es implementar las medidas necesarias para facilitar la orientación y fiscalización de todos los actores involucrados en las actividades mineras. (Ministerio del Ambiente).

1.1.1 Problema General

¿Elaborando el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo, se



Formalizará el desarrollo de las Actividades de Operación del Proyecto Minero Huillcakalle - Ananea?

1.1.2 Problemas Específicos

- ¿Cómo identificar los impactos ambientales positivos y negativos a producirse durante las actividades de construcción, operación y cierre de mina del Proyecto Minero?
- Cómo evaluar la línea de base ambiental del medio; físico, biológico, socio económico y de interés humano, ¿dentro del área y colindantes al Proyecto Minero?
- ¿Cómo proponer una gestión ambiental adecuada con el propósito de mitigar y monitorear los componentes ambientales negativos del Proyecto Minero?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Se proyecta con este trabajo de investigación minero, determinar los factores y las causas de la no; formalización de las empresas mineras que se encuentran en este estado de la informalidad, para lo cual proponemos dar las soluciones a los pequeños productores mineros (PPM), productores mineros artesanales (PMA) y con esto obtendremos la formalización de dichas empresas mineras para así controlar la contaminación ambiental, generar mayores empleos y tributación al estado. (Comisión Técnica Multisectorial, 2010).

En los últimos años, la región de Puno ha experimentado un aumento significativo en el problema ambiental, particularmente en la Cuenca del río Ramis y otras áreas, debido a las actividades mineras realizadas por mineros artesanales informales organizados en Cooperativas Mineras e Individuales, principalmente en Ananea. Estas operaciones han afectado negativamente las actividades agropecuarias de las



comunidades circundantes, generando reclamos que se han manifestado a través de huelgas y paros, llegando incluso a instancias superiores del gobierno central. En respuesta, el Estado ha establecido una comisión de alto nivel mediante el Decreto Supremo N° 034-2007-EM, delegando funciones sobre la pequeña minería y minería artesanal al poder ejecutivo. Como parte de esta acción, se han promulgado varios Decretos Legislativos, incluyendo el 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, además del D.S. N° 012-2012-EM y la Resolución N° 106-2012-SUNARP/SN, todos dirigidos a regular las actividades mineras y abordar los problemas ambientales derivados de estas prácticas. (El Peruano, 2012).

Por estas consideraciones, se elabora el proyecto de investigación minero, estudio del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC); para su formalización y desarrollar sus actividades mineras dentro de las áreas que corresponde a las concesiones mineras “Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos”. Con la formulación, elaboración, evaluación, aprobación e implementación del proyecto ambiental; que principalmente ayudará a mitigar los impactos ambientales negativos y repotenciar los impactos ambientales positivos.

En consecuencia, el titular minero enfrenta la imperante necesidad de continuar con sus operaciones mineras, ya que estas representan la única fuente de ingresos económicos, beneficiando tanto de manera directa como indirecta a la población.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1 Objetivo General

Elaborar el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo, para su respectiva formalización y desarrollar sus actividades de operación del Proyecto Minero Huillcakalle – Ananea.



1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los impactos ambientales; positivos y negativos a producirse durante las actividades de construcción, operación y cierre final del Proyecto Minero.
- Evaluar la línea de base ambiental referido a los medios; físico, biológico, socio económico y de interés humano, dentro del área y colindantes del Proyecto Minero.
- Proponer una gestión ambiental adecuada para el Proyecto Minero, con la finalidad de mitigar y monitorear los componentes ambientales como; agua, aire, suelo y medio social.

1.4 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION

1.4.1 Hipótesis General

Elaborando el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo, se podrá formalizar y desarrollar con normalidad las actividades de operación del proyecto minero Huillcakalle – Ananea.

1.4.2 Hipótesis Específicos

- Se logrará mitigar y controlar los impactos ambientales; positivos y negativos a producirse durante las actividades de construcción, operación y cierre final del Proyecto Minero.
- Se podrá evaluar la línea de base ambiental referido a los medios; físico, biológico, socio económico y de interés humano, dentro del área y colindantes del Proyecto Minero.
- Proponiendo una adecuada gestión ambiental para el Proyecto Minero, se podrá mitigar y monitorear los diferentes componentes ambientales como; agua, aire, suelo y medio social.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

La minería en pequeña escala y la minería artesanal son temas ampliamente abordados en la literatura minera especializada, destacando los significativos desafíos inherentes a estas actividades mineras y la complejidad de las diversas realidades enfrentadas en este campo, ha motivado a organismos de alcance mundial, incluyendo aquellos vinculados a las Naciones Unidas, a centrar sus esfuerzos en la organización de extensos debates e investigaciones.

El enfoque se dirige a cómo facilitar y procurar soluciones progresivas para este sector crucial, que en muchos países representa una fuente de empleo e ingresos económicos para grupos socialmente marginados de la economía formal.

En el ámbito nacional, varios países han iniciado esfuerzos específicos para abordar distintos aspectos relacionados con la minería en pequeña escala y artesanal.

Estas iniciativas abarcan desde la adopción de normas legales especiales hasta la facilitación de instrumentos destinados a intervenir la degradación ambiental y a mitigar la afectación de la salud de las personas comprendidas en dichas actividades mineras.

A su vez, estos esfuerzos nacionales reflejan una creciente conciencia y compromiso para abordar los retos asociados con la minería en pequeña escala desde una perspectiva local y adaptada a las necesidades específicas de cada país.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Normatividad general

En el marco de la línea de base legal del presente estudio de investigación



del proyecto minero huillcakalle – Ananea, se contempla en las siguientes normas:

a. Constitución Política del Perú (diciembre de 1993).

La norma legal fundamental que establece las bases de la normatividad nacional para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales se encuentra en el Título III de la Constitución política del Perú, específicamente en el Capítulo II. En este capítulo, se detallan las acciones que el Estado debe emprender en relación al medio ambiente y los recursos naturales, abordando estas directrices en los artículos del 66° al 69°. Esta disposición constitucional refleja el compromiso del Estado peruano con la gestión responsable de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente, estableciendo así las bases legales para promover un aprovechamiento sostenible en beneficio de la sociedad.

b. Ley General del Ambiente N° 28611 (13 de octubre del 2005).

Indica que los fundamentos esenciales concernientes al Medio Ambiente abarcan los siguientes aspectos:

- Del derecho y deber primordial.
- Del derecho de obtener información.
- Del derecho a participar en la administración.
- Del derecho de acceder a la justicia ambiental.
- Del principio de sostenibilidad, prevención y precaución.
- Del principio de internalización de costos, responsabilidad ambiental y equidad.

c. Ley de Recursos Hídricos N° 29338.

Esta ley establece las normas para el uso y manejo de los recursos hídricos, que incluyen el agua superficial, subterránea, continental y sus bienes asociados. También abarca, en la medida en que sea pertinente, el agua marítima y



atmosférica.

d. Ley Código Penal N° 635.

El Código Penal, mediante el Decreto Legislativo N° 635, en su Título XIII, que trata sobre Delitos contra la Ecología, proporciona una regulación explícita para aquellos que, violando las normas de protección del medio ambiente, contaminen al verter residuos sólidos, gaseosos u de otra índole. Asimismo, establece sanciones para aquellos que cacen, capturen o recolecten especies de fauna o flora protegidas o durante períodos de veda. (Ley, 2002).

e. Ley General de Residuos Sólidos N° 27314.

El propósito de esta regulación es garantizar que la gestión y tratamiento de los desechos sólidos sean adecuados para prevenir riesgos sanitarios, salvaguardar y fomentar la calidad ambiental, así como proteger la salud y el bienestar de los individuos. (Ley, 2002).

2.2.2. Normatividad del sub - sector de energía y minas

a. Ley General de Minería sobre Medio Ambiente. D.S. N° 014-92-EM. Texto Único Ordenado (TUO).

El Título Quince (Artículos 219 al 226) del (TUO), establece el marco para la reglamentación aplicable a todas las actividades mineras y metalúrgicas, e identifica al Ministerio de Energía y Minas del Perú (MEM) como la única autoridad a cargo de aplicar a la actividad minera las disposiciones de la Ley General del Ambiente.



b. Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal N° 27651 (24 de enero del 2002).

Estipula que los pequeños productores mineros y mineros artesanales deben presentar la Declaración de Impacto Ambiental y el Estudio de Impacto Ambiental Semi-detallado (EIASd) para los Proyectos de Categoría I y Categoría II, respectivamente. (IIDA del Perú, 2008).

c. Reglamento de la Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal D.S. N° 013 (2002-EM).

En el artículo 38 de la normativa vigente, se detalla el requisito esencial para iniciar o reiniciar actividades en Pequeña Minería y Minería Artesanal. Para llevar a cabo acciones como exploración, construcción, extracción, procesamiento, transformación, almacenamiento o cualquier modificación o expansión, los pequeños productores mineros y productores mineros artesanales deben contar con la Certificación Ambiental emitida por la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas. (Ley, 2002).

d. Ley que Regula el Cierre de Minas N° 28090 (13 de octubre del 2003).

Esta ley tiene como finalidad regular las responsabilidades y procesos que los titulares de la actividad minera deben seguir al elaborar, presentar e implementar el Plan de Cierre de Minas, así como establecer las garantías ambientales correspondientes. Estas medidas se diseñan para garantizar el cumplimiento de las inversiones contempladas, en consonancia con los principios de protección, preservación y recuperación del medio ambiente. El objetivo principal es mitigar los impactos adversos en la salud y el ecosistema generados por la actividad minera.



e. Ley que Regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera N° 28721 (06 de julio del 2004).

Esta norma tiene como objetivo regular la identificación de los pasivos ambientales asociados a la actividad minera, así como establecer las responsabilidades y los mecanismos de financiamiento para la remediación de las áreas afectadas por estos pasivos. Está diseñada con la finalidad de reducir y/o eliminar los impactos negativos de estos pasivos en la salud de la población, en el ecosistema circundante y en la propiedad afectada.

f. Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Mineras D.S. N° 059-2005-EM.

El propósito de esta norma es definir con mayor detalle los aspectos contemplados en la Ley 28271, la cual regula los pasivos ambientales vinculados a la actividad minera. El objetivo primordial es mitigar los impactos adversos en la salud de la población, en el ecosistema circundante y en la propiedad relacionada con la actividad minera.

g. Aprueban Límites Máximos Permisibles para la Descarga de Efluentes Líquidos de Actividades Minero Metalúrgicas D.S. N° 010-2010-MINAM.

Este Decreto Supremo es válido y aplicable a todas las actividades minero-metalúrgicas llevadas a cabo en el territorio nacional. (Ministerio de Medio Ambiente, 2012).

h. Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones Gaseosas provenientes de las Unidades Minero-Metalúrgicas R.M. N° 315-96-EM/VMM (julio de 1996).

Esta regulación fija los límites permitidos de emisión para mantener la



calidad del aire en actividades minero-metalúrgicas. Específicamente, establece los límites de emisión medidos en la fuente para anhídrido sulfuroso, material particulado, plomo y arsénico. Además, se definen los Niveles de Calidad de Aire de acuerdo con las Normas Ambientales para el Aire.

i. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire D.S. N° 074-2001-PCM.

Constituyen una herramienta fundamental de Gestión Ambiental, destacada por su prioridad, que busca prevenir y planificar el control de la contaminación del aire. Esta estrategia se fundamenta en la protección de la salud, el fortalecimiento del país y la promoción del desarrollo sostenible.

j. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos D.S. N° 085-2003-PCM.

Los estándares están definidos para abarcar todas las actividades productivas, englobando a todos los sectores productivos del país, con directrices para evitar su excedencia. Su propósito fundamental es resguardar la salud, elevar la calidad de vida de la población y fomentar el desarrollo sostenible.

k. Decreto Legislativo, Que regula la interdicción de la minería ilegal en toda la república y establece medidas complementarias D.L. N° 1100.

Se explica como necesaria para el bien público, de interés nacional y de ejecución prioritaria la implementación de acciones de interdicción dirigidas a combatir la minería ilegal. Esta medida tiene como objetivo asegurar la salud de la población, la seguridad de las personas, así como la preservación del patrimonio natural y de los ecosistemas vulnerables. Además, se establece que el Estado promoverá la regularización y formalización, con enfoque en la inclusión social, de la minería a pequeña escala. (Ministerio de Medio Ambiente).



l. Decreto Legislativo, Que establece disposiciones para el proceso de formalización de las actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal D.L. N° 1105.

El propósito de este Decreto Legislativo es definir las disposiciones adicionales para llevar a cabo el proceso de formalización de la actividad minera informal, específicamente en el ámbito de la pequeña minería y la minería artesanal. Este proceso se llevará a cabo en áreas no prohibidas para la realización de dichas actividades a nivel nacional. (El Peruano, 2012).

m. Aprueban disposiciones complementarias para el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC) para la formalización de actividades de Pequeña Minería Y Minería Artesanal en curso D.S. N° 004-2012-MINAM.

El Instrumento de Gestión Ambiental y Social (IGAC) incluye metas progresivas, un calendario de inversiones y resultados ambientales que están sujetos a fiscalización y sanción. La falta de cumplimiento del IGAC puede resultar en la revocación de su inscripción en el registro correspondiente de declaraciones de compromisos, según lo establecido en el artículo 5° del Decreto Legislativo N° 1105. Esta situación implica que el sujeto adquiere un estatus ilegal y, consecuentemente, está sujeto a la aplicación de medidas de interdicción. (Ministerio de Medio Ambiente, 2012).

n. Aprueban la Guía Para la Evaluación del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC), R.M. N° 121-2013-MINAM.

La guía actual se configura como un documento informativo destinado a las entidades responsables de examinar y evaluar el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC) presentado por los individuos que buscan



formalizar actividades en curso relacionadas con la pequeña minería o minería artesanal. (Ministerio de Medio Ambiente).

o. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 055-2010-EM.

El propósito fundamental de este reglamento es evitar la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades laborales, fomentando una cultura de prevención de riesgos en la actividad minera. Para lograr este objetivo, se busca la participación activa de los trabajadores, empleadores y el Estado. Estas partes se comprometen a promover, difundir y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas. (Ministerio de Energía y Minas).

2.2.3. Normas sobre participación ciudadana

a. Normas que Regulan el Proceso de Participación en el Sub Sector Minero (D.S. N° 028-2008-EM).

Esta Resolución Ministerial tiene como finalidad especificar y poner en práctica los mecanismos de participación ciudadana contemplados en el Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero, aprobado por el D.S. N° 028-2008-EM. Asimismo, establece las actividades, plazos y criterios específicos para llevar a cabo los procesos de participación en cada una de las etapas de la actividad minera. (Ministerio de Energía y Minas).

b. Normas que Regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero R.M. N° 304-2008-MEM/DM.

Esta Resolución Ministerial tiene como objetivo establecer y detallar los elementos de intervención conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero, aprobado mediante el D.S. N° 028-2008-EM. Además, se especifican las actividades, plazos y criterios



particulares para llevar a cabo los procesos de participación en cada una de las fases de la actividad minera. (Ministerio de Medio Ambiente).

c. (OIT), Organización Internacional del Trabajo Convenio 169.

El principio jurídico internacional al que se hace referencia abarca necesariamente la inclusión y el respeto a los derechos de los pueblos indígenas y originarios en el ejercicio de sus derechos, con el objetivo de garantizar una calidad de vida adecuada para ellos. (Ministerio de Medio Ambiente).

2.2.4. Normas complementarias

a. Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación N° 24047.

La modificación realizada por la Ley N° 24193 del 06-06-85 y la Ley N° 25644 del 27-07-92 reconoce oficialmente los sitios arqueológicos como bienes culturales. (Ministerio del Ambiente).

b. Resolución Ministerial N° 1082-90-AG.

Esta disposición establece una lista de especies de fauna silvestre que se encuentran en situación de protección. Además, menciona la adhesión del Perú a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) en Washington, el 3 de marzo de 1973. En virtud de esta convención, los países firmantes se comprometen a regular el comercio de especies consideradas:

- Especies en peligro de extinción (Apéndice I).
- Especies no necesariamente en peligro de extinción, pero que podrían llegar a esa situación si no se toman medidas adecuadas (Apéndice II).
- Especies que no están en peligro de extinción, pero cuyo comercio se desea



regular (Apéndice III). (Ministerio de Medio Ambiente).

c. Decreto Supremo N° 034-2004-AG.

Reglamentación que avala la clasificación de especies de fauna silvestre en riesgo, considerando su situación de conservación. (Ministerio del Ambiente).

d. Decreto Supremo N° 034-2007-EM.

El artículo 2° de la disposición que mencionas otorga autorización a los Ministerios de Energía y Minas, Interior, Agricultura, Salud y Economía y Finanzas. Esto les permite, en colaboración con el gobierno regional de Puno y las autoridades competentes, tomar las medidas necesarias para priorizar la ejecución de acciones específicas con los fines establecidos en el Decreto Supremo. (Ministerio de Medio Ambiente).

e. Decreto Supremo N° 046-2007-EM.

La modificación al Decreto Supremo N° 034-2007-EM, que aprueba el plan de acción para la recuperación de la cuenca del río Ramis, incorpora cambios al artículo 2° A. Estos cambios permiten que la Comisión Multisectorial tenga la facultad de proponer las modificaciones necesarias al plan de acción, con el objetivo de lograr la recuperación de la cuenca del río Ramis. En otras palabras, la comisión está autorizada para sugerir ajustes al plan con el fin de mejorar su eficacia y adaptarse a las condiciones cambiantes o nuevas circunstancias. (Ministerio del Ambiente).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACION DEL PROYECTO

La metodología de la investigación que se empleó hacia el presente estudio del proyecto de investigación minero, ha sido muy representativa mediante la identificación de fichas acopiados en el lugar del proyecto minero y colindantes, la investigación seleccionada también nos valió para examinar las inconstantes tablas más significativos para esta tesis, con el que se determinó la capacidad de afectación ambiental en el medio físico y medio biológico. Usando la matriz causa – efecto de Leopold, para el análisis de los datos y la comparación de las mismas que nos ha permitido la preparación de los desenlaces del proyecto minero. (Matriz de Leopold, 1971).

3.2. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

En el presente proyecto de investigación minero, consideramos la aplicación necesaria de la metodología de identificación de impactos ambientales; el Análisis Matricial Causa - Efecto, aplicándolo a las circunstancias de interacción en el desarrollo de las actividades del proyecto minero y a los componentes ambientales existentes en la zona del proyecto, que nos permita identificar y evaluar los impactos ambientales, en tal sentido se obtiene la matriz de identificación y evaluación de instrumentos ambientales negativos y positivos.

Por tal motivo elaboramos la matriz de estimación de impactos ambientales en donde se consideran las interacciones dentro de las operaciones del proyecto minero y los componentes ambientales afectados dentro y en sus colindantes.



Para la valoración de los impactos ambientales creados dentro del proyecto, consideramos necesaria tres etapas: construcción, operación y cierre del proyecto minero.

3.3. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Los impactos ambientales en el proyecto minero, se ha tomado la siguiente estimación:

- Estudio de los medios tecnológicos para obtener el objetivo de la estimación del propósito minero.
- Análisis de los impactos ambientales positivos y negativos de las operaciones del proyecto minero.
- Estimación de los impactos ambientales del medio físico, biológico, socio económico y de interés humano.
- Descripción de las características y situaciones del medio ambiente, al inicio de las actividades del proyecto minero.
- Descripción de las acciones planteadas, incluyendo un análisis de costos y beneficios.
- Resultados y recomendaciones de la evaluación del proyecto minero.

3.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS EN MATERIA AMBIENTAL

En esta fase nos consiente conseguir información relevante para estructurar la siguiente fase de plan de manejo ambiental, en los componentes ambientales dentro el proyecto minero y colindantes. Estos trabajos pueden ser un proyecto de ingeniería un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales positivos y negativos por lo que se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental.



En el presente proyecto de investigación minero, se aplican técnicas de predicción de impactos con el propósito de evaluarlos desde diferentes sitios panorámicos, distinguiendo las operaciones correctivas que correspondan emplear a aquellos impactos ambientales negativos que puedan nacer como consecuencia del desarrollo y las actividades de explotación del proyecto minero.

3.5. FACTORES AMBIENTALES CONSIDERADOS

En el presente proyecto minero; las variables que representan las particularidades propias de las superficies involucradas, pueden ser alteradas y afectados de forma notable por el desarrollo de las operaciones del proyecto en sí, las cuales son:

- Medio Físico.
- Medio Biológico.
- Medio socio económico cultural y de interés humano.

3.6. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES y MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN

3.6.1. Matriz de Identificación Ambiental

La identificación de los impactos ambientales que se da como consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto minero, para lo cual consideramos el método de identificación Análisis Matricial Causa – Efecto.






La matriz de identificación ambiental generada, presenta una serie de valores que nos facilita la identificación de los primordiales impactos ambientales negativos y positivos del proyecto minero en estudio.

Los niveles de evaluación de los impactos ambientales, se han asociado en las siguientes cinco categorías asumidas por conformidad, y que se muestran en

la siguiente Tabla:

Figura 1.

Categorías de Valoración de Impactos Ambientales

1	Mínimo o Leve	
2 - 3	Bajo o Leve a Moderado	
4 - 6	Medio o Moderado	
7 - 8	Alto o Grave	
9 - 10	Muy Alto o Muy Grave	

NOTA: Matriz de Leopold. (Ponce, 2003)

El análisis matricial de identificación causa - efecto y la valoración de impactos ambientales, se interpretan de acuerdo a los procedimientos detallados en el presente proyecto de investigación minero y en base al procedimiento metodológico de la Matriz de Leopold.



Tabla 1.
Matriz de Identificación de Impactos Ambientales

COMPONENTES AMBIENTALES			ACTIVIDADES DEL PROYECTO MINERO									
			CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN			CIERRE	
			Campamentos mineros, pozos de agua, letrinas, trinchera sanitaria, zona industrial etc.	Chuits para las dos unidades operativas.	Desarenador primario, pozos de sedimentación y tratamiento, pozos de Depósito de arenillas negras.	Movilización de materiales, equipos y otros.	Contratación del personal.	Construcción de accesos, señalización y instalación de avisos preventivos de acuerdo a ley.	Explotación del material aurífero, acarreo y proceso de recuperación del metal valioso.	Cierre progresivo con el material lavado y otros.	Rehabilitación del área disturbada y/o utilizada.	Desmantelamiento y retiro de todas las construcciones (chuits, infraestructura y otros).
MEDIO FISICO	AGUA	Riesgo de contaminación de aguas por los efluentes mineros (Solidos en suspension, residuos domesticos, industriales).	-3	-2	-4	-4	-2	-3				
	AIRE	Partículas en suspensión (en forma de polvo).		-3	-3	-3	-3	-5	-4			
		Generación de ruidos por los equipos y movimiento de la maquinaria pesada.	-1		-3	-3	-2	-2				
	SUELO	La alteración fisiografica (movimiento de top soil y material aurífero).	-3	-3	-2	-2	-2	-5	+5	+5	-2	
Riesgo de contaminación de suelos (residuos peligrosos, hidrocarburo, residuos domesticos, industriales etc).		-2	-3	-3	-5	-3	-3	-2				
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	La remoción de cobertura vegetal (top soil) en áreas de frente de minado y otros.	-1	-1	-1		-2		+2	+5		
	FAUNA	La migración de la fauna domestica y silvestre (por la actividad del proyecto minero).					-1	-2				
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	Modificación de costumbres y estilos de vida de la zona, (contratacion de personal foranio).	-2	-2	-2	-2	-1	-2		-2	-2	-3
	ECONOMICO	La Generación de mas empleos, actividades comerciales, acciones de capacitacion y otros.	+6	+2	+2	+2	+5	+5	+3	+4	+2	+1

NOTA: Elaboración Propia; Abril-2013

3.6.2. Matriz de Calificación de Impactos

De acuerdo a esta matriz de calificación de impactos ambientales, obtenemos la siguiente matriz de valorización de los primordiales impactos ambientales que se dan por el desarrollo de las distintas actividades del proyecto minero. (Lopez-Jimeno, 1986).

En cláusulas ordinarias, el procedimiento considera la representación de cada resultado descrito de acuerdo a las siguientes cuantificaciones de valoración y calificación, así como se observa en la siguiente figura:

Figura 2.

Escala de Calificación de Impactos Ambientales

CODIGO	PARAMETRO DE VALORACIÓN	CATEGORIAS	CALIFICACIÓN	
A	Variación de calidad ambiental.	- Positivo	+	
		- Negativo	-	
		- Indirecto o secundario	1	
B	Relación causa – efecto.	- Asociado	2	
		- Directo	3	
		- Mínimo o bajo	1	
C	Intensidad (grado de destrucción).	- Medio o alto	2	
		- Notable o muy alto	3	
		-Puntual	1	
D	Extensión.	- Local	2	
		- Regional	3	
		- Poco probable	1	
E	Probabilidad de ocurrencia.	- Probable	2	
		- Cierto	3	
		- Accidental	1	
F	Persistencia.	- Temporal	2	
		- Permanente	3	
		- Fugaz	1	
G	Capacidad de recuperación.	- Reversible	2	
		- Irrecuperable	3	
		- Simple	1	
H	Interacción de acciones y/o efectos.	- Acumulativo	2	
		- Sinérgico	3	
		- Único	1	
I	Periodicidad.	- Periódico	2	
		- Continuo	3	

NOTA: Matriz de Leopold. (Ponce, 2003)

3.7. DETERMINACIÓN DEL VALOR INTEGRAL DE CADA IMPACTO

La evaluación y determinación del valor integral de los impactos ambientales identificados en el presente estudio, se examinaron usando un índice o valor numérico integral para cada impacto ambiental, dentro de un grado de (08) a (24), los mismos que se encuentran en función de la evaluación de cada grado y de las medidas de valoración y calificación.

El valor numérico, lo obtenemos mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Valor Integral del Impacto} = |A| + |B| + |C| + |D| + |E| + |F| + |G| + |H| + |I|.$$

Los valores numéricos obtenidos, nos permiten agrupar y calificar los impactos ambientales de acuerdo a la importancia de significancia positiva y/o negativa. Tal como podemos observar en la siguiente tabla:

Tabla 2.

Calificación del Valor Integral de los Impactos Ambientales

RANGO	SIGNIFICANCIA
20 – 24	Alta o Grave
15 – 19	Media o Moderada
08 – 14	Baja o Leve

NOTA: Matriz de Leopold. (Ponce, 2003)

El análisis matricial de calificación de los impactos ambientales del presente proyecto de investigación, se identificaron y evaluaron de acuerdo a cada componente ambiental impactado por alguna o varias actividades del proyecto minero y calificado de acuerdo al valor integral de los impactos.

Tabla 3.

Etapas de Construcción (Proyecto Minero Huillcakalle – Ananea)

COMPONENTE AMBIENTAL	ACCIÓN CAUSANTE	IMPACTO AMBIENTAL	PARÁMETROS DE VALORACIÓN									VALOR INTEGRAL	SIGNIFICANCIA		
			A	B	C	D	E	F	G	H	I				
MEDIO FISICO	AGUA	Acarreo de tierras para la construcción de pozas con maquinaria pesada, que a su vez pueden generar derrame de hidrocarburos, grasas y aceites.	Riesgo de contaminación de cursos de agua.	-	2	1	1	2	2	2		1	-11	Leve	
	AIRE	Áreas de desbroce de material orgánico para su explotación, tránsito vehicular.	Incremento de material particulado.	-	2	1	2	2	2	1	1	3	-14	Leve	
		Movimiento de vehículos y/o maquinaria pesada a utilizar.	Generación de ruidos y gases.	-	3	1	1	2	2	1	1	3	-14	Leve	
SUELO	Nivelación de las áreas para la construcción de infraestructuras de servicio y componentes secundarios, etc.)	Alteración de suelos, modificación del relieve y deterioro de paisajes originales.	-	2	1	2	3	1	1	1	1	-12	Leve		
MEDIO BIOLOGICO	FLORA	Desbroce de las áreas para construcción de infraestructura (chuts, pozas y otros).	Remoción de la cobertura vegetal.	-	3	1	1	2	2	2	1	2	-14	Leve	
MEDIO SOCIOECONOMICO	FAUNA	Ocupación de las áreas por maquinarias pesada, y vehículos menores.	La migración y modificación de la fauna silvestre.	-	2	1	1	1	1	2		1	-9	Leve	
	SOCIAL	La presencia constante de personas en el área, a raíz del desarrollo de las actividades mineras.	La modificación de las costumbres y estilos de vida.	-	2	2	2	1	2	2		2	-13	Leve	
			Accidentes de trabajo y otros.	-	2	1	1	2	1	3	1	1	-12	Leve	
ECONÓMICO	Mayor ingreso de fuentes de trabajo por las actividades del proyecto minero.	Generación de empleo y actividades comerciales.		+	2	2	2	2	2	2	1	3	3	+17	Moderada

NOTA: Elaboración Propia; Abril – 2013

Tabla 4.
Etapa de Operación, Cierre y/o Abandono (Proyecto Minero Huillcakalle – Ananea)

COMPONENTE AMBIENTALES	ACCIÓN CAUSANTE	IMPACTOS AMBIENTALES	PARÁMETROS DE VALORACIÓN									VALOR INTEGRAL	SIGNIFICANCIA	
			A	B	C	D	E	F	G	H	I			
ETAPA DE OPERACIÓN														
MEDIO FISICO	SUELO	Acarreo del material aurífero a los chuts, uso del mercurio para la recuperación del oro.	La alteración del suelo, relieve y detrimento del paisaje.	-	3	2	1	3	2	2	3	2	-18	Moderada
		Acarreo de relaves gruesos, médianos y finos.	Cierre concurrente del área disturbada.	+	2	2	1	2	2	2	1	2	+14	Leve
	AIRE	Acarreo de material aurífero.	La generación de sólidos en suspensión.	-	3	1	1	2	2	2		2	-13	Leve
		Lavado del material aurífero en chuts, derrame de hidrocarburos, aceites, grasas y uso del mercurio para la recuperación del oro.	La alteración de la calidad del agua.	-	2	2	2	3	3		2	2	-16	Moderada
MEDIO SOCIOECONOMICO	SOCIAL	Mayor presencia de personas en el área del proyecto; por las diversas actividades.	La alteración de las costumbres.	-	2	2	2	2	2	2		2	-14	Leve
	ECONOMIA	Mejor calidad de vida, (economía favorable).	Fuentes de trabajo, actividades comerciales.	+	2	2	1	2	2	2	1	2	+14	Leve
ETAPA DE CIERRE Y/O ABANDONO														
MEDIO FISICO	SUELO	Nivelación y remediación del área.	Ascenso de la topografía y la fisiografía.	+	3	2	2	3	2	2	1	2	+17	Moderado
MEDIO BIOLOGICO	FLORA	La reforestación con especies nativas de la zona.	Estados en similares condiciones del lugar.	+	2	2	1	2	2		3	2	+14	Leve
	FAUNA	La recuperación de hábitats de faunas silvestres.	El regreso de los animales y más.	+	2	2	1	2	3		2	3	+15	Moderado
MEDIO SOCIOECONOMICO	SOCIAL	Retiro general del área tales como: personas, maquinarias pesadas y pasivos ambientales.	El pronto retorno de las costumbres del lugar.	+	1	1	1	2	3		2	3	+13	Leve
	ECONÓMICO	Liquidación del proyecto minero.	Desempleo a causa del trabajo.	-	2	1	1	2	2	--	1	1	-10	Leve

NOTA: Elaboración Propia; Abril-2013



3.8. INTERPRETACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

3.8.1. Impactos Ambientales Positivos

a. Dinamización del Comercio Local

El crecimiento en la demanda de bienes y servicios comerciales, esto a su vez son asociados a las necesidades de abastecimiento de insumos en general durante el tiempo de explotación del material aurífero de las concesiones mineras Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos y colindantes al proyecto minero.

En otros términos, este aumento en la dinámica comercial, permanecerá durante el tiempo que duren las explotaciones del proyecto minero, motivado a la estructura comercial local, que ha sido calificado como de menor magnitud de influencia zonal y baja significancia.

b. La Capacidad Adquisitiva en Aumento

El suministro de caudales y productos que demandaran las actividades del proyecto minero, consiente en engrandecer sus horizontes financieros a la localidad en su conjunto directa o indirectamente. A su vez esta posición se convierte en acrecentamiento de la capacidad adquisitiva de dichas poblaciones, creando así, los mejores ambientes de vida para el personal del proyecto minero.

3.8.2. Impactos Ambientales Negativos en Medio Físico

3.8.2.1. Agua

a. Riesgo de Alteración a las Aguas Superficiales

La perturbación de la calidad de las aguas se percibiría afectada por la modificación y alteración del terreno superficial debido al acopio de



materiales auríferos durante la ejecución y explotación del proyecto minero a raíz de:

- Lavado del material aurífero.
- El vertimiento directo al río, incrementaría los sólidos en suspensión.
- Retiro de efluentes del campamento o del lugar de mantenimiento higiénico con efluentes dirigidos a los ríos.

Por estas diferencias, los impactos ambientales pasarían a ser calificado como de media magnitud, y probabilidad de ocurrencia debido al dominio zonal, que califica como, media duración y con alta posibilidad de aplicación de las medidas de mitigación, siendo esto a la proporción de media significancia. (Autoridad Nacional del Agua, 2012).

3.8.2.2. Suelo

- Riesgo de Alteración a la Calidad del Suelo

Un evento de cambio a la calidad de suelos, está relacionada directamente a los derrames de combustibles, aceites y grasas en áreas donde se operan las maquinarias pesadas durante la extracción del material aurífero y disposición de materiales residuales, así como los motores de bombeo de aguas, lodos y el área de almacenamiento de combustible.

3.8.2.3. Relieve

- Alteración de Relieve

Las sinuosidades producto de las excavaciones que se realizan en el proyecto minero, origina una secuela sobre el relieve de las áreas trabajadas y frentes de minado. En este impacto ambiental, también cabe



mencionar que los desvíos temporales en los botaderos generados por la extracción del material aurífero y por la acumulación de materiales percibidos a simple vista, son calificados como de magnitud variable entre moderada y alta posibilidad de medidas de mitigación.

3.8.3. Impactos Negativos en Medio Biológico

- Reducción de la Cubierta Vegetal (Flora)

El impacto ambiental se ha originado durante las actividades de construcción, operación de desvíos transitorias y explotación del mineral aurífero del proyecto minero. Motivo por el cual el área de los cortes y frentes de minado se identifican por mostrar una insuficiente cubierta vegetal, concertada esencialmente por indiscutibles gramíneas, por tanto; este impacto ambiental se ha calificado como de baja magnitud moderada y posibilidad de controlar las medidas de mitigación. (Autoridad Nacional del Agua, 2012) .

- Perturbación de la Fauna Local

El desarrollo de las operaciones de construcción de campamentos, desvíos temporales, explotación de material aurífero de los frentes de minado, el movimiento de maquinaria pesada y la presencia del personal del proyecto minero, originan una minúscula perturbación en la fauna local existente, por el que se da lugar a acontecimientos migratorios mínimos, debido a la pequeña extensión de áreas que deben abordarse debido a la laxitud del ecosistema en este sector de la altiplanicie. Por tanto; este impacto ambiental es de magnitud variable de moderada a baja y alta posibilidad de cuidado de las medidas de mitigación y de significancia variable de moderada a baja. (Autoridad Nacional del Agua, 2012).



3.8.4. Impactos Negativos en el Aspecto Social

- Riesgo de Afectación de la Salud Pública

Hay un número mínimo de caseríos aislados en la extensa vía de influencia del proyecto minero, por lo que la salud de estos habitantes, no son afectados por las emisiones de material particulado durante los movimientos de tierra (corte y relleno), acarreo de material aurífero y alineación de suelos. En virtud a estas diferencias, este impacto ambiental es calificado como magnitud variable de moderada a baja con alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y de significancia variable de moderada a baja. (Autoridad Nacional del Agua, 2012).

- Riesgo de Afectación a la Salud del Personal del Proyecto

La afectación de este impacto recae solamente sobre el personal de obra, debido a la ausencia de la población en las áreas cercanas y colindantes al proyecto minero. Por tanto; este impacto es calificado como magnitud variable de moderada a alta probabilidad de ocurrencia y alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación de significancia variable entre moderada a alta.

- Riesgo de Afectación a la Seguridad Pública

La afectación de este impacto concierne a la posibilidad de ocurrencia de accidentes por deslizamientos de piedras del frente de minado, deslizamientos del material aurífero y el movimiento de maquinaria pesada dentro del proyecto minero; afecta a la seguridad, a su integridad física de los trabajadores y habitantes del ámbito de influencia directa. Este impacto es calificado como magnitud moderada con aplicación de las medidas de mitigación.

3.9. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO MINERO

- Titular : Empresa Minera Continente S.R.L.
- Concesiones Mineras : Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos.
- RUC N° : 20448403328.
- Representante Legal : Sr. Efraín Mamani Rafael.
- DNI : 02526942.

3.9.1. Ubicación Política

Los derechos mineros “Huillcakalle **Uno**” y “Huillcakalli **Dos**” tienen una extensión total de 1133 Has, que se encuentran ubicados en el paraje denominado Huillcakalle, compresión del distrito de Ananea provincia de San Antonio de Putina región Puno, a una altura de 4610 m.s.n.m.

3.9.2. Ubicación Geográfica

Las concesiones mineras, están delimitadas por las poligonales cuyos vértices se describen en la siguiente zona 19 L y coordenadas UTM PSAD 56, tal como podemos observar en la siguiente tabla:

Tabla 5.

Concesiones Mineras Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos

N°	DERECHO MINERO	VÉRTICES	COORDENADAS UTM PSAD 56	
			NORTE	ESTE
01	HUILCAKALLE UNO (A=200.00 Has)	V-1	8 380, 000.00	446, 000.00
		V-2	8 378, 000.00	446, 000.00
		V-3	8 378, 000.00	445, 000.00
		V-4	8 380, 000.00	445, 000.00
02	HUILCAKALLI DOS (A=933.00 Has).	V-1	8 380, 862.32	445, 128.90
		V-2	8 378, 066.59	445, 046.76
		V-3	8 378, 094.63	444, 092.60
		V-4	8 378, 310.49	441, 720.49
		V-5	8 378, 164.72	441, 707.22
		V-6	8 378, 166.34	441, 651.95
		V-7	8 380, 962.07	441, 734.09

NOTA: INGEMMET - abril - 2013



3.9.3. Accesibilidad y Vías de Comunicación

El acceso al proyecto minero desde el departamento de Puno es de; 217 Km llegando en 3 horas con 10 minutos aproximadamente, cabe mencionar que existen otras vías alternas; Cojata - Sina y Crucero - Ananea. Para mayores detalles podemos observar en la siguiente tabla:

Tabla 6.

Acceso al Área del Proyecto Minero

TRAMOS (Puno - Mina)	DISTANCIA (Km.)	VÍA (Terrestre)	TIEMPO (Horas)
Puno – Juliaca	45	Asfaltada	00H 40 min.
Juliaca - Desvío Huancané	45	Asfaltada	00H 40 min.
Desvío Huancané – Putina	45	Asfaltada	00H 40 min.
Putina - Quilca Punco	25	Asfaltada	00H 10 min.
Quilca Punco – Ananea	57	Asfaltada-Afirmada.	00H 60 min.
TOTAL:	217		03H 10 min.

NOTA: Elaboración Propia; Abril-2013

3.10. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA

Las actividades de las concesiones mineras Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos, comprenden la explotación y la extracción del material aurífero a cielo abierto, con la implementación e instalación de un conjunto operacional (planta de beneficio para el procesamiento metalúrgico por el método de concentración gravimétrica y componentes ambientales). Así como; pozas desarenadoras, sedimentación, lodos, tratamiento de agua, depósitos de relave y otras instalaciones auxiliares.

3.10.1. Top Soil

En las áreas donde se identifican el frente de minado; existe la capa de suelo orgánico (top soil); estas son retirados con una maquinaria pesada (cargador frontal) para ser acumuladas en un área destinada y señalizada, con la finalidad de retornarlo en la etapa final de cierre de minas en las áreas donde se explotó el

material aurífero y otras áreas disturbadas, previa nivelación con el mismo material lavado así como relaves gruesos, intermedios, finos y por último la capa de tierra orgánica, para su posterior revegetación.

Figura 3.

Estratos del Suelo Predominante

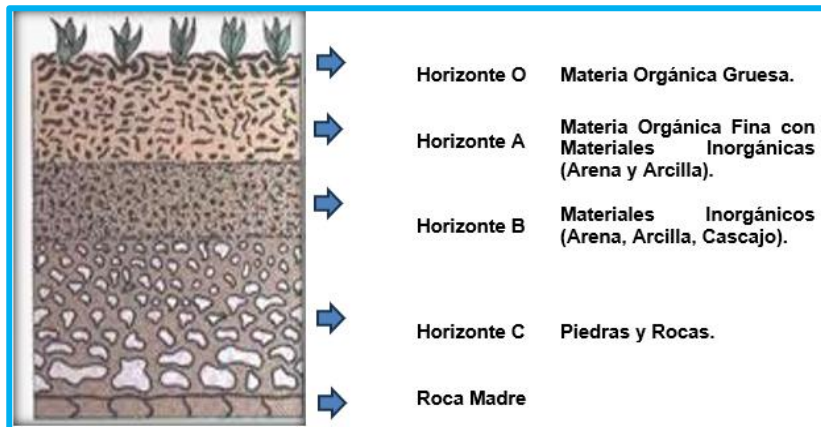


Figura 4.

Las Más Resaltantes de la Actividad Minera



3.10.2. Ubicación de Frentes de Minado

La ubicación y señalización de los Dos frentes de minado (FM): se pueden observar en las siguientes coordenadas UTM PSAD 56, de la siguiente tabla:

Tabla 7.

Ubicación de Frentes de Minado

N°	NOMBRE REFERENCIAL	VÉRTICES	COORDENADAS UTM PSAD 56	
			NORTE	ESTE
01	FRENTE DE MINADO-1 CHACCUCUCHO	V-1	8378141	445800
02	FRENTE DE MINADO-2 MOSUJMINA	V-1	8378064	444463

NOTA: INGEMMET; Abril-2013

3.10.3. Ciclo de Minado del Material Aurífero

El método de minería aplicado en el área minera, es a cielo abierto (Open Pitt); haciendo uso de maquinaria pesada (excavadora), el carguío al sistema de transporte es a través de volquetes de 10m³/cap. que acarrear hacia los “chutes” que conforman una tolva de recepción, parrillas metálicas para su clasificación, canaletas con alfombras para su concentración, amalgamación y refogado para su comercialización.

El material aurífero de la zona tiene un 60% de gruesos y un 40% de finos más la presencia de arcillas, las cuales evitan que se efectúe un buen lavado y recuperación del material valioso. El otro elemento taxativo es la iliquidez de agua; por lo que se tiene proyectado implementar en el futuro, concentradores centrífugos para obtener una mayor recuperación del oro fino.

3.10.4. Arranque del Material Aurífero

La operación de arranque y carguío de material aurífero del frente de minado, se efectúa en forma directa con la maquinaria pesada (excavadora de tipo oruga), previamente prepara su área de acción y estabilización del área donde se ubicará para luego proceder al arranque del material aurífero la misma que cargará a la tolva de los volquetes, en las siguientes condiciones de operación:

- Equipo seleccionado = Excavadora CAT - 325BL
- Distancia de trabajo = Variado.
- Capacidad del lampón = 1.5m^3 .
- Potencia del motor = 370HP.
- Producción nominal/hora = 80m^3 .
- N° de equipos = 02 Unidades

Figura 5.

Frente de Minado y Arranque del Material Aurífero



3.10.5. Carguío y Acarreo del Material Aurífero

En las unidades operativas mineras uno y dos; el carguío y acarreo del material aurífero se realizan en volquetes volvo, la excavadora prepara y acumula el material aurífero para cargar al volquete cuya capacidad nominal es 10m^3 , que son conducidas hacia los chuts, depositándose en las tolvas de recepción para su posterior lavado con presión de agua impulsados mediante motobombas, mangueras de succión y arrastre. La densidad del material aurífero es de 2.2 y su porcentaje de esponjamiento es de 38 a 40 %; estos datos nos sirven para efectos de cálculo en las siguientes condiciones de operación:

- Equipo de carguío = Volquete de 15m³ F-12 y N-12 Volvo.
- Capacidad de trabajo = 10m³.
- Potencia del motor = 350HP.
- Distancia de acarreo = Variado (distancia de los frentes de minado).
- Producción/hora = 55m³/volquete.
- N° de volquetes = 04 Unidades.

3.10.6. Lavado del Material Aurífero en Chut

En esta fase de operación y clasificación; se inicia con el lavado del material aurífero depositado en las tolvas de recepción del chut, mediante chorros de agua a una presión de 20Psi aproximadamente, utilizando una relación de agua-sólidos de 2.5 a 1, que nos permite deshacer el material aurífero para su posterior concentración gravimétrica debido a su peso específico del metal valioso.

Cabe mencionar que las aguas nos sirven también como medio de transporte desde el chut hacia los canaletas primarios y secundarios.

Figura 6.

Lavado del Material Aurífero





El agua a presión, son bombeadas desde la poza de clarificación hacia el chut y distribuidas en toda la tolva de recepción mediante una motobomba de 24 HP con mangueras de 4" de jebe reforzada con una reducción de tipo "Y" de 3", donde se conectan dos mangueras flexibles y boquillas metálicas con reducción a 1.5" de diámetro, esto nos permite deshacer y nos facilita la purificación del material aurífero con contenido de oro libre:

- El volumen procesado del material aurífero, para las dos unidades operativas es de $V=2560$ m³/día.
- Requerimiento de agua considerada para procesar el material aurífero para las dos unidades operativas $V=6400$ m³/día.
- La capacidad de bombeo de las motobombas es, con un caudal estimado promedio $Q=74,07$ l/s. que hacen un total de 148,15 l/s.

3.10.7. Clasificación del Material Aurífero

Al final de la tolva de lavado, se integra una rejilla de hierro corrugado de 5/8" con dimensiones de 2.0m por 3m y una abertura de 1/2". La rejilla se posiciona con un ángulo de inclinación de 45° y su configuración puede variar según el tipo de material aurífero, que abarcan desde > 1/2" hasta 12" de diámetro, siendo considerados como acumulado positivo. Las partículas más finas, inferiores a 1/2", se desplazan hacia las canaletas equipadas con alfombras.

3.10.8. Cancheo del Material Lavado

En la etapa de operación, se producen materiales de diferentes tamaños entre > 5mm y < a 5mm, consideradas como relaves gruesos, intermedios y los finos que llegan hasta malla-200. Las partículas mayores serán evacuados hacia los cortes de minado y los finos conducidos hacia las pozas de sedimentación y

tratamiento, luego de la separación de fases (liquido-solido); el agua es reutilizada en el proceso de lavado previo tratamiento, considerado también como proceso en circuito cerrado, los sólidos son evacuados mediante motobombas de lodo hacia las terrazas conformadas con material grueso e intermedios.

Las condiciones de operación de cancheo del material lavado son:

- Equipo seleccionado = Cargador Frontal Volvo C-150.
- Potencia del motor = 375HP.
- Capacidad del lampón = 5.351 m³.
- N° de cargador frontal = 03 Unidades.

Figura 7.

Cancheo de Relaves Gruesos, Intermedios y Finos



3.10.9. Proceso de Recuperación Gravimétrica

En cada unidad operativa, se han construido una planta de procesamiento gravimétrico artesanal con materiales propios y adecuados a la realidad de la zona, que comprende los siguientes componentes: Chut, suministro de agua con el uso de motobomba y sistema de tratamiento de efluentes líquidos. El chut es una planta de procesamiento gravimétrico alimentado con material aurífero que consta



de las siguientes partes:

- Tolva de recepción con un ángulo de inclinación de 25°, construido sobre una plataforma de madera rolliza y tablas, cubierto con planchas de jebe de 1" de espesor.
- Rejilla metálica con un ángulo de inclinación de 45° que nos permite clasificar el material aurífero en relaves gruesos, intermedios y finos.

En esta etapa, se utilizan equipos y/o maquinarias, herramientas, materiales e insumos necesarios para su procesamiento, con una ley de 0.272 gr/m³. Por el tipo de yacimientos y sus características físicas del material aurífero; el oro intermedio y los finos, quedan atrapados por la diferencia de densidades en las canaletas compuestas por rejillas y alfombras. El material aurífero se procesa en dos chutes (mellizos), que hacen un total de 04 chuts en las dos unidades debidamente agrupadas. El sistema de ubicación, distribución y producción se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 8.

Ubicación, Distribución y Producción

N°	UO	COORDENADAS UTM		CHUT	TURNO DE 4H	TOTAL HORAS	H/M ³	PRODUCCIÓN (M ³ /DÍA)
		PSAD 56						
		ESTE	NORTE					
1	UO-1	444591	8378262	02	3	12	53.3	1280
2	UO-2	444389	8378198	02	3	12	53.3	1280
				04			TOTAL:	2560

NOTA: Elaboración Propia; Abril-2013.

Las labores de operación minera se llevan a cabo en tres turnos, cada uno con una duración de 4 horas, sumando un total de 12 horas de trabajo diario. Este ciclo se repite durante 6 días a la semana, alcanzando 24 días al mes y 288 días laborables al año. Los días restantes se destinan al mantenimiento preventivo de diversas áreas, incluyendo el frente de minado, accesos, chutes, parrillas, canaletas, pozas desarenadoras, sedimentación y tratamiento de agua decantada.

Además, se dedican a la realización de mantenimiento preventivo en equipos, maquinaria pesada y otras actividades necesarias.

La recuperación del metal valioso; es a un 53.33% que equivale a 48gr-Au/día. Anualmente se moverá 737.280m³ de material aurífero.

Tabla 9.

Balance Metalúrgico

PRODUCTO	PESO m3/día	LEY gr/m3/día	FINOS gr/Au/m3	DISTRIBUCION (%)	RATIO
CABEZA (SOLIDO)	2560	0.272	696.32	100%	
CONCENTRACION Au (SOLIDO)	0.35	1228	429.8	61.72%	7314.29
RELAVE (SOLIDO)	2639.65	0.108	285.082	40.94%	

NOTA: Elaboración Propia; Abril-2013

3.10.10. Concentración Gravimétrica

El material clasificado atraviesa la parrilla metálica y se dirige hacia una pequeña tolva robustecida con planchas de jebe, desde donde es conducido hacia un canal metálico provisto de alfombras dispuestas en dos etapas, con dimensiones de 0.70m por 12m de longitud. En este tramo, debido a las diferencias de densidad, el oro se concentra en los "rifles", que son trampas metálicas colocadas transversalmente al flujo, capturando tanto el oro libre como las arenillas negras. El flujo mineral prosigue a través de un canal metálico y alfombras adicionales de 1.20m por 6m de longitud. Los concentrados resultantes de la "riflería" y las alfombras son sometidos a un proceso de reconcentración en el mismo canal. Posteriormente, son recolectados y reducidos mediante concentración gravimétrica en bateas de tipo cónico, preparándolos para la subsiguiente amalgamación de oro con mercurio (Au/Hg).



3.10.11. Proceso de Amalgamado

El concentrado final obtenido en los recipientes metálicos tipo cono se somete a un proceso de mezclado discontinuo utilizando una batea que actúa como mezclador discontinuo. Durante este proceso, que tiene una duración promedio de 30 minutos, se aplica frotamiento y combinación para generar la amalgama (Hg-Au). Posteriormente, la amalgama es prensada manualmente con lona, resultando en el producto conocido como oro crudo. La amalgama obtenida se somete luego a un proceso de refogado, pesaje y finalmente se comercializa. La proporción de oro y mercurio en el proceso de amalgamación se mantiene en una relación de 1:1, aunque es importante señalar que esta relación puede variar según las técnicas específicas del proceso, buscando una mejor recuperación del metal valioso, según datos obtenidos en la práctica.

3.10.12. Proceso de Refogado

En los procesos de amalgamación de las pequeñas minerías y minería artesanal, es evidente la contaminación con vapores de mercurio al medio ambiente; por efectos de mal uso en el proceso de amalgamación.

Con el objetivo de prevenir la contaminación ambiental, se ha sugerido al dueño de la mina la implementación y utilización de Retorta Hermética, ya sea de manera individual o colectiva. En este proceso, el oro crudo, resultado de la amalgamación intermitente, se coloca en un crisol metálico dentro de la retorta. Luego, se calienta externamente mediante un soplete a gas, provocando la evaporación del mercurio a medida que la temperatura supera los 35°C. En un punto crítico, el mercurio se condensa al ser enfriado con agua fría dentro de la cámara, y finalmente se recoge el mercurio residual destilado en un recipiente con agua. Este método tiene como objetivo minimizar los riesgos de contaminación

ambiental asociados con el uso de mercurio en la minería.

La recuperación es de 97% de mercurio, quedando dentro del crisol el oro para su pesado y su comercialización; cabe mencionar que las pérdidas del 3% (residuos de mercurio, quedan en las paredes interiores del equipo y otros).

Ver anexo de figuras N° F-1; Retorta Hermética.

3.11. DISPOSICION DE RELAVES

Los relaves gruesos procedentes de la parrilla de clasificación y los relaves procedentes del proceso de lavado del material aurífero; (relaves gruesos, intermedios y finos), son utilizados para conformar los diques de contención para pozas de lodo, poza de sedimentación, tratamiento, mantenimiento de vías de acceso, a frentes de minado agotado y para conformar las terrazas.

Por medidas de seguridad se toman en cuenta la construcción de zanjas de coronación orientadas hacia cauces naturales, a todas estas componentes para evitar que ingresen aguas por escorrentía.

Figura 8.

Producción de Relaves

N°	DESCRIPCIÓN	MALLA PROMEDIO	DISTRIBUCIÓN (%)
1	Relave Grueso	> ½" a 12"	30
2	Relave Intermedio	< ½" a 0.063mm	40
3	Relave Fino	< 0.063mm	30
TOTAL:		--	100

NOTA: Elaboración Propia; Abril-2013

3.11.1. Pozas Desarenadoras

Estas pozas tenemos construido para cada unidad operativa y están ubicados en las coordenadas UTM PSAD 56, de la siguiente tabla:

Tabla 10.

Ubicación y Area de Pozas Desarenadoras

*U.O.	POZA DESARENADOR	COORDENADAS UTM PSAD 56		ÁREA (m ²)	UBICACIÓN REFERENCIAL
		ESTE	NORTE		
1	Primario	444602	8378236	160	Mosujmina
2	Primario	444424	8378271	160	Mosujmina
TOTAL:				320	

NOTA: Elaboración Propia; Abril-2013.

*UO=Unidad Operativa.

La función principal de las pozas desarenadoras; son para controlar que las arenas, arenillas y/o relaves intermedios que pasan por las canaletas de concentración gravimétrica; no ingresen a las pozas de sedimentación y tratamiento; la construcción de la poza desarenador primario tiene un diámetro de 15m y profundidad de 0.80m como especie de badén y acorde a la disponibilidad del área y a la topografía.

3.11.2. Pozas de Sedimentación

Los relaves intermedios y finos ingresan al canal de concentración gravimétrica y pasa al desarenador primario; donde se genera el efluente líquido con sólidos en suspensión y relaves intermedios; el sistema de tratamiento de efluentes líquidos, comprende los siguientes:

- Poza de lodos.
- Sedimentación.
- Clarificación.
- Tratamiento.
- Canales de conducción de efluentes líquidos.

El proceso es en circuito cerrado; por lo que no hay vertimiento de



efluentes líquidos a cuerpos receptores, a su vez cabe mencionar que los efluentes líquidos tienen una concentración de sólidos en suspensión de 30 a 35% respectivamente.

El diseño y dimensión de las pozas y otros componentes, tiene las siguientes características físicas y técnicas:

- Conformación de diques de contención laterales es de 4m. de altura, con material propio y compactado con capas de arcilla de $e = 0.30$ m.
- Conformación del parámetro interior y piso con capa de arcilla de $e = 0.40$ m.
- Conformación de taludes 1:1 como mínimo y el ancho de la corona 6 m.
- Altura de espejo de agua $h = 3.50$ m. y Borde libre $f = 0.50$ m.
- Capacidad de pozas de sedimentación y tratamiento (PST); 5376m³, 4608m³, 8504m³, 3500m³ y 3500m³.
- Capacidad de pozas de agua clarificada (PAC); 5376m³, 6144m³, 9352m³, 8316m³ y 8316m³. ($V=5775$) m³.

3.11.3. Pozas de Lodos

Estas pozas se han construido y/o conformado en el área contiguo a la poza de sedimentación y poza de agua clarificada; con materiales propios de la operación de lavado, relaves gruesos, intermedios y finos; con la finalidad de almacenar lodos bombeado desde la poza de sedimentación con el uso de motobomba de lodos, el diseño de estas pozas tiene las siguientes características:

- Conformación de diques de contención laterales con material propio.
- Compactado con capas de arcilla de $e = 0.30$ m.
- Ancho de la corona $c = 6$ m.
- Altura total $H = 4$ m.
- Borde libre 0.50 m.

3.11.4. Poza de Agua Clarificada

La construcción de esta poza tiene mayor relevancia, porque es aquí donde se da el tratamiento a estos efluentes líquidos para recircular el agua clarificada mediante motobombas de agua hacia el chute de lavado.

Este proceso cumple la función de circuito cerrado por lo que no hay vertimiento de aguas con sólidos en suspensión (SS). A otros cuerpos receptores de agua, ni a las áreas colindantes del proyecto minero.

Figura 9.

*Poza de Aguas Clarificadas de Las *U.O. (1 Y 2)*

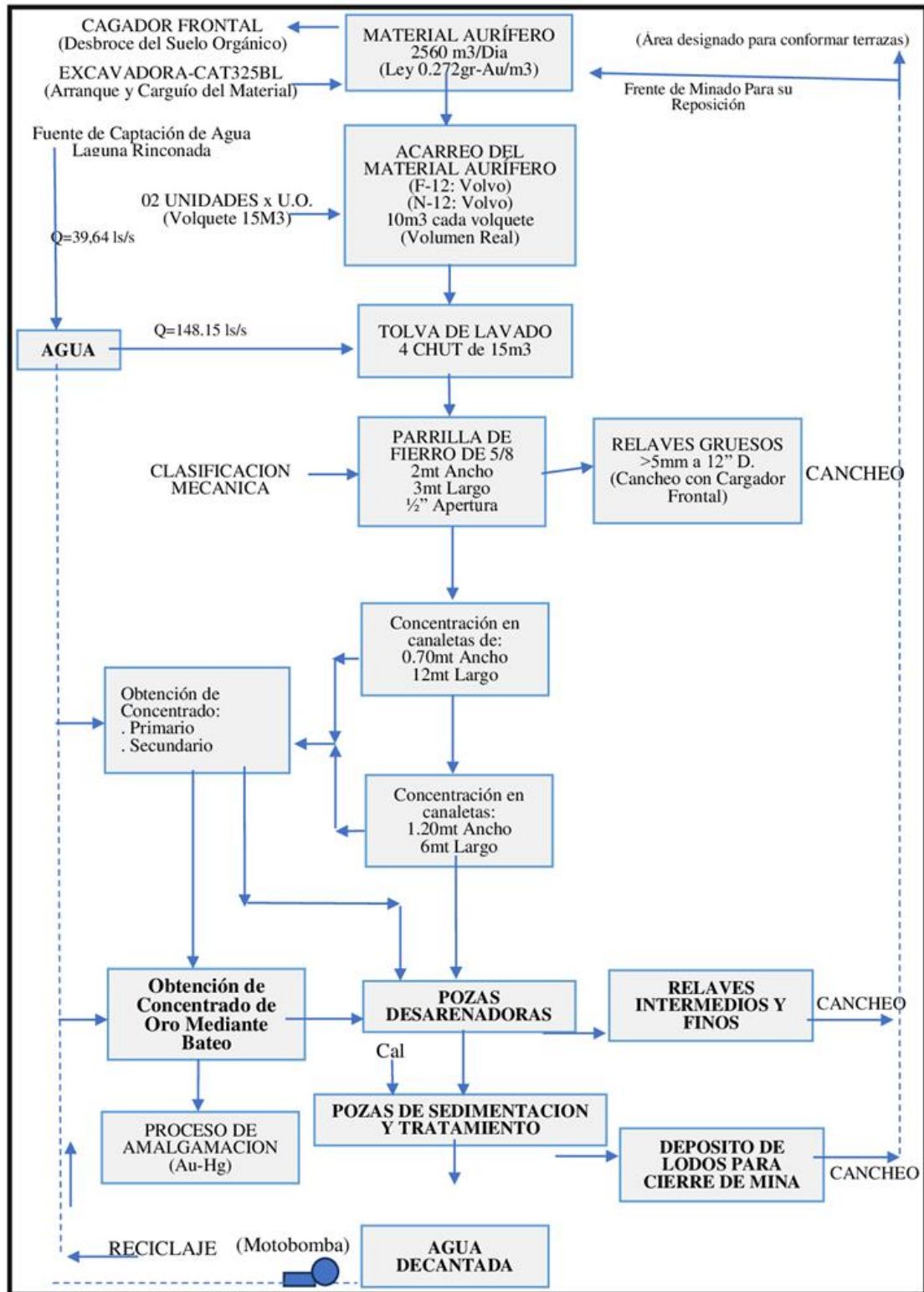


* Unidad Operativa

3.12. DIAGRAMA DE FLUJO (PROYECTO MINERO HUILLCAKALLE-ANANEA)

Figura 10.

Diagrama de Flujo



3.13. TRABAJADORES EN OPERACIÓN

La fuerza laboral para desarrollar las actividades del proyecto minero “Huillcakalle - Ananea”; requieren de profesionales, técnicos y personal de operadores en chuts, de procedencia local, regional y nacional de acuerdo a sus experiencias y a las necesidades de operación del proyecto, con un total de 28 trabajadores calificados y no calificados.

Se recomienda antes de iniciar sus labores encomendadas, recibir capacitación integral permanente conforme al reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería D.S. N° 055-2010-EM.

El horario de trabajo es de tres turnos de 4 horas (primer turno de 6–10am), (segundo turno de 11 - 03 pm) y (tercer turno de 04- 08 pm). La distribución y ocupación se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 11.

Requerimiento del Personal en las Unidades Operativas (U.O) 1 Y 2

ITEM	PERSONAL	CANTIDAD	PROCEDENCIA	CONDICIÓN
	OPERATIVO:			
01	• Operadores de (maquinaria pesada).	09	Regional/Local	Contrato a tiempo completo.
	• Operadores de lavado	12	Regional/Local	
	• Operadores motobomba	03	Regional/Local	Por terceros.
	SERVICIO:			
02	• Cocineras	02	Local	Por tercero.
	• Ayudantes	02	Local	Contrato a tiempo parcial.
	TOTAL:	28		

NOTA: Elaboración Propia; Abril-2013.

El proyecto minero no cuenta con profesionales, tales como el Ingeniero residente de las operaciones mineras, administrador, contador, secretaria. Cabe mencionar que; a medida se vaya implementando, el titular minero contratara dicho personal profesional para el buen funcionamiento de la empresa minera.

3.14. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

En cumplimiento al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, D.S. N° 055-2010-EM. El titular minero proporcionara los implementos de seguridad para velar por la salud y el bienestar del personal, así como la conservación del medio ambiente. Las actividades del proyecto minero, requieren de capacitaciones constantes a los trabajadores y la implementación de un Reglamento Interno de Seguridad, previa identificación y evaluación de riesgos de acuerdo a las actividades del trabajo.

Tabla 12.

Equipos de Protección Personal (Epp)

N°	DETALLE	TIPO DE USO
1	Casco de seguridad (u)	Uso obligatorio
2	Traje de seguridad (u)	Uso obligatorio
3	Guantes seguridad (par)	Uso obligatorio
4	Botas de seguridad (par)	Uso obligatorio
5	Ropa de agua (juego)	Proceso de Lavado (chut)
6	Protección auditiva (par)	Uso opcional
7	Correa de seguridad (u)	Uso opcional
8	Máscara de gas (u)	Amalgamación
9	Protección ocular (u)	Amalgamación
10	Zapato de seguridad (par)	Operador Equipo y Maquinaria

NOTA: Elaboración Propia; Abril-2013.

3.15. EQUIPOS, MAQUINARIAS Y OTROS.

Para realizar los trabajos de explotación del proyecto minero, las maquinarias pesadas y equipos, son alquilados en su totalidad: excavadora, volquete, cargador frontal, bombas de agua y lodo. Se describen para las Dos Unidades Operativas Mineras:

Tabla 13.

Equipos y Maquinarias

N°	DETALLE	ESPECIFICACIONES			
		POTENCIA	CAPACIDAD	CANTIDAD	CONDICIÓN
1	Excavadora CAT-325BL	370 HP	1.5m ³	2	Alquiler
2	Cargador frontal Volvo C-150, L-120, L-150	375 HP	3 yd ³	3	Alquiler
3	Volquete Volvo F-12 y N-12	350 HP	10m ³	4	Alquiler
4	Motobomba de agua	24 -70 HP	-----	12	Alquiler
5	Motobomba de lodo	50HP	-----	5	Alquiler

NOTA: Elaboración Propia; Abril-2013.



Los costos de alquiler se determinan conforme a la oferta y demanda en el mercado regional y local. Los precios por hora son los siguientes: S/. 230.00 para una excavadora de 1.5m³, S/. 150.00 para un cargador frontal de 5.351 m³, 3yd³, S/. 70.00 para un volquete de 10m³, y S/. 10.00 para una motobomba de agua y lodo. Es importante señalar que estas máquinas son de segundo uso, y su eficiencia no está garantizada como la de equipos nuevos. Los propietarios de estos equipos disponen de talleres de mantenimiento ubicados en el centro poblado de Ananea, con personal capacitado para realizar labores de mantenimiento.

3.15.1. Herramientas y Materiales

Las herramientas y materiales para armar los diferentes componentes dentro del proyecto minero son:

- Maderas, clavos, alambres para la construcción de chut, canaletas y tolva.
- Mantas de Jebe para impermeabilizar la tolva de recuperación del chut y canaletas de concentración gravimétrica.
- Mangueras de 4” y boquillas metálicas reducidas a 1.5” para el lavado del material aurífero, así como; lampas, picos, carretillas y otras herramientas adecuadas para la “saca” o recojo de los concentrados de oro.
- Alfombras para concentrar el oro en las canaletas y envases de PVC para depositar temporalmente los concentrados de oro.
- Bateas tipo cono para concentrar y amalgamar, retorta para refogar y recuperar el oro, a su vez el mercurio residual.

3.15.2. Insumos a Utilizar

Los insumos a utilizar para las actividades del proceso de recuperación del oro (Au) del proyecto minero, se consideran los siguientes: petróleo (D-2),

gasolina (G-84), aceite, grasa, detergente, mercurio (Hg) y otros insumos para la sedimentación y tratamiento de sólidos en suspensión (SS).

La demanda de estos productos e insumos, son de acuerdo al requerimiento de las unidades operativas mineras en sus actividades de explotación.

Tabla 14.

Insumos a Utilizar

INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CONSUMO/MES	ADQUISICIÓN
Petróleo (D-2)	Galones	7872	Grifo local – Ananea
Gasolina (G-84)	Galones	5	Grifo local – Ananea
Aceite	Galones	16	Tiendas lubricantes - Ananea
Grasa	Kilogramo	18	Tiendas lubricantes - Ananea
Detergente	Kilogramo	46	Mercado local-Ananea
Cal (CaO)	Kilogramo	1000	Mercado regional-Juliaca
Mercurio (Hg°)	Kilogramo	2.4	Mercado regional-Juliaca

NOTA: Elaboración Propia; Abril-2013.

Los insumos para la operación de minado y el proceso de recuperación gravimétrica del material aurífero; para las (02) unidades operativas, así como el petróleo (D-2), aceite y grasa que son utilizados para los equipos y maquinarias (excavadora, cargador frontal, volquete y motobombas), el consumo total, ver en la siguiente tabla:

Tabla 15.

Insumos Para Operación de Minado y Beneficio

ITEM	IDENTIFICACIÓN	PETRÓLEO (Galón)			ACEITE (Galón)			GRASA (Kg)		
		Día	Mes	Año	Día	Mes	Año	Día	Mes	Año
	(02) Excavadoras	96	2304	27648	-	4	48	-	4	48
	(03) Cargador frontal	72	1728	20736	-	3	36	-	3	36
	(04) Volquetes	96	2304	27648	-	4	48	-	6	72
01	(12) Motobombas de agua									
	(05) Motobombas de lodo.	64	1536	18432	-	5	60	-	5	60
TOTAL:		328	7872	94464	-	16	192	-	18	216

NOTA: Elaboración Propia; Abril-2013.

La adquisición de estos insumos es del mercado local (grifos y tiendas de lubricantes ubicados en el poblado de Ananea; con opciones de adquirir de los

establecimientos comerciales y terminal de combustibles en la ciudad de Juliaca); por medidas de seguridad el titular minero alquila los equipos y maquinarias con su respectivo combustible.

Los barriles de petróleo están ubicados cerca de las unidades operativas mineras (1) y (2); cuyas instalaciones cuenta con las medidas de seguridad necesarias conforme a las especificaciones técnicas y legales del reglamento.

3.16. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIO

3.16.1. Accesos al Campamento Minero

Los accesos a la zona de operación del proyecto minero, son accesibles debido al mantenimiento que realizan el personal de turno, estos trabajos consisten en; badenes, cunetas, zanjas de coronación en lugares críticos, es así que se garantiza el tránsito vehicular y peatonal. Tiene una longitud de 1098m. Lineales y un ancho de 4m. Considerando la pendiente adecuada.

En el área de operación minera, el personal calificado y no calificado vinculado al proyecto minero, tales como; operadores de maquinaria pesada, motobombas y personal de servicios generales, descansan en pequeños campamentos implementados y adecuados para tal fin. Las paredes y el techo están construidas con material de calamina, madera, clavo y alambre.

Tabla 16.

Ubicación de Campamentos U/O (1) y (2)

*UO	COORDENADAS UTM		AREA (m ²)	USO REFERENCIAL
	PSAD 56			
	ESTE	NORTE		
1	444689	8378215	622	Guardianía, Oficina, Almacén,
2	444463	8378204	1449	Cocina, Comedor y Otros
		TOTAL:	2071	

NOTA: Elaboración Propia; Abril-2013.

*UO; Unidad Operativa

Figura 11.

Campamento del Proyecto Minero Huillcakalle-Ananea



3.17. USO DE ENERGIA

En las Unidades Operativas U.O (1) y (2), hacen uso de un Grupo Electrónico (petrolero D-2), de fabricación china de 24 HP. El cual abastece de energía eléctrica al campamento y sus respectivos chuts durante tres horas en horario nocturno de 6 a 9pm. El consumo de combustible es de 5gl/semana, la cual abastece el titular minero.

Cabe mencionar que; de ser necesario el requerimiento de energía eléctrica, se solicitará la instalación de la misma al centro poblado de Ananea.

3.18. USO DE AGUA

3.18.1. Uso de Agua con Fines Mineros

La captación del líquido elemento para los procesos del proyecto minero, son captados de la Laguna Rinconada - río Inambari de Ananea; para las unidades operativas mineras: (1) y (2); el mecanismo de captación es mediante el uso de una motobomba de 24Hp de tipo estacionario; conectados con mangueras de polietileno de alta densidad de 4" de diámetro, el caudal inicial requerido de acuerdo al estudio es 39.64Lt/s. Cuyo balance y demanda de agua con fines mineros se observan en la siguiente tabla:



Tabla 17.

Volumen de Agua y Perdida en (m3)

ESPECIFICACIONES	UNIDAD	CANTIDAD DE AGUA (m3/mes)	ACTUAL		
			%	PERDIDA (m3/mes)	PERDIDA (%)
EVAPORACION	m3/mes	1,380.00	0.36%		
INFILTRACION	m3/mes	9,216.00	2.40%		
HUMEDAD EN RELAVE FINAL	m3/mes	92,160.00	24.00%	102,756.00	26.76%
AGUA RESIDUAL RECUPERADA	m3/mes	281,244.00	73.24%		
TOTAL		384,000.00		102,756.00	26.76%

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013.



Tabla 18.

Consideraciones Para el Cálculo de Agua

Relación Material (m3): Agua (m3) material	2.50:	1.0
Material m3/día	2560.00	
Volumen de perdidas m3	26.76%	
horas de trabajo por día	12 horas	

Nota: Elaboración Propia; Mayo-2013.

Tabla 19.

Cálculo de Balance de Agua

DESCRIPCION	UND	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Días		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	288
Material Trabajado	m3/día	2,560.00	2,560.00	2,560.00	2,560.00	2,560.00	2,560.00	2,560.00	2,560.00	2,560.00	2,560.00	2,560.00	2,560.00	
Material Trabajado	m3/mes	61,440.00	61,440.00	61,440.00	61,440.00	61,440.00	61,440.00	61,440.00	61,440.00	61,440.00	61,440.00	61,440.00	61,440.00	737,280.00
Agua requerida	m3/mes	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	1,843,200.00
Volumen inicial de operación	m3	153,600.00												153,600.00
Volumen en pérdida 26.76%	m3/mes	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	493,228.80
Volumen almacenado	m3	112,497.60	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	153,600.00	
Caudal demandado	Lts/seg	148.15	39.64	39.64	39.64	39.64	39.64	39.64	39.64	39.64	39.64	39.64	39.64	39.64
Caudal demandado	m3/seg	0.15	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Caudal demandado	m3/mes	153,600.00	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	41,102.40	605,726.40

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013.



Se puede apreciar que solo se necesita en el primer mes al inicio de la operación, un volumen considerable, ya que para los meses posteriores solo se demandara un caudal igual al que se perdió en el mes anterior, para dicha perdida se consideró en un 26.76%, (perdida por evaporación, infiltración, y humedad en relave final).

3.18.2. Uso de Agua para Consumo Humano

Por medidas de seguridad y la salud de los trabajadores en general; se requiere de 0.035 L/s. El abastecimiento de agua se hace desde el poblado de Ananea, transportados en una camioneta en recipientes Rotoplas capacidad de 1100 L/día y trasvasado en otro recipiente similar y soportado sobre una plataforma elevada a 2m. para su distribución en el campamento minero.

De acuerdo al resultado de laboratorio, el agua captada del centro poblado de Ananea, proporciona los parámetros que se encuentran dentro de los estándares de calidad de aguas con aptitud para consumo humano.

Los resultados del análisis fisicoquímico y bacteriológico, demuestra que es apta para su consumo. (Informe N° 132/2013 DIRESA-Puno), (página 126).

La demanda de agua requerida para consumo humano se hizo para letrinas sin arrastre hidráulico para un total de 28 habitantes que corresponde a las dos unidades operativas mineras. Se puede observar en la siguiente tabla:

Dotación (Sierra) = 50 Lts/Hab/día PNSR

Población Actual = 28 Habitantes.

Tabla 20.*Demanda de Agua para Consumo Humano*

DESCRIPCION	CANTIDAD	REQUERIMIENTO
		ACTUAL
Caudal Continuo	lit/seg	0.016
Volumen Mensual	m3/mes	42.00
Volumen Anual	m3/año	504.00

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013.

3.19. ÁREAS UTILIZADAS EN EL PROYECTO

De acuerdo al siguiente estudio de investigación y constataciones del área total del terreno superficial utilizada ya, en la etapa de construcción, frentes de minado y otros es de 366120m² (36.6Has) equivalente a 3.23% de las 1133 Has, que es el área total de las concesiones mineras Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos. En la tabla siguiente se muestra la estimación de áreas que son utilizados para el Proyecto Minero.

Tabla 21.*Áreas Utilizadas en el Proyecto Minero*

DESCRIPCIÓN	AREA (m ²)
Campamento minero para cada unidad operativa	3571
Pozo séptico para cada unidad operativa	50
Letrina sanitaria para las dos unidades operativas	27
Poza desarenadora primaria para cada unidad operativa	800
Poza de sedimentación y tratamiento para cada unidad operativa	15748
Poza de lodos; para cada unidad operativa	29694
Trinchera sanitaria (02); para residuos sólidos domésticos (TS)	56
Área industrial (AI); para cada unidad operativa	3125
Depósito de arenillas negras con trazas de mercurio para cada unidad operativa	45
Frente de minado del material aurífero (FM): (1 y 2)	304762
Vías de acceso	4392
Otras áreas	3850
TOTAL:	366120

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013

3.19.1. Señalización y Avisos

La concesión minera Huillcakalle – Ananea, cuenta con algunas señalizaciones motivo por el cual el titular minero contratara y coordinara con el

Ingeniero Residente. En la elaboración de un reglamento interno de seguridad e higiene minera para todas sus operaciones relacionadas a las actividades en curso. Se tomarán en cuenta los códigos de señales y colores de acuerdo al reglamento de seguridad en minería D.S. N° 055-2010-EM.

3.20. DESCRIPCION DEL MEDIO FISICO

3.20.1. Topografía

La zona del proyecto minero, se caracteriza por presentar un relieve abrupto de forma cóncava formando un valle glaciar en “U” con pendiente inclinada hacia el Oeste, con quebradas y laderas pronunciadas que alcanzan hasta un 50% de pendiente y en su parte intermedia se localizan varias lagunas de origen glaciar, siendo de mayor importancia la laguna Rinconada.

Figura 12.

Micro Cuenca Laguna Rinconada



El proyecto minero está comprendido en la micro cuenca de la Laguna Rinconada, sub cuenca del rio Crucero y cuenca del rio Ramis, este último conforma el sistema de Lago Titicaca; cuya altitud varía desde 4610 hasta 5750 metros sobre el nivel del mar. (INGEMMET, 2008).



3.20.2. Fisiografía

La fisiografía predominante de la zona del proyecto minero, se ha determinado de acuerdo al análisis de la interacción de factores tectónicos, orogénicos y litológicos, así como la acción de los agentes erosivos y posicionales de sedimentos; se ha identificado tres grandes paisajes o geo formas:

- Paisaje montañoso; conformada predominantemente por superficies del flanco occidental de la cordillera oriental de los andes del sur peruano, que presenta un relieve abrupto con pendiente pronunciada.
- Paisaje colinoso; conformado por el conjunto de ondulaciones pronunciadas, con elevaciones menores de 100 metros.
- Valle glaciar; caracterizado por presentar un relieve moderado, con superficies relativamente planas con algunos sectores de relieve ondulado donde se ubican las lagunas de origen glaciar y bofedales.

3.20.3. Suelos

El estudio de suelos se ha efectuado a nivel de reconocimiento, en el paraje denominado “Huillkacalle”, con la finalidad de evaluar el tipo y uso actual de suelo en el área del proyecto minero.

Según la clasificación natural de los suelos del Perú, que muestra un horizonte propio de altiplanicie con predominancia de paisaje montañoso, colinoso y valle glaciar de relieve moderado con variados pendientes.

3.20.3.1. Clasificación de las Tierras Según su Capacidad de Uso

La determinación de la capacidad de uso mayor de las tierras se llevó a cabo siguiendo las directrices establecidas en el Reglamento de Clasificación de Tierras del Ministerio de Agricultura (D.S. N° 062-75-

AG), junto con las ampliaciones definidas por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (INRENA). (Guerra Chirinos, 2004).

De acuerdo con este reglamento, el sistema de clasificación de las tierras que se presenta en grupo de capacidades de uso mayor de las tierras en la zona del proyecto de investigación minero, se ha identificado dos grupos establecido en el Reglamento de Clasificación de Tierras:

- Tierras aptas para pastos (símbolo P): Se refieren a aquellas áreas que no cumplen con los requisitos ecológicos mínimos necesarios para llevar a cabo cultivos en condiciones óptimas. En cambio, son adecuadas para el pastoreo, ya sea de forma continua o temporal.
- Tierras de protección (Símbolo X): Incluyen aquellas áreas que no cumplen con los requisitos ecológicos mínimos para el pastoreo, por lo que se designan como tierras de protección, indicando que su uso no es adecuado para actividades ganaderas.

La clasificación de la tierra se observa en la siguiente figura:

Figura 13.

Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

GRUPO		CLASE		SUBCLASE	
SÍMBOLO	USO MAYOR	SÍMBOLO	CALIDAD AGROLOGICA	SÍMBOLO	FACTORES LIMITANTES
P	Tierras aptas para pastoreo	P1	Media	P1wc	Restricción por drenaje y clima.
		P2	Baja	P2sc	Restricción por suelo, y clima.
		P3	Muy Baja	P3sce-X	Restricción por Suelo, erosión y clima, asociado a tierras misceláneas.
X	Tierras de protección			Xsc	Tierras Misceláneas

NOTA: Elaborado por Ing. Domingo Cruz Valdez; mayo 2012

La descripción de las unidades de mapeo en la zona del proyecto



minero, tenemos dos grupos de Capacidad de Uso Mayor de Suelos: (P) y (X): La unidad cartográfica empleada es, asociaciones y consociaciones de grandes grupos de suelos y/o áreas misceláneas.

a. Consociación: Huilcakalli Bofedales (P1cw)

Son suelos hidro mórficas, distribuidas en áreas de topografía ligeramente planas, estas tierras están orientadas al pastoreo rotacional especialmente en el período de estiaje.

b. Consociación: Ribera de la Laguna Rinconada (P2sc)

Son aptos para pastoreo, ligeramente plana con una cobertura de pastos naturales de especies nativas de baja altura, se mantienen permanentemente verdes, debido a la influencia de la humedad de la laguna.

c. Asociación Huilcakalli Laderas (P3sce-X)

Esta asociación corresponde a suelos muy superficiales asociados con áreas misceláneas (afloramientos rocosos y pedregosidad alta) y topografía moderada.

d. Consociación: Suelos de Protección (Xsc)

Estos suelos, comprende los depósitos de materiales de relave grueso (arenas y gravas), (arena y limo) y en áreas minados, originado por la actividad minera mayormente.

3.20.4. Información Meteorológica

Para la caracterización meteorológica, se ha utilizado la información

registrada en la estación meteorológica de Ananea, perteneciente al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Puno (SENAMHI); cabe resaltar que la estación de Ananea es la más representativa, ya que se ubicada muy cerca al área del proyecto minero, donde se podrían presentar algún tipo de afectación directa por ocurrencia de fenómenos naturales.

Tabla 22.

Ubicación de Estación Meteorológica

ESTACION	COORDENADAS GEOGRAFICAS		ALTITUD
ANANEA	Latitud Sur	Longitud Oeste	Msnm
	14°40'42.4"	69°32'03.3"	4660

NOTA: SENAMHI; Puno-2011

Figura 14.

Estación Meteorológica de Ananea



3.20.4.1. Clima

En la zona del proyecto minero es glacial y semi - seco, se determina por la aparición de lluvias desde diciembre hasta el mes de marzo y un tiempo de sequía o nivel bajo que inicia desde el mes de mayo

a noviembre respectivamente.

3.20.4.2. Temperatura

Este elemento climático es fundamental y determinante para la creación del ciclo hidrológico, especialmente influyendo en la evaporación. Sin embargo, en esta región, el régimen de temperaturas se presenta como muy desfavorable, ya que durante los meses de otoño e invierno descienden a niveles inferiores a 0°C. Estos datos se han obtenido de la estación meteorológica de Ananea.

Tabla 23.

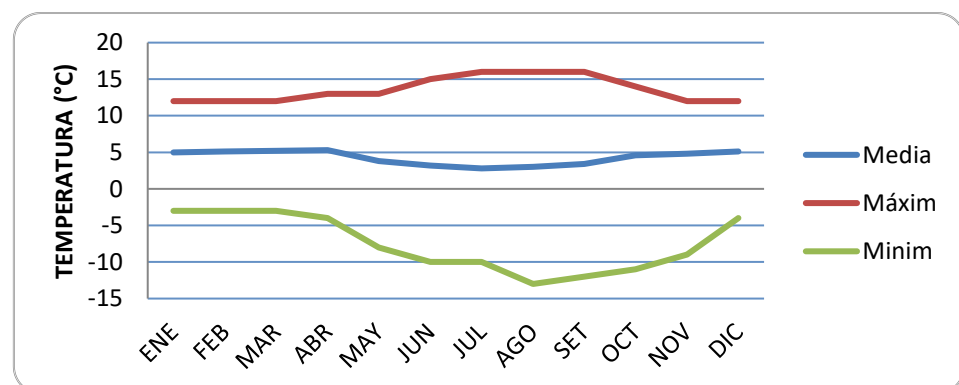
Temperatura Media Mensual y Anual (°C) Estación Ananea (2008-2011)

Temperatura.	EN E	FEB	MA R	AB R	MA Y	JU N	JU L	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUA L
Media	5.0	5.1	5.2	5.3	3.8	3.2	2.8	3.0	3.4	4.6	4.8	5.1	4.3
Máxima	12	12	12	13	13	15	16	16	16	14	12	12	13.6
Mínima	-3	-3	-3	-4	-8	-10	-10	-13	-12	-11	-9	-4	-7.5

NOTA: SENAMI; Puno-2011

Figura 15.

Variación de la Temperatura Media, Max. y Min. Mensual



NOTA: SENAMI; Puno-2011

3.20.4.3. Precipitación

Según análisis y datos meteorológicos de la estación Ananea, la cantidad de precipitación en la región varía según la temporada. La precipitación media anual es de 647,7 mm y es muy variable a lo largo del

año. Llovió más en enero, febrero y marzo, lo que supone el 50,3% del total de precipitaciones anuales, mientras que el resto del año es el 49,7%.

Es importante señalar que enero presenta la mayor precipitación mensual con 128.3 mm, mientras que julio registra la más baja con 5.5 mm

Tabla 24.

Precipitación Total Mensual (mm) Estación Ananea (1964-2010)

ENE.	FEB.	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
128.3	102.1	94.9	46.7	18.6	6.9	5.5	13.8	28.5	47.1	60.2	93.2	647.7

NOTA: SENAMHI; Puno-2010

3.20.4.4. Evaporación

La evaporación, o vaporización, es el proceso mediante el cual las moléculas de la superficie de un líquido se rompen y pasan a la fase gaseosa. Las tablas de evaporación están condicionadas por diversos factores, como la radiación solar, temperatura, humedad y vientos. En la zona en cuestión, los valores de evaporación promedio mensual alcanzan su punto más bajo en julio, con 1.6 mm, y su punto más alto en octubre, con 2.9 mm. La evaporación promedio anual se sitúa en 2.3 mm. Estos datos reflejan la influencia de las condiciones climáticas en el proceso de evaporación a lo largo del año.

Tabla 25.

Evaporación Promedio Mensual (2008-2011)

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2004	1.9	2.2	2.7	2.1	2.8	2.5	1.6	1.9	2.2	2.9	2.3	1.9	2.3
PROM	1.9	2.2	2.7	2.1	2.8	2.5	1.6	1.9	2.2	2.9	2.3	1.9	2.3

NOTA: SENAMHI; Puno-2011

3.20.4.5. Humedad Relativa

La humedad relativa está influenciada por la temperatura y la

cantidad de vapor de agua presente en el aire. Los meses de febrero y marzo exhiben la humedad relativa más elevada, alcanzando el 91%. Por otro lado, la humedad promedio mensual más baja se registra en mayo con un 79%, mientras que la humedad relativa promedio anual se sitúa en 85%. Estos valores indican las variaciones estacionales en la humedad relativa a lo largo del año.

Tabla 26.

Humedad Relativa (2008-2011)

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANU AL
90	91	91	87	79	81	68	80	86	87	89	89	85

NOTA: SENAMHI; Puno-2011

3.20.5. Geología

La mineralización de oro fresco en depósitos de escombros glaciares en la región de Ananea es una parte integral del cinturón de oro que se extiende a lo largo de las laderas suroeste de la Cordillera Oriental. Esta zona se extiende desde la Laguna PuyoPuyo en Bolivia hasta Patambuco en Perú y tiene aproximadamente 90 km de largo.

La faja aurífera de Ananea se ha investigado geológicamente desde fines de los años 1960, dentro de un programa del convenio INGEMMET – ORSTOM (1967 – 1973), cuando fueron definidos los rasgos principales de la litoestratigrafía, tectónica y paleogeografía del área. (Laubacher, 1978).

Posteriormente (1979–1982), las mismas instituciones cooperaron en investigaciones específicamente enfocada al oro, tanto detrítico como primario y en ambas vertientes de la cordillera sur-oriental desde la zona de Quince mil al NW, hasta la frontera boliviana al SE respectivamente.



3.20.5.1. Evolución Paleográfica

La configuración actual del ambiente físico en el área es el resultado de una evolución modificada. Después del volcanismo ácido del Mioceno, se produjo el estudio de cuencas entre montañas a lo largo de las vertientes del sur de la emergente cordillera sur oriental. Las condiciones climáticas a finales del Plioceno llevaron a una serie de períodos de extensa glaciación en los Andes.

En el sector de Ananea se han distinguido los efectos de por lo menos dos épocas de glaciación: (INGEMMET, 2008).

- Antigua o Sub época, corresponde a la última glaciación, correlacionándose con la edad del Wisconsin Temprano-Medio de aproximadamente 45.000-35.000 AAP, la cual se denomina Glaciación en el área de estudio. "Ancocala".
- La "Época joven" o "superior" corresponde a la fase tardía de la etapa de glaciación del Wisconsiniano, con una antigüedad aproximada de 13,000 a 10,000 años antes del presente (AAP). Esta fase específica se conoce como "Chaquiminas".

3.20.6. Sismicidad

La región de Puno se encuentra en una cadena sísmica que se extiende desde la ciudad de Cuzco, pasando por las provincias de Melgar, Carabaya, Sandía y desembocando en la provincia de San Antonio de Putina. También, hay otra cadena sísmica proveniente de Bolivia, que culmina en el cerro Kapia de la provincia de Yunguyo. Finalmente, otra fuente sísmica proviene del departamento de Moquegua, específicamente de los centros poblados de Titiri y Loripongo en el distrito de Pichacani-Laraqueri.

Cabe mencionar que las Concesiones Mineras “Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos” del presente proyecto de investigación, se encuentra comprendida en la categoría sísmica II y calificado como zona sísmica media.

Figura 16.

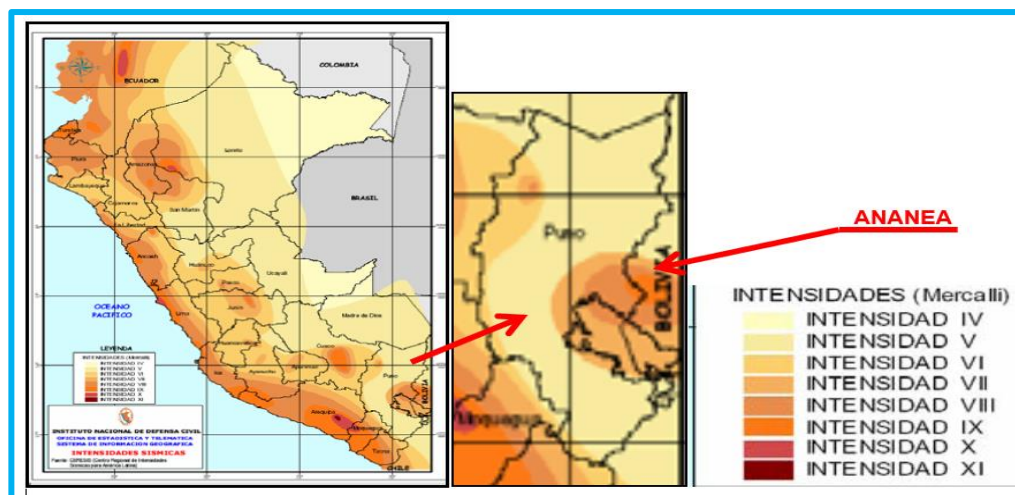
Relación de Sismos que Afectaron La Región de Puno

FECHA	HORA	I _m MM	DESCRIPCIÓN (LOCALIDADES AFECTADAS)
09/04/1928	12 h 30 min.	VII	Terremoto que afecto los distritos de Ayapata, Ituata, Ollachea con un saldo de 05 fallecidos.
15/01/1958	14 h 29 min.	VII	Terremoto que afectó la ciudad de Arequipa; el movimiento fue sentido en las ciudades de Chincha, Cuzco, Puno y Otras localidades del altiplano.
13/01/1960	10 h 40 min.	VIII	Terremoto que afectó la ciudad de Arequipa dejó un saldo de 63 muertos y fueron dañados las carreteras de acceso a la ciudad de Puno.
26/02/1968	06 h 23 min.		Afecto a los Distritos de Coasa y Macusani.
23/06/2001	15 h 20 min	VII	Terremoto que afectó las ciudades de Arequipa, Moquegua, Tacna y percibido en la Región Puno.
06/04/2007	09 h 08 min y 09 h 45 min	V y IV	Sismo en punta de bobón Arequipa.
15/08/2007	18 h 40 min	VIII	Terremoto que afectó a las ciudades de Pisco, Ica, Chincha y Cañete.

NOTA: Sub Gerencia de Defensa Civil del Gobierno Regional Puno-2012

Figura 17.

Mapa de Intensidades Sísmicas



En esta Mapa se presentan las Intensidades Sísmicas, donde se puede observar el área de influencia del proyecto minero, y que presenta la posibilidad de sufrir un sismo de grado IV en la escala de Mercalli; según el Instituto Nacional de Defensa



Civil.

3.20.7. Calidad de Aire

La zona en estudio del presente proyecto de investigación, se encuentra ubicado en un área rural poco desarrollada y cercana al pueblo de Ananea; el proyecto origina fuentes emisores de polución de aire, por la circulación de maquinaria pesada, que de cierta manera tiene algún efecto ambiental sobre la calidad del aire. Sin embargo, se puede afirmar que no se tendrá fuentes de emisiones mayores debido al mínimo desarrollo de sus actividades en las dos unidades operativas mineras.

3.20.8. Recursos Hídricos Superficiales

El área del proyecto minero, se encuentra ubicada en la micro cuenca de la Laguna Rinconada, la misma que está comprendido en la parte alta de la cuenca del río Ramis, que a su vez conforma el sistema del Lago Titicaca.

La red de esorrentía superficial de la micro cuenca de la Laguna Rinconada está formada básicamente por las aguas que discurren del deshielo glaciar de los nevados de Ñacaria, Jorhuari, Vilacota y Ananea Chico; se tiene las siguientes fuentes hídricas:

3.20.8.1. Laguna Rinconada

El drenaje principal del área de la microcuenca está dado por el río Inambari, que se origina de la Laguna Rinconada y es tributario del río crucero, del cual no existen datos hidrométricos, por lo que se ha efectuado aforos puntuales: en mes de junio de 2008, obteniendo un caudal de $Q=252$ L/s y en fecha 11/03/2013 se ha registrado un caudal de $Q=470$ L/s. La salida del flujo de la laguna está controlada a través de una compuerta

metálica de tipo izaje. El reboce se producen al otro extremo y la extensión aproximada de espejo de agua de la laguna es de 427.5 has, el volumen de almacenamiento aproximado es de 12.8 MMC.

En las siguientes figuras, se muestran el punto de origen del río Inambari.

Figura 18.

Punto de Origen del Rio Inambari de la Laguna Rinconada.



Figura 19.

Rio Inambari Aguas Abajo de la Laguna



3.20.8.2. Afloramientos Subterráneos

Son afloramientos naturales que constituyen fuentes hídricas de gran potencial, que generalmente son utilizadas por las actividades mineras y se encuentran distribuidas en los pisos del valle glaciar, formando humedales de altura o bofedales que son acuíferos saturados hasta la superficie de la tierra.

3.20.9. Puntos de Captación de Agua para Uso Minero

a. Rio Inambari (Ananea)

La fuente de abastecimiento de agua para uso minero, es del río Inambari y el punto de captación se encuentra ubicado en la coordenada UTM PSAD 56 E=444903, N=8378967 y Z=4627 m.s.n.m. con un caudal de 39,64L/s, a través de una toma rústica y conducido por un canal en tierra hasta una poza de suministro, con una longitud 667m lineales.

Figura 20.

Punto de Captación Rustica del Rio Inambari de Ananea



Figura 21.

Canal de Conducción Hasta el Punto de Bombeo

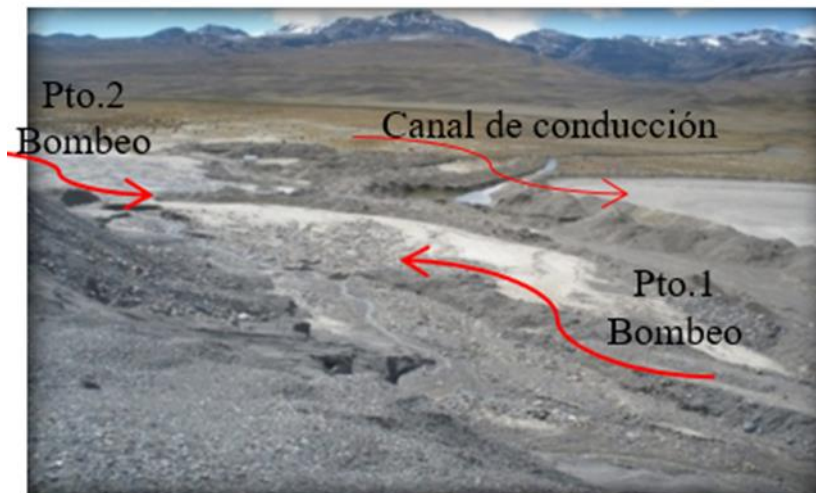


Tabla 27.

Fuentes de Abastecimiento de Agua

UNIDAD OPERATIVA	FUENTES DE BASTECIMIENTO	CAUDAL AFORADO Lit/seg	COORDENADAS UTM DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN		ALTITUD Msnm
			ESTE	NORTE	
U.O. 01	RIO INAMBARI	470	444903	8378967	4627
U.O. 02	RIO INAMBARI	470	444903	8378967	4627

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013

Figura 22.

Afloramiento (bofedal)



Figura 23.

Filtraciones o Afloramientos (Área Disturbada)



3.20.9.1. Pozas Rusticas de Bombeo

Para el lavado del material aurífero, se ha establecido dos Unidades Operativas; las mismas que son abastecidas desde las pozas de suministro o recarga a través de canal de conducción por gravedad, para luego impulsar con el uso de motobombas estacionarias hasta el chute de lavado. Por lo que se construyeron pozas de sedimentación acorde a las necesidades calculadas para su respectivo tratamiento de los efluentes líquidos.

El uso de agua es optimizado de acuerdo a la cantidad de efluentes líquidos generados, así como:

- Reciclaje de efluentes líquidos en circuito cerrado (con tratamiento).
- Rehúso de los efluentes líquidos (sin tratamiento de efluentes).

Figura 24.

Poza de Recarga y Punto de Bombeo



3.20.9.2. Aguas Subterráneas

Desde una perspectiva hidrogeológica, el área del proyecto presenta una morfología distintiva, representada por un extenso valle fluvio-glacial asimétrico. Este valle es el resultado de la convergencia de numerosos glaciares que forman los nevados de la Cordillera Oriental y la Pre-Cordillera de Carabaya. La línea de confluencia de estos glaciares, define la configuración que caracteriza la zona del proyecto minero.

Figura 25.

Áreas Hidro Mórficas (Bofedales)



Las áreas de recarga de los acuíferos, que albergan agua subterránea, suelen situarse en las cumbres del perímetro de la microcuenca. Este proceso se lleva a cabo gracias a las lluvias y nevados, cuyas aguas se infiltran a través de las rocas fracturadas presentes en la cumbre de los cerros.

En el área del proyecto minero existen bofedales, que son terrenos hidro-mórficos saturados y el nivel freático se encuentra con escurrimiento superficial, en invierno estos suelos se mantienen congelados y varía de acuerdo a la pendiente y períodos de venida y estiaje.

En áreas de minado, el nivel freático está a una profundidad de 2 metros que se puede observar a simple vista en las siguientes fotografías. El piso del valle glaciar y el nivel freático son muy superficiales.

Figura 26.

Napa Freática (Área Minado)



3.20.10. Calidad de Aguas

En la tabla del estudio de la línea de base circunstancial, la determinación físico-químico de la calidad de las aguas superficiales, tienen el siguiente objetivo:



- Identificar los orígenes y puntos de contaminación ambiental que podrían perturbar la disponibilidad de la calidad del agua.
- Determinar la variación temporal del agua (área comprendida entre PMA-1 y PMA-2) y periodos de (estiaje y venida) de la calidad de agua que discurren por el río Inambari y riachuelos en el área del Proyecto Minero.

3.21. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

3.21.1. Ecología

La identificación ecológica de la micro cuenca de la Laguna Rinconada, y las zonas de vida, reconocidas en base al método de categorización propuesta por; L.R. Holdridge.

a. Nivel Subtropical

Estas alineaciones son de circunstancias meteorológicas extremas, que se ubican en una altitud superior a los 4800 msnm, su temperatura es glacial por lo que no hay presencia de vegetación. Su relieve es escabroso por lo que el suelo prácticamente no existe. Esta alineación ecológica es considerada sin uso y considerado como un recurso hidrológico de los ríos y lagunas, constituyendo fuentes de alimentación permanente de las lagunas superficiales y aguas subterráneas, producto de los deshielos.

3.21.2. Flora

En la zona del proyecto minero, la flora nativa de la superficie de atribución directa y zonas colindantes, están representadas principalmente por las gramíneas “ichu”:

El Stipaichu, es la más representativa y predominante que existe en la zona, esta especie es considerado forraje primordial para la alimentación de Alpacas y

llamas, existentes en las áreas de las concesiones mineras.

Tabla 28.

Especies de Flora Más Representativas Identificadas en el Área de Influencia

Directa de los Proyectos Mineros

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Pajonales:	
- Festuca sp. Dolichofilla.	Chilligua
- Festuca weberbaueri.	Hierba perenne
- Calamagrotis anotoniana.	Hatun pork'e
- Stipa sp. Ichu.	Ichu
- Lobivia maximiliana.	Sancayo
- Austrocyllindro puntiafocosa.	Huaracco
Césped de Puna:	
- Pycnophyllun molle.	Wari coca
- Azorella diapensoides.	Pasto estrella
- Calamagrostis Vicunarum.	Crespillo
- Baccharis magellanica.	Tola rastrera
Bofedales:	
- Oxychloe andina.	Pak'o macho
- Distichia muscoides.	Kunkuna
- Plantago majo.	Champa estrella
- Alchemilla pinnata.	Sillu sillu
- Distichlis sp.	Chijipasto
Vegetación de Roca y Pedregales:	
- Senecio graveolens.	Huiscataya
- Margiricarpus sp.	Canlli
- Parastrephia quadrangulari.s	Tola

NOTA: Elaborado por: Ing. Domingo Cruz Valdez; Mayo-2012

Figura 27.

Pastizales de la Ribera de Laguna



Figura 28.

Festuca SP



a. Ecosistema de Bofedales

Los bofedales llamados también “turberas”, “vegas andinas”, “oconales”, “cenegales”, “humedales” y otros, son un tipo de pradera nativa poco extensa con humedad permanente, vegetación siempre verde y de elevado potencial productivo. Cuya producción forrajera es continua, mantienen una carga animal apreciable, principalmente a las alpacas.

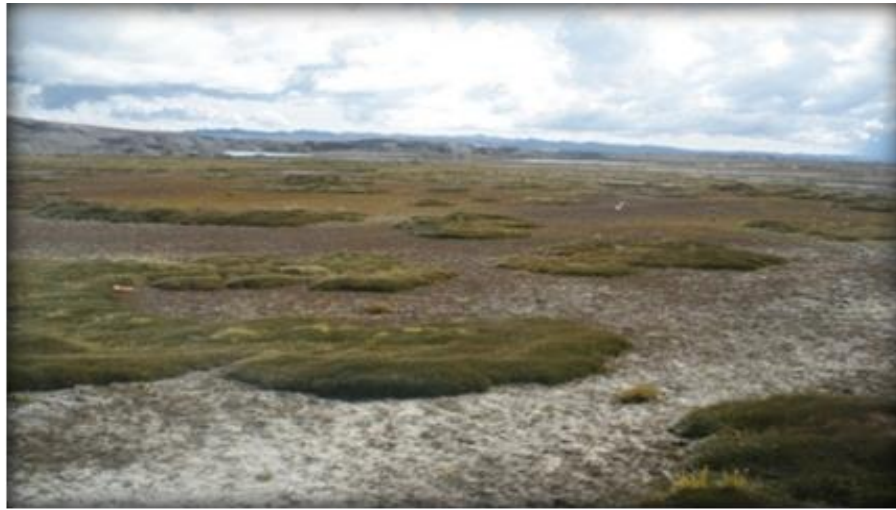
Figura 29.

Especie Oxychloe Andina



Figura 30.

Bofedal (Piso del Valle Glaciar)



b. Especies de Flora Endémica y/o en Peligro de Extinción

En el área del proyecto minero, **no se ha encontrado** especies endémicas o en peligro de extinción de acuerdo a lo establecido por el D.S. N° 043-2006-AG, distribuidos indistintamente en las siguientes categorías: En Peligro Crítico (CR), en Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazado (NT).

3.21.3. Fauna

Se ha verificado la identificación de la fauna silvestre a través de la observación directa y mediante la obtención de datos de los pobladores de la zona. La avifauna más representativa está constituida por las especies de patos, huallata, gaviotas y otros cuyo, hábitat son los bofedales, lagunas y ríos de la zona.

a. Especies de Fauna Endémica y/o en Peligro de Extinción

En las áreas de proyecto minero y colindantes, las especies de fauna silvestre se han desplazado a otras zonas, debido a la presencia de la actividad minera. El D.S. N° 034-2004-AG, de la categorización de especies de fauna silvestre amenazadas en función a su estado de conservación, distribuida

indistintamente en las siguientes categorías:

En peligro crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT).

Figura 31.

Fauna Doméstica, Ganadería de la Zona



3.21.4. Áreas Naturales Protegidas

Las áreas protegidas que se mencionan en la descripción. Son las áreas continentales y/o marítimas del territorio de un país que están explícitamente reconocidas y declaradas como tales. Incluyen clases y zonificaciones específicas con el propósito de conservar la diversidad biológica, así como otros valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico.

La Reserva Nacional del Titicaca es un Área Natural Protegida, que forma parte del Lago Titicaca. Posee un área total 36,180 has, y está dividido en dos sectores: el sector Ramis, ubicado al norte del Lago Titicaca, en la provincia de Huancané, y el sector Puno, ubicado en la Bahía de Puno. Cuenta además con una zona de amortiguamiento que incluye comunidades ribereñas.

Figura 32.

Ubicación de la Reserva Nacional del Titicaca



De acuerdo a las descripciones anteriores, el área del proyecto minero no está comprendida dentro de las áreas naturales protegidas y zonas de amortiguamiento de la Reserva Nacional del Titicaca. Ley N° 26834, ley de áreas naturales protegidas.

3.22. DESCRIPCION DEL AMBIENTE SOCIO ECONOMICO Y CULTURAL

La línea de base socioeconómica y cultural presenta los resultados del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC), para las concesiones mineras Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos. Con el objetivo de obtener una información eficiente del aspecto socioeconómico y cultural, de las áreas de influencia directa e indirecta. Que permita determinar los componentes sociales vulnerables de la zona que pueden ser afectados por las operaciones mineras y proponer un planeamiento de medidas estratégicas de mitigación de impactos ambientales.

Las condiciones de la línea de base social de las concesiones mineras, están basados dentro del área de influencia directa AID (comunidad campesina de Ananea) y



el área de influencia indirecta AII (Poblado del Distrito de Ananea y Comunidad Campesina de Limata); La información obtenida ha sido recopilada con visitas de campo, datos estadísticos y otros datos proporcionados por el cesionario minero; También se ha tenido en cuenta la línea de base legal y técnica para este fin, basándose principalmente en lo siguiente:

- Lineamientos de políticas ambientales y sociales del productor minero artesanal.
- El objetivo es proteger el medio ambiente y sus componentes mediante un enfoque preventivo, además de trabajar en la recuperación de la calidad ambiental. Esto se logra asegurando la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad en su conjunto. (EKAMOLLE, 2004).

3.22.1. Metodología de Trabajo

Para efectos de este proyecto de investigación, Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC), Se ha obtenido información directamente con trabajo de campo, principalmente de los pobladores del centro poblado de Ananea, quienes son directamente involucrados con la concesión minera. Para ello se ha utilizado la siguiente metodología:

- **Observación;** se ha observado sistemáticamente con los sentidos y aspectos relevantes que son objeto del presente estudio en el lugar de los hechos.
- **Entrevista;** se ha preparado un cuestionario con preguntas objeto de estudio y se ha aplicado esta metodología a un grupo de pobladores de la comunidad de Ananea y gracias a su colaboración se ha obtenido datos reales.

3.22.2. Área de Influencia Indirecta Social (AIIS)

El área de influencia indirecta social (AIIS), de la concesión minera Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos, es el Distrito de Ananea y la Comunidad



Campesina de Ananea por ser la zona colindante donde se elabora el proyecto de investigación minera IGAC.

3.22.2.1. Ubicación Geográfica

El Distrito de Ananea se encuentra ubicado al Norte de la Provincia de San Antonio de Putina y Departamento de Puno, tiene como capital al pueblo de Ananea, Ubicado en el flanco Sur-Occidental de la Cordillera Oriental de los Andes, limítrofe con la vecina República de Bolivia, A una altura de 4610 m.s.n.m. a 14 grados 40' 40" Latitud Sur, 69 grados 31' 56" Longitud Oeste. Su clima es frío y seco con temperaturas mínimas que pueden llegar a los 27⁰C bajo cero.

a. Administración

El distrito de Ananea tiene su alcalde quien es el señor: Samuel Ramos Quispe, quien representa la máxima autoridad y es, el encargado de la administración y desarrollo de su respectivo Distrito.

Tabla 29.

Autoridades del Distrito de Ananea

ALCALDE DISTRITAL DE ANANEA Y SUS REGIDORES	CENTROS POBLADOS	NOMBRE DE LOS ALCALDES MENORES
Samuel Ramos Quispe.	Cerro Lunar de Oro La Rinconada Trapiche	Luís Luque Ccuno José Mamani Yucra Valerio Ccama Chambi
-Mateo Serpa Apaza. -Raúl Iquise Apaza. -Genaro Ccama Apaza. -Rolando Neyra Mullisaca. -Demetrio Pinto Roldán.		

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013

b. Demografía

La localidad de Ananea tiene un total de 20.572 habitantes. De ese total, 11.769 son hombres, lo que supone el 57,20 por ciento, y 8.803 son mujeres, lo que supone el 42,80 por ciento de la localidad.

Estos residentes se distribuyen en diferentes regiones, donde el

17,8% de la población, correspondiente a 3.665 personas, vive en zonas rurales. En cambio, el 82,2% de la localidad, o 16.907 personas, vive en zonas urbanas. (INEI, 2011).

Tabla 30.

Población Electoral por Sexo, Según Provincia y Distrito

PROVINCIA Y DISTRITO	POBLACIÓN ELECTORAL AL 20/01/2011		
	TOTAL	HOMBRE	MUJER
San Antonio de Putina	18237	9157	9116
Putina	10376	5085	5291
Ananea	2555	1359	1196
Pedro Vilca Apaza	1397	663	734
Quilcapunco	3007	1533	1474
Sina	938	517	421

NOTA: INEI – Dirección Nacional de Censos y Encuestas 2011

Significa que la población del Distrito de Ananea, principalmente en sus Centros Poblados como La Rinconada, Cerro Lunar de Oro, los pobladores inmigraron en busca de trabajo principalmente a la minería y otros. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2011).

c. Situación de Pobreza.

En esta línea de base, se busca abordar la situación de pobreza con el objetivo de desmitificar la noción propagada en diversos medios de que "la minería genera pobreza". En realidad, se debería considerar la idea opuesta, es decir, que la minería puede ser un factor que contribuye a mejorar las condiciones de vida y promover el desarrollo. (INEI, 2007).

La Región de Puno se encuentra entre los departamentos que registraron tasas de pobreza superiores al promedio nacional, las regiones de Huancavelica con 77.2% de pobreza, seguido de Apurímac con 70.3%, Huánuco 64.5%, Ayacucho 62.6% y Puno con 60.8%.

3.22.2.2. Población Económicamente Activa (PEA)

Según el Censo Nacional de 2007, la tasa de actividad, para el Distrito de Ananea fue de 66.6%, de los cuales 93.7% están ocupado, principalmente en las actividades de trabajo no calificado como obrero o peón en las mineras, vendedor ambulante, ganadería entre otros.

Tabla 31.

Población Económicamente Activa (PEA) del Distrito de Ananea

PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA (14 A MÁS AÑOS)	DISTRITO ANANEA	
	CIFRAS ABSOLUTAS	(%)
Población Económicamente Activa (PEA).	--	66.6
Hombres.	--	85.8
Mujeres.	--	38.8
PEA Ocupada.	9677	93.7
Hombres.	7373	93.6
Mujeres.	2304	93.7
PEA Ocupada Según Ocupación Principal.	9677	100
Miembros de personal ejecutivo.	4	0
Profesores, científicos e intelectuales.	79	0.8
Técnicos de nivel medio y trabajos asimilados.	119	1.2
Jefes y empleados de oficina.	35	0.4
Trabajos de servicio, vendedores del comercio.	1132	11.7
Agricultura trabajo calificado agropecuario y pesqueros.	169	1.7
Obreros y personal minas, y otros.	2313	23.9
Obreros construcción.	124	1.3
Trabajo no calificado servicio, peón y afines.	5354	55.3
Otros.	10	0.1
Ocupación no especificada.	338	3.5

NOTA: INEI Censo poblacional y vivienda-2007

a. Vivienda.

El pueblo de Ananea cuenta con viviendas construidas de acuerdo al plano catastral, distribuidas con calles, jirones, parques y complejos recreacionales. Estas viviendas utilizan diversos materiales, como material noble, bloqueta, piedra pizarra, techo de concreto, calamina, entre otros.

En la zona rural, las viviendas se encuentran dispersas y muestran construcciones rústicas con techos de paja y otros de calamina, paredes de



piedra pizarra, adobes y cimientos de piedra. El diseño y la distribución de estas viviendas son más precarios en comparación con las del área urbana.

b. Servicio de Energía Eléctrica

La transmisión de energía eléctrica fue instalada en el año 2000 por la empresa Electro Puno. Se ha desplegado a través de diversas rutas hasta llegar al centro poblado de Ananea y extenderse a los demás centros poblados. Este desarrollo ha facilitado el acceso al alumbrado doméstico y público las 24 horas del día. No obstante, se ha observado un incremento en el consumo de servicios eléctricos, atribuible al uso creciente de equipos electrónicos y al aumento de la población migrante por motivos laborales.

c. Servicio de Agua y Desagüe

El poblado de Ananea cuenta con los servicios de agua y desagüe, actualmente dichos servicios se encuentran en ampliación de sus instalaciones para que todo el centro poblado de Ananea sea beneficiario de estos servicios, las zonas rurales y aledaños al pueblo de Ananea consumen agua de manantiales aptas para el consumo humano.

d. Educación

En el Distrito de Ananea se encuentran las instituciones educativas de: inicial, primaria y secundaria.

- Centro Educativo Inicial 821.
- Institución Primaria de Menores N° 72132 de Ananea.
- Colegio Técnico Industrial de Ananea.

e. Salud

El poblado de Ananea cuenta con un centro de salud que funciona

desde el año 1988, como posta médica. En cuanto al equipamiento del centro de salud de Ananea cuenta con equipos de ecografía, odontología, obstetricia y laboratorio; a su vez cuentan con una ambulancia para casos de emergencias y otros asuntos de suma importancia en beneficio de los pacientes y población en general.

Figura 33.

Ambulancia del Centro de Salud-Ananea



3.22.2.3. Actividad Económica

La actividad minera no solo es la principal actividad económica o Notas de ingresos, sino; constituye el centro de otras conexas para el desarrollo de las actividades mineras. El pueblo de Ananea y los pueblos de toda la zona dependen económicamente de la minería aurífera en su conjunto.

a. Breve Historia de la Minería

En 1875 se asienta en el distrito de Poto la Sociedad Argentina Peruana que explotó los yacimientos auríferos hasta el año de 1879. En 1908 los destacados ingenieros Wenddelson y Branckenton, son los que



trabajaron con el sistema se calambuco y canales de empedrado, En la actualidad existe varias centrales cooperativas mineras.

b. CECOMSAP

La CECOMSAP, en la actualidad, engloba a 10 cooperativas con un promedio de 450 socios dedicados a la minería aurífera. Estas minas han sido explotadas desde la época precolombina. Las instituciones mineras que la componen son: (Capa, 2009).

- Cooperativa Minera Santiago de Ananea.
- Cooperativa Minera Señor de Ananea.
- Cooperativa Minera San Juan de Dios de Pampa Blanca.
- Cooperativa Minera Halcón de Oro.
- Cooperativa Minera el Dorado.
- Cooperativa Minera San Antonio.
- Cooperativa Minera Estrella de Oro.
- Cooperativa Minera Municipal.
- Cooperativa Minera los Andes.
- Cooperativa Minera San Francisco.

c. CECOMIP

Es una central de cooperativas que surgió con la necesidad de adquirir terrenos para trabajar, los socios en su mayoría son de las comunidades campesinas colindantes al distrito de Ananea y otras organizaciones reconocidas: (Capa, 2009).

- Comic Ananea.
- Cencomin.
- Mina Rinconada.

3.22.2.4. Actividades Culturales

En el distrito de Ananea existen tres fechas festivas e importantes que espera la población para socializar sus costumbres con gran entusiasmo:

- 02 de mayo. La fiesta de aniversario del distrito de Ananea.
- 16 de julio. La festividad de la Virgen del Carmen.
- 01 de agosto. San Santiago, la fiesta más representativa y prolongada del distrito de Ananea.

Figura 34.

Fiesta de San Santiago - Ananea



3.22.3. Área de Influencia Directa Social (AIDS)

La concesión minera Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos; se encuentra en los terrenos de la Comunidad Campesina de Ananea; por tanto, en dicha comunidad inician la generación de impactos ambientales, así como en la etapa de construcción y/o explotación, hasta el cierre de mina. En tal sentido se muestra un panorama actual socioeconómico de los pobladores para proponer planes de



mitigación con responsabilidad social por parte de la empresa minera.

La Comunidad Campesina de Ananea; tiene una forma tradicional de organización social, económica, cultural y política que cuentan, con la existencia legal y reconocimiento como personas jurídicas. Su estructura organizacional se rige por la Ley de Comunidades Campesinas Ley N° 24656. Sus autoridades llevan la asamblea comunal para gestionar actividades productivas y canalizar los problemas o conflictos de los comuneros en general.

3.22.3.1. Aspecto Social

Para muestra de ello, se ha tomado datos de comuneros que actualmente son dueños del terreno superficial. A partir de esta muestra se presenta un panorama socio económico de la población involucrada.

a. Población

En las áreas que comprenden las concesiones mineras, no se encuentra localidades establecidas conforme a ley, los pobladores de la Comunidad de Ananea en su mayoría ya no viven en sus lugares (área rural) radican en el poblado del distrito de Ananea, es ahí donde se han constituido y formando parte de los diferentes barrios, sin embargo, siguen siendo comuneros y propietarios de sus terrenos superficiales. Aquellas personas o familias que quedaron en el área rural viven dispersadas en pequeñas cabañas criando sus animales, así como la alpaca, camélidos y ovinos.

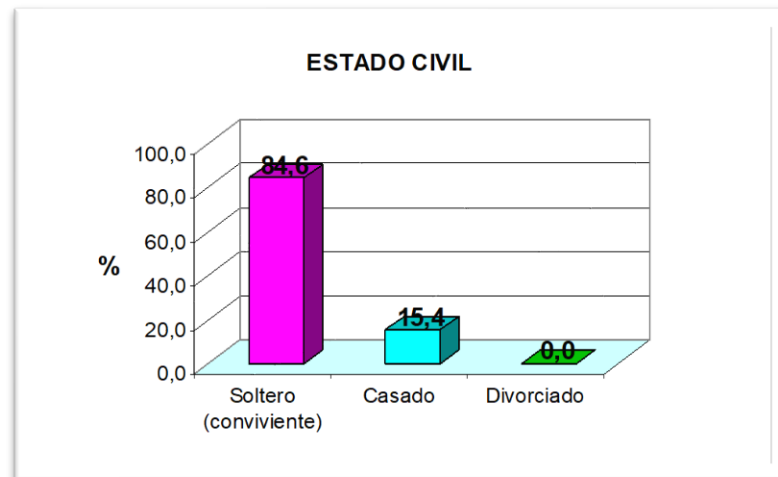
b. Familia

La mayoría de los pobladores de la comunidad se han constituido en el pueblo de Ananea. Pero hay algo importante que resaltar; los actuales

dueños de terrenos superficial son los hijos como herederos sus edades oscilan entre los 18 a 40 años. Su estado civil de estas personas se muestra en el siguiente Figura:

Figura 35.

Estado Civil



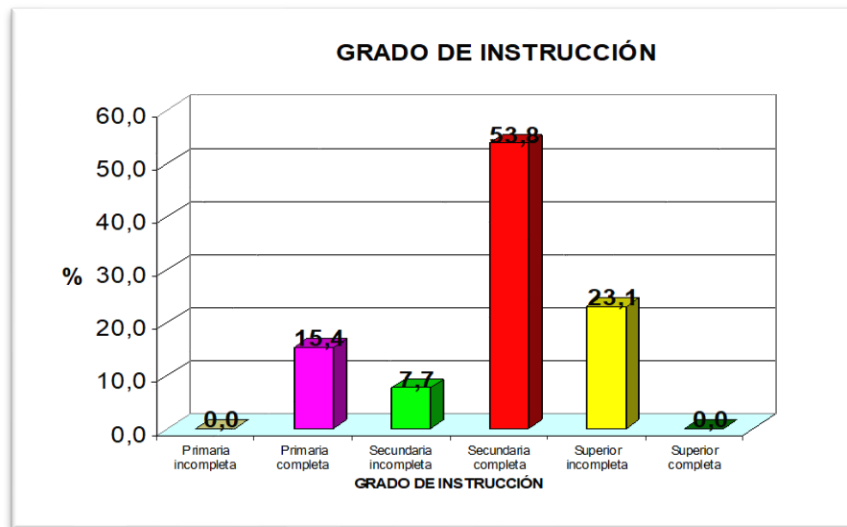
De acuerdo al Figura, se consideran solteros pero que conviven el 84.6% de los entrevistados y cada pareja tiene de 1 a 3 hijos menores de 10 años que estudian en el mismo distrito de Ananea y en la ciudad de Juliaca.

c. Educación

El grado de instrucción alcanzado por los pobladores del distrito de Ananea y colindantes se observan en el siguiente Figura:

Figura 36.

Grado de Instrucción



Así como se aprecia en la Figura, el 53.8% logró culminar sus estudios secundarios y un 23.1% llegaron hasta estudios superiores pero que no han concluido, el mínimo porcentaje lograron estudiar solo hasta el nivel primaria. Estos datos nos indican que los pobladores saben leer y escribir perfectamente, pero con un aprendizaje mínimo de sus estudios, por razones socioeconómicas y culturales arraigadas en las zonas rurales. Este grado de instrucción alcanzado no les permite acceder a mejores oportunidades de empleo en sus zonas u otros lugares además de ello vienen experimentando los bajos ingresos que se obtiene de la ganadería u otras actividades que realizan.

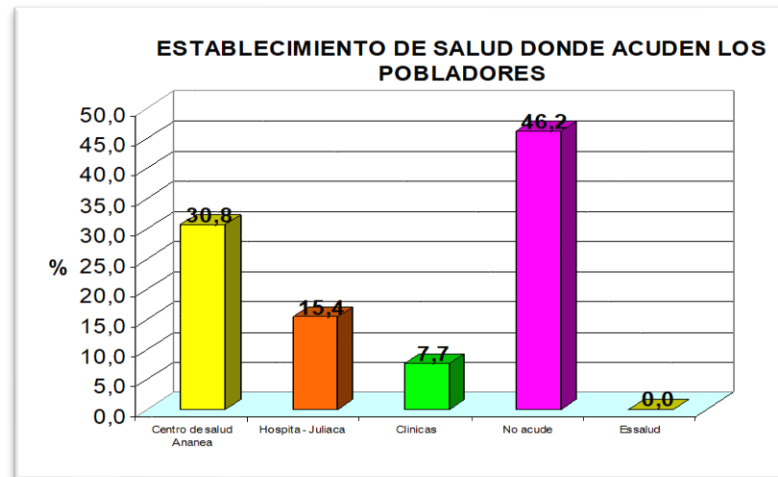
d. Salud

La situación de salud de los pobladores; con frecuencia están en relación con las condiciones climáticas, por lo que presentan cuadros con infecciones respiratorias, tanto en adultos mayores, niños y adolescentes. en este punto damos a conocer a donde acuden, cuando presentan algún

malestar físico, observemos en la siguiente figura:

Figura 37.

Pobladores que Acuden al Establecimiento de Salud



Tal como se aprecia el 46.2% de pobladores no acceden a ningún establecimiento de salud, estas personas cuando sienten algún malestar físico optan por auto medicarse comprando medicamentos de las farmacias / boticas que existen en el centro poblado y otros acuden a los naturistas. Solo el 30.8% de los pobladores acuden al Centro de Salud de Ananea y los demás viajan hasta la ciudad de Juliaca para tratar su malestar físico. No obstante, no tienen un seguro de salud, debido a la informalidad. (Capa, 2009).

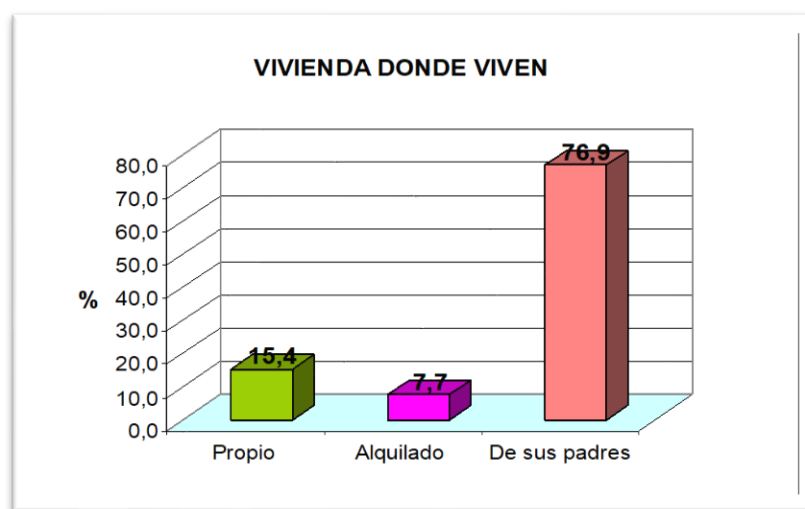
3.22.3.2. Aspecto Económico

Los actuales dueños del terreno superficial, forman parte de la población económicamente activa (PEA) que actualmente ocupan el trabajo no calificado (ganadería, peón u obrero de la mina, transportista, comerciante, construcción civil, ayudante en las actividades domésticas, dependientes de la economía de sus padres entre otros). el ingreso que

obtiene mensualmente de las actividades que realizan un promedio de 1200.00 a 1800.00 nuevos soles. Los entrevistados de acuerdo a sus ingresos que obtienen, manifiestan que tienen algunas limitaciones para satisfacer sus necesidades sociales (educación, salud, vivienda) pero si satisfacen su canasta básica familiar.

Figura 38.

Tipo de Vivienda



3.22.3.3. Posibles Impactos Sociales

Los posibles efectos directos o indirectos se pueden dividir en efectos sociales y económicos:

a. De Orden Social

Las actividades del proyecto minero, causa un impacto de desajuste temporal en las personas que trabajan en la mina, como el cambio en su vida cotidiana. Así también mencionamos respecto a la salud puede existir riesgos de ocupación (accidentes durante el trabajo), alteración de salud pública ocasionado por (el ruido del movimiento de tierra, construcción de las vías de acceso, transporte entre otros).



b. De Orden Económico

La población de la Comunidad Campesina de Ananea, ve a la concesión minera Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos, como una oportunidad de empleo durante el tiempo de permanencia del proyecto minero. La empresa realizara diferentes actividades con responsabilidad social empresarial, no solo se orienta hacia la maximización de sus beneficios económicos, sino también al bienestar social y protección ambiental sostenible. Finalmente, los impactos de carácter positivo a generarse por parte del proyecto minero deberán visualizarse desde un contexto global:

- El principal impacto positivo recae indudablemente en la generación de empleo, este aspecto es de suma importancia en marco sociológico y en la economía del ámbito local y de duración de todo el periodo de vida de la mina.
- Se logra el mayor poder adquisitivo como es de esperarse producto al cambio de estilo de vida en las familias que actualmente presentan serias limitaciones para satisfacer sus necesidades básicas sociales (educación, salud, vivienda).

3.23. AMBIENTE DE INTERES HUMANO

Para identificar áreas arqueológicas en el entorno del proyecto minero, se realizó un reconocimiento preliminar que comprende la revisión de la información relativa a los recursos arqueológicos y la información del Inventario General de Monumentos Arqueológicos del Perú, y del Instituto Nacional de Cultura Puno; además de verificaciones en las áreas y colindantes del proyecto minero. No existen Evidencias de Restos Arqueológicos en:



- El Periodo Arcaico.
- Formativo Tardío.
- Horizonte Medio.
- Periodo Intermedio Tardío.
- Periodo Inca.

El reconocimiento arqueológico de la superficie se realizó en su totalidad del área del proyecto minero, mediante un recorrido a pie, la cual es un lugar de topografía irregular, propia de nuestra serranía, y tampoco existe informes de estudios realizados ni colindancia con ningún sitio arqueológico respectivamente. (<https://sigda.cultura.gob.pe>)



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

4.1.1. Objetivo

Mostrar un conjunto de medidas preventivas y correctivas a niveles admisibles que favorezcan a los Impactos Ambientales negativos generados por las actividades que se desarrollan en la operación de extracción del mineral aurífero en las concesiones mineras huillcakalle Uno y huillcakalli Dos, de tal manera que se pueda preservar el medio ambiente en su conjunto y armonizar todas las actividades del proyecto minero.

4.1.2. Estructura del Plan de Manejo Ambiental

De acuerdo al diagnóstico ambiental efectuado en el desarrollo de las actividades de explotación del proyecto minero, proponemos un conjunto de medidas para mitigar un impacto ambiental negativo y un conjunto de medidas para potenciar un impacto ambiental positivo, que identifica los impactos potenciales que pueden ocurrir en este estudio. Los principios y medidas mitigantes de la propuesta son los siguientes:

- Realizar una gestión ambiental efectiva en el proceso de utilización de materiales auríferos.
- Realizar una aplicación de tecnologías limpias para la recuperación del material valioso.
- Tener el control en el punto de origen de la probable causa de afectación ambiental, que involucraría el área de tratamiento de aguas para el proceso



de lavado del material aurífero y al área de depósito de desmontes de relaves gruesos, intermedios y finos.

Se diseñaron medidas preventivas y/o de mitigación de acuerdo a cada etapa del proyecto minero y se implementaron antes de que ocurrieran los impactos ambientales para gestionar, durante y después de estos eventos para restaurar el área potencial de impacto del proyecto minero.

4.2. ACCIÓN EN PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL

4.2.1. Mitigación de Impacto Ambiental (Etapa de Construcción)

Las obras civiles se iniciaron en el transcurso de la interposición física, creando así los impactos mínimos ambientales en los medios físicos, hídricos, y para mitigar estos impactos ambientales negativos se ejecutaron las acciones inmediatas aplicables a cada ámbito intervenida dentro el proyecto minero.

Cabe mencionar que; en el desarrollo de las actividades de construcción del proyecto minero, se genera un nivel de impacto ambiental leve, sosteniendo la viabilidad del proyecto en la etapa de operación. En tal sentido, los vitales efectos ambientales producidos en el proyecto minero (etapa de construcción), se manejaron mediante el cumplimiento de las medidas preventivas de mitigación ambiental, detalladas en la siguiente tabla. (Conesa, 2009).

Tabla 32.

Medidas de Mitigación de los Impactos Ambientales en la Etapa de Construcción

IMPACTOS AMBIENTALES		ACCIÓN CAUSANTE	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	LUGAR DE AMPLIACIÓN
MEDIO FÍSICO	SUELO	Cambiando la calidad del suelo, cambiando el relieve y degradando el paisaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Evite limpiezas innecesarias y límitese a las áreas de construcción del proyecto de servicios públicos. • Almacenamiento adecuado de suelo orgánico en áreas designadas. • Evite que el escurrimiento entre al tanque de almacenamiento de material orgánico mediante la construcción de canales de corona. 	En las áreas de instalaciones auxiliares, infraestructuras de servicio, (área de adecuación industrial, letrinas, almacén, oficina, desmonte, accesos.
	AGUA	Cambiando la escorrentía de agua superficial y cambiando la calidad del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de áreas para construcción, sistema de drenaje, sedimentación y limpieza de estanques, trampas de arena, adecuación de áreas con fosas para áreas de desechos y caminos de acceso, derrames de combustible. • Monitoreo de calidad de agua en puntos establecidos. • Construir depósito industrial sólida de color rojo que cumpla con las normas sanitarias. • Colocar material impermeable debidamente sellado en los contenedores de residuos domésticos, industriales y sanitarios para evitar fugas de agua de los mismos contenedores. • Construir un sistema de drenaje en el vertedero para evitar el escurrimiento de agua. • Construir pozos de sedimentación y tratamiento para aguas provenientes de lavado del material aurífero. • Riego esporádico de vías de acceso esta acción no será necesario en épocas de avenida. 	Pasivos ambientales, instalaciones auxiliares, infraestructura de servicios, vías de acceso.
	AIRE	Cambio en la calidad del aire por emisión de partículas y elevación en la zona afectada.	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de áreas de instalaciones técnicas, infraestructura de servicios, estanques de sedimentos, vertederos y movilización de maquinaria. • Utilizar maquinaria en buen estado mecánico. • Durante el movimiento de tierras deberán regarse las áreas de trabajo. • Dotar de implementos de protección auditiva al personal que labora en áreas de generación de ruidos. • Monitoreo de la calidad de aire. 	En el área de construcción de instalaciones auxiliares, infraestructura de servicio, vías de acceso.
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	Remoción de vegetación del sitio del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Evite limpiar áreas innecesarias y límitese a las áreas cubiertas por el proyecto. • Sensibilizar a los empleados sobre la protección y conservación del medio ambiente a través de acciones formativas. • El titular de la mina implementa medidas educativas para proteger la vegetación nativa • Prohibición de caza. 	En las áreas destinadas para la construcción de las instalaciones principales del proyecto minero.
	FAUNA	Migración y transformación de especies raras en el área del proyecto minero.	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación de instalaciones auxiliares, infraestructuras de servicios, accesos, zonas con piscinas de reserva. • Cercar o proteger con vigilantes las áreas de instalaciones auxiliares, infraestructura de servicios, las áreas de operación minera para evitar el ingreso de animales y personas ajenas. • Minimizar en lo posible la generación de ruidos molestos para evitar la alteración de hábitat de la fauna existente en el entorno del proyecto y colindantes. • El titular minero implementará acciones de capacitación para la conservación de la fauna doméstica y silvestre. 	En las áreas destinadas para la construcción de las instalaciones principales del proyecto minero y de explotaciones.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	Cambio de acontecimientos y estilos de vida.	<ul style="list-style-type: none"> • La presencia de personas en la región está aumentando como resultado de la actividad urbanística y el aumento de la actividad comercial y económica. • En las áreas de trabajo disponer de carteles de indicadores de peligro. • Inculcar a los trabajadores el respeto a las costumbres en el área de influencia directa e indirecta. 	Área de influencia directa comunidad campesina de Ananea e indirecta pueblo de Ananea y lugares colindantes al proyecto minero.
	ECONÓMICO	Medidas de empleo y formación.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de notas de obra para la construcción de instalaciones técnicas, infraestructuras de servicios, depósitos de agua y vías de acceso. • Adecuado comportamiento de los trabajadores en todo momento respetando a las personas. • El titular minero implementará acciones de capacitación en temas relacionados a la actividad minera, ambiental, seguridad entre otros. • Contratación del personal calificado y técnico considerando en lo posible al personal de la población del entorno, para el desarrollo de dichas obras. • Infraestructura y equipamiento introducido en el área como consecuencia del proyecto de explotación. • Nivel de empleo generado por la explotación minera de manera directa e indirecta. 	En todas las áreas y actividades que contempla el proyecto en la etapa de construcción.

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013



4.2.2. Mitigación de Impacto Ambiental (Etapa de Operación)

En esta etapa de operación, damos inicio al desarrollo de las actividades del proyecto minero, por lo tanto; hay un cambio en la alteración topográfica, formando así impactos ambientales como; físico, biológico, socioeconómico y de interés humano. Para tomar las medidas correctivas de mitigación a estos impactos ambientales se ejecutaron las acciones ajustables a cada uno de los componentes ambientales afectados dentro del proyecto minero.

En el desarrollo de las operaciones del proyecto, generan un nivel mínimo de impactos ambientales moderados, por lo que nos centramos en las medidas de mitigación de los impactos ambientales y en los resultados de la ejecución de actividades del proyecto minero en su conjunto, el análisis de la etapa de operación del presente estudio se da, la importancia a la comodidad ambiental del proyecto en las etapas de construcción, etapa de operación y mitigación de los impactos ambientales detalladas en la siguiente tabla:

Tabla 33.

Medidas de Mitigación de los Impactos Ambientales en la Etapa de Operación

		IMPACTOS AMBIENTALES	ACCION CAUSANTE	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	LUGAR DE AMPLIACION
MEDIO FISICO	SUELO	Suelos contaminados.	Contaminación de suelos por derrames accidentales con combustible, lubricantes, etc., uso de mercurio en la recuperación del oro.	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con las normas de almacenamiento de combustibles y lubricantes. Establecer procedimientos para el manejo adecuado de combustibles y lubricantes. Uso de retortas para recuperar el mercurio de la amalgama. Monitoreo del agua para velar la calidad ambiental. Limpieza y mantenimiento de canales de coronación. 	Área de adecuación industrial, tanques estacionarios, y otras instalaciones del proyecto, en la amalgamación del oro.
	AGUA	Alteración de la calidad del agua.	Lavado en chuts, movimiento de tierras, derrame de combustible, uso de mercurio para recuperar oro.	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de poza de sedimentación para recircular el agua y bombear al área de lavado en los chuts. Tratar las aguas en pozas de sedimentación. Uso de retortas para recuperar el mercurio de la amalgama. El proceso de refogado se realizara en un área adecuada. Monitoreo de la calidad de aire. 	En las áreas de trabajo, (lavado en chuts). Monitoreo de aguas en cuerpos receptores y en la amalgamación del oro.
	AIRE	Alteración de la calidad por emisión de material particulado.	Explotación del material aurífero (arranque, carguío, acarreo), limpieza de pozas de sedimentación, movimiento de maquinarias pesada y vehículos livianos.	<ul style="list-style-type: none"> Control de emisiones de polvo en el transporte de desmonte a los botaderos. Mantenimiento eficiente de los motores para minimizar las emisiones de gases. Se regará las vías de acceso en el área del proyecto; esta acción no será necesario en épocas de venida. Mantener la maquinaria pesada en buen estado mecánico (implementados con silenciadores). 	Botadero de desmontes, instalaciones auxiliares e infraestructura de servicios.
MEDIO SOCIOECONOMICO	SOCIAL	Los niveles de ruido se incrementarán en la zona de trabajo.	Movimiento de maquinaria pesada para las operaciones de arranque, carguío y acarreo del material aurífero.	<ul style="list-style-type: none"> Proporcionar a los trabajadores protección auditiva si el nivel de ruido o el tiempo de exposición es superior al permitido. En las áreas de trabajo disponer de carteles e indicadores de peligro. Inculcar a los trabajadores el respeto a las costumbres en el área de influencia directa e indirecta. Adecuado comportamiento de los trabajadores en todo momento respetando a las personas. 	En las áreas de operación en su conjunto.
	ECONOMICO	Modificación de las costumbres y estilos de vida.	Mayor presencia de personas en el área como producto de las actividades a desarrollarse e incremento en la actividad comercial y económica.	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de empleo generado por la explotación en la zona, el mismo que se da, de manera directa e indirecta. Infraestructura y equipamiento introducido en el área como consecuencia de la explotación del proyecto minero. Efectos sobre otras actividades socio-económicas (consumo de productos, servicios, etc.). Todas las acciones desarrolladas por parte del titular minero a favor de la población involucrada serán informadas a las autoridades competentes. 	En el área de influencia directa y colindantes del proyecto minero (Comunidad Campesina de Ananea).
		Generación de empleo y acciones de capacitaciones.	Ejecución y desarrollo del proyecto minero.		En las áreas de trabajo en general y en todos los componentes del proyecto de explotación.

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013



4.3. GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

4.3.1. Manejo y Disposición del Material Lavado

En el proceso de lavado del material aurífero; quedan los relaves gruesos, intermedios y finos; procedentes de los canales de concentración gravimétrica, los mismos que son utilizados para conformar los diques de contención de las pozas de lodo, poza de sedimentación y tratamiento, pozas de agua clarificada y para el mantenimiento de vías de acceso.

Otra alternativa es disponer y trasladar hacia un área libre sin contenido metálico, debidamente estabilizado sin riesgos físicos y ambientales. Esta operación se realizaría de forma continua (denominándose como cierre concurrente o reposición).

4.3.2. Manejo de Efluente Líquido Industrial

En el proceso del material aurífero se utilizan cierta cantidad de volumen de agua; por lo tanto, se generan efluentes líquidos con sólidos en suspensión (SS); estas son conducidos mediante un canal, hacia las pozas de sedimentación y tratamiento; una vez decantadas y tratada el agua, es recirculada mediante el uso de motobomba hacia el chut para el proceso de lavado del material aurífero.

4.3.3. Manejo de Arenillas Negras

En las unidades operativas (1) y (2), se tienen cilindros de PVC de alta densidad para su adecuado depósito y/o almacenamiento temporal. Se estima un promedio de 5 Kg/día con trazas de mercurio residual producto de las operaciones de amalgamación.

Se recomienda construir pozas impermeabilizados con geo membrana de 1mm de espesor para encapsular el material procesado de las arenillas negras con



las siguientes medidas de seguridad:

- El ambiente estará protegido con zanjas de coronación para evitar el ingreso de aguas por escorrentía.
- El ambiente deberá contar con letrero de prohibición; el ingreso solo del personal capacitado y autorizado.
- El personal involucrado en el manejo en forma directa e indirecta llevara obligatoriamente sus equipos de protección personal (EPP).
- Se pondrá a disposición en lugares visibles las hojas de seguridad MSDS.

Las acciones tomadas por el proyecto minero, serán informadas a la autoridad competente. De lo contrario serán entregados a una empresa especializada y debidamente autorizada por DIGESA, para su manejo y posterior traslado a un lugar seguro.

4.3.4. Manejo de Residuos Industriales

Los residuos sólidos industriales; conformados por desechos y pedazos de fierro, tuberías, plásticos, jebes, madera, calaminas entre otros, serán depositados temporalmente en un área industrial de 625m² destinados para tal fin, y tendrán un manejo adecuado para su control y supervisión del personal autorizado.

Se requieren de la implementación inmediata; así como su enmallado y señalización con colores característicos según la normatividad; D.S. N° 055-2010-EM, con acceso solamente del personal autorizado para el manipuleo y disposición final los mismos que pueden ser reutilizados de acuerdo a las necesidades del titular minero y otros podrán ser comercializados a acopiadores de la ciudad de Juliaca.

4.3.5. Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos Domésticos

Los residuos sólidos, son clasificados en el campamento minero, se estima



unos 6.08Kg/día, densidad promedio de residuos 189Kg/mes. Cuyo tratamiento comienza con su clasificación en recipientes adecuados con sus respectivos colores que están ubicados en diferentes áreas estratégicas de las unidades operativas mineras. Una vez acumulados los residuos sólidos, se trasladan en una camioneta semanalmente para su disposición final hacia el relleno sanitario de la Municipalidad distrital de Ananea previa autorización de uso.

Por medidas de seguridad se recomienda al titular minero construir trincheras sanitarias ubicadas, en áreas estratégicas de las unidades operativas (1) y (2); el manejo será de forma periódica, cada vez que se acumule será recubierto con arcilla de 0.40cm de espesor y con suelo original. El personal a cargo del manejo de los residuos sólidos domésticos estará debidamente capacitado para el manipuleo, las cuales utilizará en forma obligatoria sus equipos de protección personal.

Los residuos líquidos domésticos (aguas negras de cocina); son conducidos mediante una tubería de 3" de diámetro hacia el pozo séptico para almacenar en forma temporal para que sean degradadas y se formen biogases (anaeróbicos), la construcción son de paredes de concreto; el interior del pozo séptico esta sellado con alquitrán las paredes y piso interior tiene un compartimiento de dos cámaras divididos; la primera de 3m x 3m x 1.20m y la otra cámara de 1m x 3m x 1.20m de altura, que ocupa un área de 10m²; para la purga interior lleva una tubería de PVC de 2" de diámetro. con su válvula y en la parte superior tiene otra tubería de PVC de 2" D, para rebose de aguas clarificadas; estos lodos orgánicos degradados por acción anaeróbica serán limpiados manualmente en forma periódica y depositadas en pequeñas trincheras y su posterior cubierta con tierra orgánica, las misma que pueden ser utilizadas como



abono para mejorar las praderas naturales. Otras acciones relacionadas al proyecto minero, serán informados oportunamente a la autoridad competente.

4.3.6. Manejo de Letrinas Sanitarias y Residuos Fisiológicos

Para el manejo de letrina sanitaria; el personal debe estar autorizado y capacitado, en tal sentido se tienen en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La ubicación de cada batería de letrinas; está en un área adecuada, donde los vientos no afecten con malos olores al campamento minero.
- Verter una delgada capa de cal cada vez que sea utilizada, para estabilizar los residuos y evitar malos olores.
- La letrina sanitaria es de uso exclusivo para residuos fisiológicos.
- Cuando falte medio metro para que la letrina se llene; echar cal viva y luego tierra original para su clausura.

Se implementó con una batería de 03 letrinas sanitarias (LS) para las dos unidades operativas; con alternativas de ser ampliada en base a las necesidades del personal, ubicados en campamento minero, en un terreno de 27 m² con una profundidad de 2 m; En el fondo del lecho se encuentra una capa de arcilla de 40 cm para evitar la filtración y una capa de cal para desinfectar la materia orgánica en descomposición; Sobre ese pozo se instaló una plataforma de hormigón armado, donde se instalaron los sanitarios. Caseta prefabricada con techo, pared de calamina y madera de 2m de altura, con su respectiva malla de mosquetero y tubo de PVC de 3". Para la evacuación de gases producto de la descomposición orgánica.

4.3.7. Manejo de Derivados de Hidrocarburos

El transporte se utilizará principalmente en un vehículo adecuado y autorizado con manual de transporte y plan de emergencia según R.M. N° 134-



2000-EM/DGM.

El área de combustible (D-2), cuenta con un área techada donde son depositados en cilindros de PVC de 60 Galones cada uno; tanto la grasa y lubricantes, están ubicados en la misma área, para lo cual se ha recomendado al titular minero que acondicione debidamente según el D.S. 055-2010-EM. Y estará rodeada de una berma construida con material del lugar, con las siguientes medidas de seguridad:

- El área y ambiente utilizado para derivados de hidrocarburos; estará debidamente señalizado, con avisos preventivos, extintor contra incendios, botiquín de primeros auxilios y cilindro de arena.
- El personal encargado; usará de forma obligatoria sus equipos de protección personal.

4.4. ACCIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL

Durante la ejecución del proyecto minero, se efectuó un plan de Monitoreo Ambiental, para controlar los parámetros más importantes del proyecto de Explotación de las concesiones mineras Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos. El objetivo principal de planes y acciones de monitoreo; es elaborar periódicamente registros sobre la evolución de los impactos ambientales, que nos permitan adecuar los registros y tomar decisiones para las medidas de control y mitigación.

4.4.1. Monitoreo de Agua

En las concesiones mineras Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos; se han ubicado dos puntos de monitoreo de agua; ubicados uno en la salida de la Laguna Rinconada (PMA-1) considerado como entrada al proyecto minero, y otro como salida del proyecto (aguas abajo), ubicado en la confluencia del río Inambari

Ananea (PMA-2). Los resultados nos permiten tener una visión clara y el grado de contaminación.

Según el D.S. N° 010-2010-MINAM; se han comprobado que, no superan los límites máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas, como se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 34.

Límites permisibles para descargas de aguas residuales líquidas provenientes de operaciones Mineras y Metalúrgicas

PARÁMETRO	UNIDAD	LÍMITE EN CUALQUIER MOMENTO	LÍMITE PARA EL PROMEDIO ANUAL
PH		6 – 9	6 – 9
Sólidos Totales en	mg/L	25	50
Suspensión	mg/L	20	16
Aceites y Grasas	mg/L	1	0.8
Cianuro Total	mg/L	0.1	0.08
Arsénico Total	mg/L	0.05	0.04
Cadmio Total	mg/L	0.1	0.08
Cromo Hexavalente (*)	mg/L	0.5	0.4
Cobre Total	mg/L	2	1.6
Hierro (disuelto)	mg/L	0.2	0.16
Plomo Total	mg/L	0.002	0.0016
Mercurio Total	mg/L	1.5	1.2
Zinc Total			

NOTA: D.S. N° 010-2010-MINAM

4.4.1.1. Ubicación de Puntos de Monitoreo de Agua

Los puntos de monitoreo (PMA-1) aguas arriba y (PMA-2) aguas abajo, se detallan en las coordenadas UTM PSAD-56. Podemos observar en la siguiente tabla:

Tabla 35.

Puntos de Monitoreo de Agua

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM PSAD-56		DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE	
PMA 1	445269 4640 m.s.n.m.	8378984	Captación de recurso hídrico de la Laguna Rinconada – Inambari (aguas arriba).
PMA 2	441791 4627 m.s.n.m.	8378865	Intersección entre Riachuelo Ananea y Río Inambari (Aguas abajo).

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013

4.4.1.2. Resultados Analíticos por Metales Pesados

De acuerdo a los resultados de Análisis de Laboratorio de los Puntos de Monitoreo PMA-1 (Laguna Rinconada), y PMA-2 (confluencia entre riachuelo Ananea y riachuelo Inambari); los valores de Arsénico, Cadmio, Cobre, Fierro, Mercurio, Plomo, Zinc, Cromo, Aceites y Grasas, Cianuro y Sólidos Totales en Suspensión **NO** superan los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 010-2010 MINAM. Se puede observar en el Anexo N° 5. Resultado de laboratorio.

4.4.1.3. Interpretación de los Resultados

a. Análisis Microbiológico de Agua para Consumo Humano

El agua procedente del manantial Ccuño Uno, presenta una carga bacteriológica menor a los límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA, Reglamento de la Calidad del Agua para consumo humano.

Estos resultados de laboratorio nos muestran que están dentro de los Límites Máximos Permisibles; por lo tanto, son aptos para el consumo humano.

Tabla 36.

Resultado de Análisis de Microbiológico de Agua

N°	PUNTOS DE MUESTREO	LUGAR	METODO ANALITICO	RESULTADOS	
				COLIFORMES Totales (35 °C)	COLIFORMES Termo tolerantes (44.5 °C)
01	Muestra N° 1, Proyecto Minero Huillcakalle Ananea	Distrito Ananea	NMP/100mL	< 1.8 NMP/100 ml	<1.8NMP/100 ml

NOTA: DIRESA; Puno. Mayo-2013



b. Análisis Físico Químico de Agua del Manantial Ccuño Uno

Los resultados de análisis físico-químico del agua; según informe N° 132/2013/Diresa-Puno; el agua procedente del manantial Ccuño Uno, nos indica que dicha agua es apta para el consumo humano ya que se encuentra dentro de los límites máximos permisibles estándares.

Tabla 37.

Resultado de Análisis Físico Químico de Agua

PARAMETROS	METODO ANALITICO	DISTRITO DE ANANEA
ASPECTO	INSPECCION FISICA	LIMPIO
COLOR (PtCo)	COLORIMETRICO	INCOLORO
TURBIEDAD (NTU)	TURBIDIMETRICO	0.65
TEMPERATURA EN LAB - (°C)	TERMOHIDROMETRO	12.8
PH	POTENCIOMETRO	7.32
CONDUCTIVIDAD (uS/cm)	POTENCIOMETRO	37.4
TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS (TDS)	POTENCIOMETRO	18.7
DUREZA TOTAL COMO CaCO ₃ (mg/L)	TITULOMETRICO	17.6
ALCALINIDAD TOTAL COMO CaCO ₃ (mg/l)	TITULOMETRICO	42.6
CLORUROS COMO CL (mg/l)	TITULOMETRICO	N.D.
SALINIDAD (%o) = (mil por ciento)	CONDUCTIVIMETRO	<0.01
HIERRO TOTAL COMO Fe ⁺⁺ (mg/l)	COLORIMETRICO	N.D.
CLORO RESIDUAL LIBRE (mg/l)	COLORIMETRO	0
NOTA: DIRESA PUNO; Diciembre 2011		
Leyenda: ND= No determinado		

NOTA: DIRESA; Puno. Mayo-2013

Informe : N°132/2013
 Solicitante : Sr. Efraín Mamani Rafael
 Punto de Muestreo : Manantial Ccuño Uno
 Localidad : Distrito de Ananea, Prov. San Antonio de Putina-Puno.



Figura 39.

Registro de Monitoreo 1 Y 2

REGISTRO DE MONITOREO N°01	PMA-1	FECHA	12-05-13	HORA	10:30am
CESIONARIO MINERO	Empresa Minera Continente S.R.L.				
NOMBRE DEL MUESTREADOR	Bach. Freddy Abelino Flores Marquez				
OBSERVACIONES	"Proyecto Minero Huillcakalle Ananea" Concesiones Mineras: Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos.				
TIPO DE PUNTO	EMISOR	<input checked="" type="checkbox"/>	RECEPTOR	<input type="checkbox"/>	
	LÍQUIDO	<input checked="" type="checkbox"/>	SÓLIDO	<input type="checkbox"/>	GASEOSO <input type="checkbox"/>
UBICACIÓN:	DISTRITO	Ananea			
	PROVINCIA	San Antonio de Putina			
	REGIÓN	Puno			
	REFERENCIA	Captación de recurso hídrico de la Laguna Rinconada – Inambari (Aguas Arriba).			
COORDENADAS UTM: PSAD-56	ESTE	445269	NORTE	8378984	
	ALTITUD	4640 m.s.n.m.			

REGISTRO DE MONITOREO N°02	PMA-2	FECHA	12-05-13	HORA	11:45am
CESIONARIO MINERO	Empresa Minera Continente S.R.L.				
NOMBRE DEL MUESTREADOR	Bach. Freddy Abelino Flores Marquez				
OBSERVACIONES	"Proyecto Minero Huillcakalle Ananea" Concesiones Mineras: Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos.				
TIPO DE PUNTO	EMISOR	<input type="checkbox"/>	RECEPTOR	<input checked="" type="checkbox"/>	
	LÍQUIDO	<input checked="" type="checkbox"/>	SÓLIDO	<input type="checkbox"/>	GASEOSO <input type="checkbox"/>
UBICACIÓN:	DISTRITO	Ananea			
	PROVINCIA	San Antonio de Putina			
	REGIÓN	Puno			
	REFERENCIA	Intersección entre Riachuelo Ananea y Río Inambari (Aguas Abajo).			
COORDENADAS UTM: PSAD-56	ESTE	441791	NORTE	8378865	
	ALTITUD	4627 m.s.n.m.			

4.4.2. Monitoreo de Aire

La prueba de calidad del aire; Se realizó (01) una vez al año como puesto de observación en las inmediaciones de las unidades mineras (1) y (2) campamento minero, debido a que también se encuentra en las inmediaciones del Centro de Salud Ananea; Los resultados nos dan una idea clara del grado de contaminación.

Los parámetros que se evaluaron fueron: (Partículas en suspensión, plomo, arsénico) y gases (dióxido de azufre).

Tabla 38.

Parámetros de Estándar Nacional y Límites Máximos Permisibles de Aire

PARAMETRO	UNIDAD	ESTANDAR NACIONAL Y LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
Partículas en suspensión PM10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	150 ⁽¹⁾	--
Plomo (Pb)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,5 ⁽²⁾	--
Arsénico (Ar)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	--	6,0 ⁽¹⁾
Dióxido de Azufre (So ₂)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	365 ⁽¹⁾	--
Normas de Referencia	--	D.S. 074-2001-PCM	R.M. 315-96-EM/VMM

NOTA: Laboratorio Environmental Hygiene y Safety SRL.

(1) Promedio para 24 horas

(2) Promedio mensual.

4.4.2.1. Resultados de monitoreo de aire

Las fuentes menores constituyen el polvo de los caminos a consecuencia del movimiento de las maquinarias pesadas, vehículos livianos y áreas sin vegetación. Según observaciones externas, la calidad del aire se ha mantenido en un buen estado que permite una vida biótica normal dentro y alrededor del proyecto minero.

Tabla 39.*Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire*

PARAMETRO	UNIDAD	ESTANDAR NACIONAL Y LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
Partículas en suspensión PM10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	53,42 ⁽¹⁾	--
Plomo (Pb)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	N.D. (*)	--
Arsénico (As)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	--	0.03 ⁽¹⁾
Dióxido de Azufre (SO ₂)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	N.D. (*)	--

NOTA: Laboratorio Environmental Hygiene y Safety SRL.

Los análisis concluyen, que las concentraciones de partículas en suspensión (PM10); se registraron los niveles, por debajo del estándar nacional de calidad ambiental de aire establecido en el D.S. 074-2001-PCM. Asimismo, los niveles de concentración de plomo, arsénico y dióxido de azufre, se encuentran por debajo de los estándares y Niveles Máximos Permisibles.

4.4.3. Monitoreo de Suelo

En el área de investigación nos ayudó a conocer la idoneidad natural del terreno, la posible distribución y las instrucciones de uso y cuidado del suelo de cultivo, que generalmente consiste en suelos negros orgánicos con escasa presencia de plantas. Este material contiene en forma localizada arena, limo, arcilla y bolones de roca ocasionalmente dentro de las concesiones mineras Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos, los suelos existentes son tierras de poco uso pecuario.

Para evidenciar la calidad de suelos; se ha considerado (01) punto de monitoreo una vez al año, ubicado dentro de las unidades operativas mineras (1) y (2); para tener una visión clara del grado de contaminación.



4.4.4. Monitoreo Social

Los programas sociales se realizaron en función a las percepciones y expectativas comunitarias recogidas en las consultas previas y de acuerdo a la información secundaria relevante.

Este instrumento de monitoreo social, se usará para recoger las apreciaciones cualitativas sobre la realidad socio económico del entorno del proyecto minero.

En las pequeñas encuestas y entrevistas locales realizadas, nos sirvió de mucho para ver el crecimiento y desarrollo de la población colindante al proyecto minero, por lo que se ha considerado el monitoreo social, una vez al año.

También nos ha servido para captar información de su organización y percepciones de sus problemas y posible influencia del cierre del proyecto.

4.5. ACCIÓN DE CONTINGENCIA

En el plan de contingencias del proyecto minero Huillcakalle-Ananea, se establecieron las acciones necesarias de prevención de eventualidades naturales y accidentes laborales que pueden ocurrir en el ámbito de influencia por lo que se mantiene una estrecha relación con las comunidades colindantes al área del Proyecto Minero.

La responsabilidad involucra a todo el personal en la operación del proyecto minero con políticas adecuadas para combatir eventos naturales y provocados por el hombre. Por tal motivo, es necesario conformar un comité condicional y responsable que pueda velar por el cumplimiento de las metas planteadas al inicio de este proyecto de investigación.

4.5.1. Comité de Contingencia

Dirigido por el titular del Proyecto Minero Huilcakalle-Ananea y demás miembros que conforman parte, y/o están vinculados a las actividades del proyecto minero; son señalados para vigilar la calidad ambiental del área y colindantes a las operaciones mineras.

Motivo por el cual se recomendó implementar un comité de contingencias en un lapso que crea por conveniente, (lo antes posible). Con las siguientes funciones:

- Llevar reuniones periódicas con los involucrados al proyecto minero y con las autoridades competentes.
- Identificar las áreas del proyecto minero para su evacuación segura.
- Evaluar las áreas críticas y vulnerables dentro el proyecto minero.
- Coordinar con el titular del proyecto, referente a logística.
- Informar a las autoridades competentes, cualquier acontecimiento sucedido.

En la siguiente tabla 40, se muestran los posibles integrantes que formaran el comité de contingencias para el Proyecto Minero Huilcakalle – Ananea.

Tabla 40.

Integrantes del Comité de Contingencias

Nº	DETALLE	CARGO	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1	Titular Minero.	Presidente	1	Representante legal
2	Ing. Residente.	Secretario	1	Ing. Metalurgista.
3	Representante de trabajadores.	Tesorero	1	Nominado bajo acta.
4	Representante de población involucrada.	Vocal	1	Debidamente acreditada.
5	Representante de Centro de Salud Ananea.	Vocal	1	Médico General.
6	Representante de la autoridad política.	Fiscal	1	Gobernador de Ananea.
TOTAL :			6	

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013

4.5.2. Primeros Auxilios

Está a cargo del comité de seguridad encabezado por el titular minero y trabajadores debidamente capacitados para ello; se contará con un equipamiento básico de primeros auxilios las mismas que estarán a cargo del Ingeniero residente, que impartirá charlas de inducción y capacitación al personal involucrado a las actividades mineras; para que tengan una participación efectiva frente a los posibles riesgos de accidentes e incidentes.

Tabla 41.

Equipamiento Básico de Primeros Auxilios

Nº	REQUERIMIENTOS	CANTIDAD
1	Botiquín de primeros auxilios con medicina básica.	02
2	Telefonía móvil.	02
3	Extintor de polvo químico seco 12Lb.	06
4	Camillas de seguridad con medidas estándares.	02

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013

4.5.3. Actividades de Capacitación

En las concesiones mineras Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos; no cuentan con un profesional para las actividades de inducción y capacitación, motivo por el cual se recomendó al titular minero, la contratación de un profesional, para el buen funcionamiento de la empresa minera, cuyos detalles se indican en la siguiente tabla:

Tabla 42.

Acciones de Capacitación

TEMAS	DETALLE DE TEMAS	HORAS	OBSERVACIONES
GESTIÓN EMPRESARIAL	- Legislación empresarial y laboral.	20	Dirigido al personal del proyecto minero Ananea.
	- Liderazgo y autoestima.	20	
OPERACIONES MINERAS	- Administración del tiempo.	20	Dirigido al personal del proyecto minero Ananea.
	- Operación de equipos.	50	
SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL EN MINERÍA Y MEDIO AMBIENTE	- Estabilidad de taludes y accesos.	50	Dirigido al personal del proyecto minero Ananea.
	- Manejo de herramientas.	50	
EVENTOS NATURALES Y OTROS:	- Reglamento Interno de seguridad e higiene minera.	50	Dirigido al personal del proyecto minero Ananea.
	- Salud ocupacional.	50	
	- Restauración de suelos.	20	Dirigido al personal del proyecto minero Ananea.
	- Legislación ambiental.	50	
	- Uso adecuado de mercurio.	50	Dirigido al personal del proyecto minero y comunidades colindantes.
	- Manejo de residuos sólidos.	50	
	- Precipitaciones pluviales.	30	Dirigido al personal del proyecto minero y comunidades colindantes.
	- Simulacro de sismos.	30	
	- Acciones contra incendios.	20	Dirigido al personal del proyecto minero y comunidades colindantes.
	- Primeros auxilios.	20	
	- Descargas eléctricas.	20	
TOTAL :		600	

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013

4.5.4. Contingencia Contra Incendios

a. Medidas Preventivas Para Evitar Incendios

- En caso de incendio, evitar la acumulación de residuos cerca de combustibles y materiales inflamables; Actuar rápidamente utilizando extintores en un lugar visible.
- Los líquidos inflamables deben mantenerse alejados de fuentes de ignición.
- En las zonas críticas se construirá un completo sistema de señalización con códigos de colores y señales según la normativa vigente.

b. Medidas Durante la Ocurrencia de un Incendio

- Detener todo movimiento de maquinaria y/o equipo.
- Evacuar el área de trabajo y/o instalaciones a lugares seguros, mantener la calma y evitar correr.



- Comunicarse con el Comité de contingencia.
- Continuar extinguiendo el fuego con extintores.

c. Medidas Después de la Ocurrencia de un Incendio

- Efectuar una evaluación de los daños que pudieran haberse producido.
- Limpieza del área afectada con precaución.

4.5.5. Contingencia Contra Eventos Naturales

4.5.5.1. Lluvias Torrenciales

El manejo del drenaje es el primer aspecto a tener en cuenta para mantener la estabilidad de taludes además de la disposición adecuada de desmontes producto de las actividades de explotación; se llevarán estrechas coordinaciones con SENAMHI, de estación meteorológica de Ananea.

a. Medidas Preventivas

- Control del drenaje en el área de excavaciones.
- Limpieza de cauces de escorrentía.
- Restauración de cauces de escorrentía afectados por la modificación topográfica.

b. Medidas Posteriores en Caso de Ocurrencia

- Evaluación de daños y mantenimiento de causes de escorrentía.
- Alejarse de las áreas de causes en previsión de nuevas venidas.
- Transmitir instrucciones a los pobladores, con una comunicación constante con las autoridades locales y regionales según la magnitud del evento.



4.5.5.2. Tormentas Eléctricas

Si se presentan tormentas eléctricas en la zona del proyecto minero se deberá hacer lo siguiente:

a. Medidas Preventivas

- Apagar el generador y/o equipos electrónicos.
- Mantenerse en las instalaciones seguras.
- Proveer las instalaciones con adecuada puesta a tierra y pararrayos.

b. Medidas en Caso de Ocurrencia

- Evaluación de los daños causados.
- Dar primeros auxilios en caso de ser necesario.
- Comunicar a las autoridades competentes.

4.5.5.3. Movimientos Sísmicos

Las medidas de contingencia para esta causa deben ser mediante medidas preventivas e inspecciones constantes.

En primer lugar, se sabe que la región costera y algunos valles interandinos se ven afectados por terremotos. Dado que el peligro de las mismas regiones es evidente, también se debe tener en cuenta que la falta de grandes terremotos en las regiones de los Andes (montañas) y Amazonas (selva baja) es importante, se deben tomar las siguientes medidas:

a. Medidas de Protección Antes del Sismo

- Conocer el fenómeno y cómo protegerse.
- Asegurar que las viviendas y otras estructuras (campamentos mineros) cumplan con los estándares de diseño y construcción resistentes a terremotos específicos del área y ubicación.



- Los suelos con sedimentos como limo, arena o suelo saturado de humedad son los de peor calidad.
- Contar con directorio telefónico de emergencia, botiquín de primeros auxilios, radio portátil y linterna, conocer la ubicación y saber apagar los interruptores eléctricos y de agua.

b. Medidas de Protección Durante el Sismo

- En el campo de trabajo aléjese de; precipicios, riberas y ríos.
- Mantén la calma, no grites; Estas actitudes contaminan y provocan pánico.
- Ponte en lugares seguros e implementa tu plan de defensa. Si debe evacuar, hágalo estrictamente y cierre las luces y los grifos de agua.
- Quédese en su casa, lugar de trabajo (campamento) si le brindan seguridad, en caso contrario continúe evacuando a lugares abiertos y seguros.

c. Medidas de Protección Después del Sismo

- Ejecute su plan defensivo.
- Prepárate para las réplicas, no vuelvas a casa.
- Utiliza la radio de batería y escucha mensajes de emergencia.
- Si estás capacitado, presta primeros auxilios y llama a un médico.

4.5.5.4. Heladas

Son variaciones atmosféricas de temperaturas bajas que se dan generalmente en las madrugadas, generados por las anomalías positivas de la temperatura superficial del mar y la invasión de masas de aire polar desde el antártico influenciadas por las variaciones topográficas propias de la cordillera oriental.



Este fenómeno se produce particularmente en la sierra, durante la estación de invierno; la zona minera de Ananea por estar sobre los 4610 msnm. el SENAMHI de Ananea-Puno tiene a su cargo la responsabilidad de informar este tipo de predicciones; por lo que se tomarán las siguientes medidas:

a. Medidas Preventivas

- Solicitar a SENAMHI Ananea-Puno, información periódica sobre posibles acontecimientos climatológicos a producirse en la zona del proyecto minero para realizar capacitación y entrenamiento a todo el personal involucrado.
- Realizar convenios con el INDECI y Cooperación Técnica Internacional para que estos organismos, instalen viviendas adecuadas contra riesgos de friaje, para evacuar al personal afectado por este fenómeno. Básicamente dirigido para las comunidades colindantes al área del proyecto minero.

b. Medidas Posteriores

- Evaluación de los daños ocurridos.
- Prestar primeros auxilios en caso necesario.
- Comunicar a las autoridades locales y regionales competentes, para la atención correspondiente de acuerdo a la magnitud del evento.

El comité de contingencia se encargará de tomar las medidas respectivas (evacuar al personal afectado).

4.5.6. Contingencia Contra Incidentes de trabajo

a. Medidas Preventivas

- Realizar inspecciones periódicas sobre las actividades operativas de



los proyectos mineros en diversos entornos operativos.

- El plan es firmar contrato; para la atención médica primaria de sus empleados; en situaciones de crisis.
- Llevar a cabo negociaciones sobre seguridad y salud en el trabajo en el sector minero.
- Realizar simulación de riesgos de accidentes e incidentes.
- Formación continua en la vida técnica y profesional.
- Charlas de seguridad de 5 minutos.

b. Medidas Posteriores

- Evaluación del accidente/incidente inmediato.
- Comunicarse con las autoridades locales y regionales competentes para que evalúen y adopten las medidas adecuadas según el alcance del caso en los plazos definidos.
- El comité de reserva es responsable de la implementación de las medidas oportunas (evacuación de empleados afectados, primeros auxilios y otros).

4.5.7. Contingencia Contra Derrame de Hidrocarburos

Una buena práctica de gestión contra el derrame de hidrocarburos; es el uso de un vehículo adecuado y autorizado por las autoridades competentes.

Estas sustancias, conllevan el riesgo de contaminación de recursos hídricos y suelos, en caso sean derramados por accidente o negligencia creando riesgos de incendio y contaminación de aguas. En el lugar de almacenamiento dentro el proyecto minero, se utilizan cilindros con combustible caracterizadas con letreros para facilitar su identificación y el buen manejo con personal autorizado.



a. Medidas Preventivas

El procedimiento de las medidas preventivas, son proporcionadas para impedir el peligro de contaminación de suelos y aguas por pérdidas de sustancias tóxicas, los vehículos adecuados y autorizados que transportan estas sustancias peligrosas, serán revisados periódicamente cumpliendo con los requisitos establecidos por el reglamento de transporte de hidrocarburos.

b. Casos de Derrame

En caso de un derrame accidental o por descuido, el profesional responsable de la operación investigará el incidente y reportará el incidente al propietario de la mina como parte de este plan, y el combustible derramado será recuperado con paños/esponjas absorbentes que se colocan en contenedores adecuados y cerrados en cuartos de seguridad para su eliminación o se entregan a empresas especializadas para su procesamiento final.

El combustible derramado y el suelo contaminado deberán ser removidos en su totalidad y depositados temporalmente en recipientes de PVC de alta densidad y entregados a las empresas especializadas de manejo de residuos peligrosos. se restaurará el área afectada previa evaluación de la magnitud de contaminación.

4.5.8. Contingencia Frente a Eventos Sociales

Existen actualmente buenas relaciones entre el titular minero y los pobladores de la comunidad campesina de Ananea y comunidades colindantes al área del proyecto minero Huillcakalle – Ananea. Por lo tanto, es muy importante el trabajo conjunto con la población de las comunidades colindantes, para la



conservación y uso de los recursos que la naturaleza brinda.

4.6. ACCION DE CIERRE Y POST CIERRE

En esta fase de post-cierre tenemos: el objetivo general, la protección de la salud y el medio ambiente, desarrollando actividades y obras racionales que permitan evitar riesgos ambientales en la perspectiva de largo plazo del proyecto.

También permitir la revitalización ambiental y social del entorno del proyecto minero restaurando su calidad a la misma o similar condición que tenía antes del inicio de las actividades mineras y metalúrgicas, incluyendo la restauración de las superficies para su alternativa y futuro uso, de acuerdo con las condiciones ambientales en el área de influencia directa e indirecta; considerando lo siguiente:

- Salud humana y seguridad.
- Estabilidad física.
- Estabilidad geoquímica.
- Uso del terreno superficial.
- Uso de cuerpos de agua y el Entorno social.

4.7. ACCION DE CIERRE DE MINA

4.7.1. Cierre Temporal

En las visitas técnicas realizadas en el lugar del proyecto minero y las apreciaciones del cesionario minero, personal técnico de las áreas de operación de los eventos de elaboración y la planificación futura de nuestras actividades no tomaron en cuenta el cierre temporal de las actividades mineras durante el tiempo restante del proyecto.



4.7.2. Cierre Gradual

Se considera la posibilidad de salir de las funciones de parada de los componentes ambientales de las unidades de trabajo (1) y (2); los cuales comenzarán a implementar su cierre en paralelo a las operaciones mineras, si se dispone de máquinas y equipos que contengan varios componentes al mismo tiempo, así como la implementación de medidas de cierre durante el desarrollo de las actividades mineras. tanto al medio ambiente como al beneficiario de la minería, porque permiten una rápida recuperación de las tierras y controlan la futura degradación ambiental; Esta actividad permite reducir el costo de las operaciones de cierre final debido a la disponibilidad de recursos humanos, equipos y otros; Además, mejora la imagen pública y permite reducir el interés de los depósitos al 3 por ciento del importe total de las actividades del plan de cierre final.

4.7.3. Cierre Final

La naturaleza de las operaciones a tajo abierto, como es el caso del proyecto minero Huillcakalle-Ananea; implica algunas alteraciones de la topografía. Las áreas disturbadas por las actividades realizadas quedarán re niveladas y revegetadas para que queden como superficie permanente en completa armonía con el terreno circundante de tal manera, pueda darse uso productivo a la tierra después de la conclusión de todas las operaciones mineras y las áreas sin rehabilitación o aquellas áreas estabilizadas o rehabilitadas en forma temporal serán rehabilitadas finalmente los componentes del proyecto minero:

a. Cierre final del Campamento

- El comedor.



- Almacén.
- Campamentos Mineros.

b. Cierre final del Área de Operaciones

- Retiro de Chutes.
- Cierre de almacén de hidrocarburos.
- Cierre de letrina sanitaria.
- Ambiente de amalgamación.
- Ambiente refogado.

4.7.4. Caracterización del Material

Propiedades del material de oro después de la concentración gravimétrica llamado relaves gruesos que consisten en rocas (8" D), guijarros (4-8" D), grava (1/2 - 1" D), arena (tamaño de malla - 4 - -20) y cuarcitas en forma suelta sin matriz ligante, su grado de compactación es alrededor del 30%, un buen porcentaje de este material se utiliza para la construcción de balsas de sedimentación y depuración, las cuales son debidamente impermeabilizadas con una capa de arcilla de 0,40 m ($K=1 \times 10^{-6}$ m/s); esto garantiza la estabilidad física.

4.7.5. Re nivelación

Paralelamente a la minería, se implementa un sistema de recuperación de suelos; considerando áreas perturbadas por operaciones de extracción de oro para las cuales se extrae suelo (altura promedio de 20 cm) y luego se almacena en un sitio debidamente marcado con muros de contención para mantener la estabilidad de la pendiente; Este mismo material se utiliza como última capa tras las medidas de nivel, teniendo en cuenta las características geográficas. Considerando las propiedades del suelo de las áreas aún no alteradas, el espesor promedio de la capa



de suelo (15 cm) no es suficiente para extender el espesor de la capa original, considerando la presencia de material de relleno modificado. y utilizable en un sistema minero para el cual este material está diseñado para poder cubrir las deficiencias del suelo orgánico, debido a que sus propiedades granulométricas y estructurales son aptas para la replantación de las especies naturales de la zona de forma natural.

4.7.5.1. Revegetación

El Proyecto Minero Huillcakalle - Ananea; considera, de manera prioritaria los trabajos de re nivelación paralelo a las actividades de operaciones mineras, tratando en lo posible la recuperación morfológica, que permita que los suelos se restablezcan en su totalidad con la reforestación del área disturbada con especies nativas de la zona como el icho y otras especies alto andinas adaptables a este clima y altura.

4.7.6. Control de Escorrentías y/o Deslizamientos

El drenaje y deslizamientos de tierra en el área se limitan manteniendo adecuados drenajes naturales y zanjas de drenaje (canales de corona) durante la temporada de lluvias; Estos trabajos se realizan durante la fase de operación y cierre del proyecto minero.

4.7.7. Estabilidad Geomorfológica

La estabilidad geomorfológica se asegura mediante la adecuada limpieza y canalización de los arroyos y canales existentes en la zona para evitar cambios bruscos en los cauces de agua, que ocurren con mayor frecuencia durante la temporada de lluvias; Lo cual requiere de una inspección visual constante para



encontrar evidencia de inestabilidad y por ende tomar acciones correctivas.

4.7.8. Cierre de Instalaciones

Una vez concluido el ciclo de vida del proyecto minero Huillcakalle-Ananea; se desarmará las infraestructuras de las instalaciones en general y se realizará una limpieza completa de toda el área que fue ocupada por el proyecto, dejándola libre de cualquier tipo de residuos y pasivos ambientales.

Se realizará la demolición de las bases o cimientos de las diferentes instalaciones, así como: chutes, tolvas, canales, pozas, campamento y otros; previa evaluación y desmantelamiento, los diversos materiales que se han utilizado serán trasladados al área industrial, donde serán clasificados y destinados para otros usos secundarios del bien comunal y/o comercializados a los acopiadores de la ciudad de Juliaca.

4.7.8.1. Ambiente de Quemado Au-Hg

a. Cesación de Operaciones

- Delimitación de la zona para evitar la entrada de personas ajenas a la actividad y posibles accidentes.
- Verificar antes de detener el trabajo y antes de iniciar el trabajo, considerando cada componente.

b. Cierre de su Instalación

- Retirar las estructuras utilizadas para la construcción del ambiente.
- Así mismo, estos materiales serán dispuestos según sus características en el área industrial.



- Los materiales utilizados en el proceso de amalgamado (baldes, cilindros, platillos, etc.) debido a su contenido con mercurio residual; se dispondrán en una celda de seguridad impermeabilizado.
- El terreno superficial será re nivelado; y cubierto con material orgánico luego reforestado con especies nativas de la zona.

4.7.9. Cierre de Depósito de Arenillas Negras

a. Suspensión de Uso

El depósito de arenillas negras; quedará suspendido de su uso normal y las existentes serán encapsulados en celdas de seguridad debidamente impermeabilizado y/o entregados a una empresa especializada para su disposición final.

b. Cierre de su Instalación

- El material impermeable utilizado para cubrir el suelo es retirado y dispuesto en un cuarto seguro aplicado para la disposición final de arena negra contaminada con mercurio y/o entregado a una empresa especializada.
- El terreno superficial será re nivelado; cubierto con material orgánico luego reforestado con especies nativas de la zona.

4.7.10. Cierre de Trinchera Sanitaria

a. Suspensión de Uso

- Se colocará un cerco perimétrico y una señalización.
- Se colocará una capa adicional de tierra de cobertura de 10 cm.



b. Cierre de su Instalación

- Se colocará una capa de arcilla de 30 cm y una capa de suelo orgánico de 30cm para posteriores actividades de revegetación con especies nativas de la zona.

4.7.11. Cierre de Poza de Volatilización

a. Suspensión de Uso

- Se colocará un cerco perimétrico que muestre “peligro, almacenamiento de residuos peligrosos”.
- Se añadirá una capa de 20 cm de tierra orgánica.

b. Cierre de su Instalación

- Se desarmará la estructura existente.
- Para el cierre de la poza de volatilización; se cubrirá una capa de arcilla de 0.60m. y una capa de suelo orgánico de 0.40m. y revegetación con especies nativas de la zona.

4.7.12. Cierre de Almacén de Hidrocarburos

a. Suspensión de Uso

- Delimitar el área para evitar la entrada de personas ajenas al almacén y posibles accidentes.
- Realizar las inspecciones correspondientes: antes de la suspensión de las actividades, considerando la revisión de cada uno de los componentes en el área de almacén (cisterna, cilindros, canales, techo y otros).

b. Cierre de su Instalación

- Retiro de las estructuras (techo, cilindros, cisterna y otros).
- El suelo contaminado con derivados de hidrocarburo; las que serán encapsulados en celdas de seguridad impermeabilizado.



- Realizar el re nivelación con tierra orgánica y revegetación con especies nativas de la zona.

4.7.13. Suspensión de Letrina Sanitaria

a. Suspensión de Uso

- Delimitar el área y señalar (letreros legibles) para evitar la entrada de personas ajenas a la actividad.
- Adicionar una capa de cal o ceniza de un espesor 0.10m, cada vez que se deje de utilizar la letrina, mantener tapada la taza de la letrina, para evitar la generación de vectores.

b. Cierre de su Instalación

- Retirar las estructuras utilizadas para la construcción del ambiente y disponerlas en el área industrial para su posterior disposición final.
- Se coloca una capa de 30 cm de arcilla y una capa de 40 cm de tierra orgánica para cerrar el sanitario para medir la vegetación posterior con especies locales de la zona.

4.8. MONITOREO Y MANTENIMIENTO DE POST- REHABILITACIÓN

En esta etapa del proyecto de investigación minero, es necesario implementar programas de monitoreo ambiental enmarcado dentro de los lineamientos técnicos ambientales legales. Dentro del periodo de post-rehabilitación, se realizará el seguimiento respectivo para minimizar las medidas de adecuación y manejo ambiental programadas en la etapa de cierre de operaciones con los siguientes aspectos:

- Elaborar un registro anual del proceso de monitoreo de los componentes de agua, aire, suelo y social.
- Las muestras de agua serán analizadas en los laboratorios especializados en las ciudades de Puno y Arequipa.

- Los resultados serán interpretados con los valores Límites Máximos Permisibles (LMP), cuya conformidad se levantará en las actas de ambas partes (comunidad campesina de Ananea y el cesionario minero).

Tabla 43.

Cronograma de Acciones de Cierre Final

ACTIVIDADES DE CIERRE:	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
- Retiro de las infraestructuras del proyecto.		■	■	■								
- Control de escorrentías y/o deslizamientos.			■	■								
- Nivelación de suelos, área del proyecto.					■	■	■					
- Revegetación del área impactada.							■	■	■	■		
- Mantenimiento e informe a la autoridad competente.											■	■

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013

Tabla 44.

Cronograma de Monitoreo Post Cierre

ACTIVIDAD DE MONITOREO:	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
- Monitoreo de Agua.			■			■			■			■
- Monitoreo de Aire.										■		
- Monitoreo de Suelo.											■	
- Monitoreo Social.												■

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013

4.9. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y DE INVERSION

4.9.1. Inversión Ejecutada

Los costos invertidos en el desarrollo de las actividades de exploración, construcción, gestión ambiental y explotación del material aurífero del proyecto minero Huillcakalle-Ananea, contemplan los siguientes gastos:

Pre inversión de \$ 3,767.00, Insumos, Implementos, herramientas y materiales \$ 19,500.00 Infraestructura \$ 200,000.00, Gestión Ambiental \$ 56,000.00, Imprevistos \$ 14,072.50 (5%); siendo el total de inversión ejecutada para el proyecto minero de: \$ 293,339.00, dólares americanos y se resume la siguiente tabla:

Tabla 45.

Referencia General del Plan de Inversión Ejecutada del Proyecto Minero

Huillcakalle-Ananea

ACTIVIDADES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	SUB TOTAL (\$)	REFERENCIAS
COSTOS DE PRE-INVERSIÓN			3,767.00	
– Autorización de agua ante ATDRA (Ayaviri).	1	--	300.00	En trámite.
– Informes Técnicos de Laboratorio.	Global	--	200.00	Pago a diferentes laboratorios.
– Proyecto Ambiental (D.I.A.)	Global	--	2667.00	Varios.
– Otros Gastos.	Global	--	600.00	Apoyo logístico.
INSUMOS, IMPLEMENTOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES			19,500.00	
– Insumos (combustible, cal/mes) y otros.	--	--	3,000.00	Adquisición local y Laboratorios Arequipa.
– Implementos de Seguridad (EPP).	--	--	1,500.00	Adquisición Nueva.
– Herramientas y Materiales.	--	--	5,000.00	Adquisición Nueva.
– Otros.	--	--	10,000.00	Imprevistos.
INFRAESTRUCTURA			200,000.00	
– Construcción de Pozas: Desarenador, Sedimentación, Lodos y Agua Clarificada.	Global	--	150,000.00	Construcciones.
– Infraestructuras diversas (campamento minero).	Global	10 000.00	50,000.00	Construcciones.
GESTIÓN AMBIENTAL			56,000.00	
– Plan de Mitigación.	1	20 000.00	20,000.00	--
– Plan de Contingencia.	1	30 000.00	30,000.00	--
– Plan de Monitoreo (Agua, Aire y suelo).	1	6 000.00	6,000.00	--
Imprevistos 5%	--	--	14,072.00	--
TOTAL, U\$:			293,339.00	

NOTA: Cesionario Minera Continente S.A.; Setiembre - 2008.

(*) Etapa de: Construcción, Explotación y Cierre de Mina.

Los costos invertidos en el desarrollo de las diferentes actividades realizadas, lo asumió en su totalidad; la Sra. Mariza Farfán de Vásquez a través del cesionario Minera Continental S.R.L.

4.10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES POR EJECUTAR

El titular minero ejecutara las actividades y observaciones hechas por el estudio realizado, en un periodo de 90 días calendario de acuerdo a las especificaciones técnicas en las etapas del proyecto, la cual se resume en la siguiente tabla:

Tabla 46.

Cronograma de Actividades Para la Corrección E Implementación del Proyecto

Minero Huillcakalle - Ananea

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	1 MES				2 MES				3MES			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Gestión Legal												
- Trámites (Licencia de Agua, Autorización del Terreno Superficial, Contrato de Cesión Minera y Otros).	X	X	X	X								
- Formulación, Presentación, Evaluación y Aprobación del Proyecto Ambiental (IGAC).		X	X	X	X	X	X					
Campamento Minero												
- Mantenimiento de Accesos.			X	X	X							
- Mantenimiento de Ambientes Existentes.				X	X							
- Mantenimiento de Letrina Sanitaria (LS).					X							
- Construcción de Pozo Séptico (PS).					X							
- Construcción de Trinchera Sanitaria (TS).						X						
- Mantenimiento del Área de Parqueo de Vehículo Liviano.						X						
- Mantenimiento Señalización y Avisos.						X						
Área de Operaciones Mineras												
- Limpieza y Ordenamiento (campamento y mina).	X			X				X				X
- Implementación de EPP para los Trabajadores.	X											
- Señalización y Enmallado del Área Industrial.				X								
- Mantenimiento de Chutes.				X	X	X	X					
- Mantenimiento Desarenador *UO-1 y 2.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- Mantenimiento de Poza de Sedimentación; *UO-1 y 2.	X			X				X				X
- Mantenimiento de Poza de Agua Decantada; *UO-1 y 2.	X											
- Conformado de Terraza para Disposición Final de Lodos; *UO-1.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- Mantenimiento de Terraza para Disposición Final de Lodos; *UO-2.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- Señalización y Colocación de Avisos Preventivos; *UO-1.	X											
- Mantenimiento de Señalización y Avisos; *UO-2.	X											
- Enmallado de Pozas de Sedimentación y Agua Decantada.	X	X										
- Construcción de Zanjias de Coronación (campamento, pozas y otros).				X								
- Conformado del área de parqueo de maquinaria pesada.					X							
Gestión Ambiental												
- Acción de Monitoreo (agua 4V, aire 1V.)				X				X				X
- Acción de Contingencia.				X				X				X
- Acción de Cierre y Post Cierre (Cierre Progresivo).	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividades de Capacitación												
- Actividades Capacitación	X	X	X	X				X				X

NOTA: Elaboración Propia; Mayo-2013

*UO=Unidad Operativa.



4.11. CRONOGRAMA DE INVERSIÓN POR EJECUTAR

Los costos de inversión por ejecutar de acuerdo al estudio del proyecto minero realizado en el desarrollo de las actividades mineras programadas en las áreas de las concesiones mineras Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos; contemplan los siguientes gastos:

- Gestión legal \$ 4,661.00.
- Campamento minero \$ 7,289.64.
- Área de operaciones mineras \$ 67,826.98.
- Gestión ambiental \$ 29,710.38.
- Actividades de capacitación \$ 1,600.00.

Siendo el total de inversión por ejecutar en las diferentes componentes de corrección e implementación del proyecto minero es de: \$ 111,088.00, dólares americanos que se resume en la siguiente tabla:

Tabla 47.

Cronograma de Inversión Por Ejecutar del Instrumento de Gestión Ambiental

Correctivo (Igac) del Proyecto Minero Huillcakalle - Ananea

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (U\$)	COSTO TOTAL (U\$)
Gestión Legal			4,661.00
- Trámites (Licencia de Agua, Autorización del Terreno Superficial, Contrato de Cesión Minera y Otros).	Global	-	800,00
- Formulación, Presentación, Evaluación y Aprobación del Proyecto Ambiental (IGAC).	Global	-	3,861.00
Campamento Minero			7,289.64
- Mantenimiento de Accesos.	U.O. (1 y 2)	-	6,949.00
- Mantenimiento de Ambientes Existentes.	U.O. (1 y 2)	-	4,633.00
- Mantenimiento de Letrina Sanitaria (LS).	U.O. (1 y 2)	155.00	310.00
- Construcción de Pozo Séptico (PS).	U.O. (1 y 2)	431.66	863.32
- Construcción de Trinchera Sanitaria (TS).	U.O. (1 y 2)	431.66	863.32
- Mantenimiento de Área de Parqueo de vehículo liviano.	U.O. (1 y 2)	155.00	310.00
- Mantenimiento Señalización y Avisos.	U.O. (1 y 2)	155.00	310.00
Área de Operaciones Mineras			67,826.98
- Limpieza y Ordenamiento (campamento y mina).	U.O. (1 y 2)	2,471.50	4,943.00
- Implementación de EPP para los Trabajadores.	Global	-	5,791.50
- Señalización y Enmallado del Área Industrial.	U.O. (1 y 2)	355.00	710.00
- Mantenimiento de Chutes.	U.O. (1 y 2)	231.66	463.32
- Mantenimiento Desarenador *UO-1 y 2.	U.O. (1 y 2)	2,316.50	4,633.00
- Mantenimiento Poza de Sedimentación; *UO-1 y 2.	U.O. (1 y 2)	2,316.50	4,633.00
- Mantenimiento Poza de Agua Decantada; 1 y 2.	U.O. (1 y 2)	2,316.50	4,633.00
- Conformado de Terraza para Disposición Final de Lodos; *UO-1.	U.O. (1)	-	15,260.00
- Mantenimiento de Terraza para Disposición Final de Lodos; *UO-2.	U.O. (2)	-	7,105.00
- Señalización y Colocación Avisos Preventivos; *UO-1.	U.O. (1)	-	231.66
- Mantenimiento Señalización y Avisos; * UO-2.	U.O. (2)	-	155.00
- Enmallado Pozas de Sedimentación y Agua Decantada.	U.O. (1 y 2)	135.00	270.00
- Construcción de Zanjias de Coronación (campamento, pozas y otros).	U.O. (1 y 2)	7,104.25	14,208.50
- Conformado del Área de Parqueo Maquinaria P.	U.O. (1 y 2)	2,395.00	4,790.00
Gestión Ambiental			29,710.38
- Acción de Monitoreo.	U.O. (1 y 2)	-	9648.62
- Acción de Contingencia.	U.O. (1 y 2)	-	15,000
- Acción de Cierre y Post Cierre.	U.O. (1 y 2)	-	5061,76
Actividades de Capacitación			1600.00
- Actividades de Capacitación.	2 por año	-	1600.00
- TOTAL	--	--	111,088.00

NOTA: Elaboración Propia; Junio-2013

*UO=Unidad Operativa.



V. CONCLUSIONES

- De acuerdo a la línea de base ambiental por la cual se ha elaborado el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC), no debe significar una dificultad sino más bien una salida de la informalidad a la formalidad para desarrollar sus actividades de la Empresa Minera Continente SRL, a través de sus unidades operativas mineras.
- En los impactos previstos se ha propuesto un conjunto de medidas de mitigación para los impactos negativos y medidas de potenciación para los impactos positivos, llevándose a cabo un manejo adecuado en sus diferentes etapas del proyecto minero.
- En la propuesta de gestión ambiental se ha implementado los componentes más críticos, por lo que el titular minero implementara los componentes ambientales faltantes en sus unidades operativas para desarrollar con normalidad sus actividades mineras.



VI. RECOMENDACIONES

- El titular minero deberá Cumplir con todas las normatividades ambientales vigentes, establecido por el estado peruano, con la finalidad de no generar impactos ambientales negativos al medio ambiente.
- El titular minero; para ingresar al proceso de formalización minera, debe cumplir con el cronograma establecido en las actividades del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC).
- Para la realización de sus diferentes actividades dentro del proyecto minero, los trabajadores deberán cumplir con todas las medidas de seguridad de acuerdo al D.S. N 055-2010-EM. Para prevenir accidentes e incidentes en el área de operaciones del proyecto minero.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Autoridad Nacional del Agua. (2012). *Normas Legales*.
- Capa, M. (2009). Evaluación de Impacto Ambiental Minera Aurífera Mina Ananea. *Repositorio de Tesis UNAP*.
- Comisión Técnica Multisectorial. (2010). *Plan Nacional para la Formalización de la Minería Artesanal*.
- Conesa, V. (2009). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.
- EKAMOLLE. (2004). *Proyecto de investigación de la red sobre organización e institucionalidad en la minería artesanal y en pequeña escala (MPE-2004)*.
- El Peruano. (2012). DECRETO LEGISLATIVO N° 1105 “Decreto Legislativo que establece disposiciones para el proceso de formalización de las actividades de pequeña minería y minería artesanal.” *El Peruano*.
- Guerra Chirinos, D., Roca Rey, Á., Lumbreras Salcedo, L. G., & Córdova, M. E. (2004). *Patrimonio: Diversidad cultural en el Perú*.
- IIDA del Perú. (2008). *Proyecto Declaración de Impacto Ambiental*.
- INEI. (2011). *Dirección Nacional de Censos y Encuestas*.
- INGEMMET. (2008). Implicancias ambientales por la actividad minera de la zona de Ananea en la cuenca del río Ramis. *Lima*.
- INGEMMET. (2012). *Derecho de vigencia de trámites*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2007). Censo 2007. *Informe Técnico*.
- Laubacher, G. (1978). *Géologie de la Cordillère Orientale et de l’Altiplano au nord et nord-ouest du lac Titicaca (Pérou)* (Vol. 3). IRD Editions.

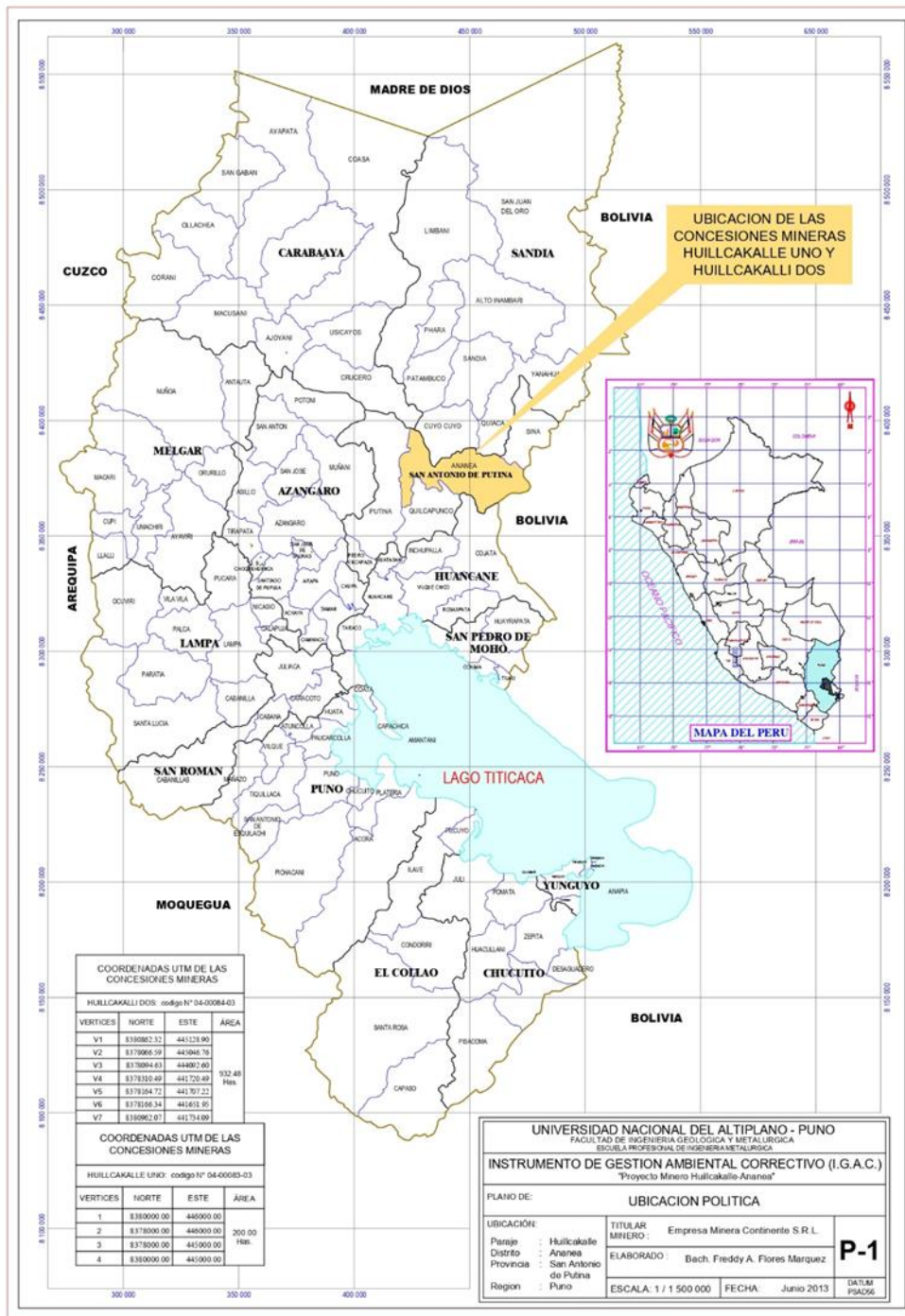


- Ley, N. (2002). 27651: Ley de formalización y promoción de la pequeña minería y minería artesanal. *Congreso de La República*.
- López-Jimeno, C. (1986). *Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales*.
- Matriz de Leopold. (1971). *Procedure for Evaluating Environmental Impact*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2012). *Documentos proporcionados por el titular minero de las concesiones mineras Huillcakalle Uno y Dos*.
- Ministerio de Justicia. (2012). Decreto Legislativo N° 1105. *Sistema Peruano de Información Jurídica*.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2012). D.S. 004-2012-MINAM: *Que aprueba las disposiciones complementarias para el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo – IGAC*.
- Ministerio del Ambiente. (2011). *La Fiscalización Ambiental en el Perú*.
https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=16883
- Ponce, V. (2003). *Matriz de Leopold para la Evaluación de Impactos Ambientales*.

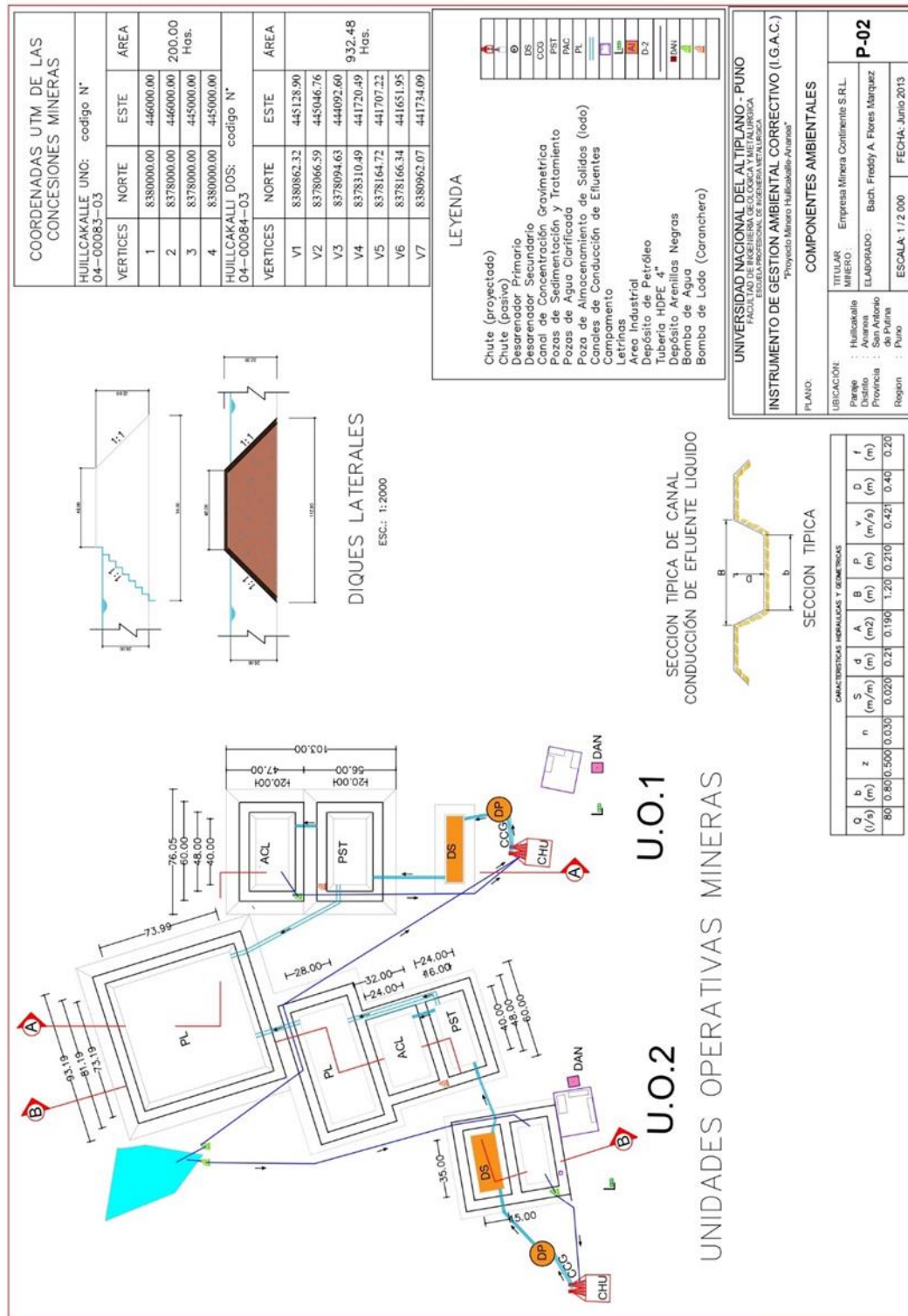


ANEXOS

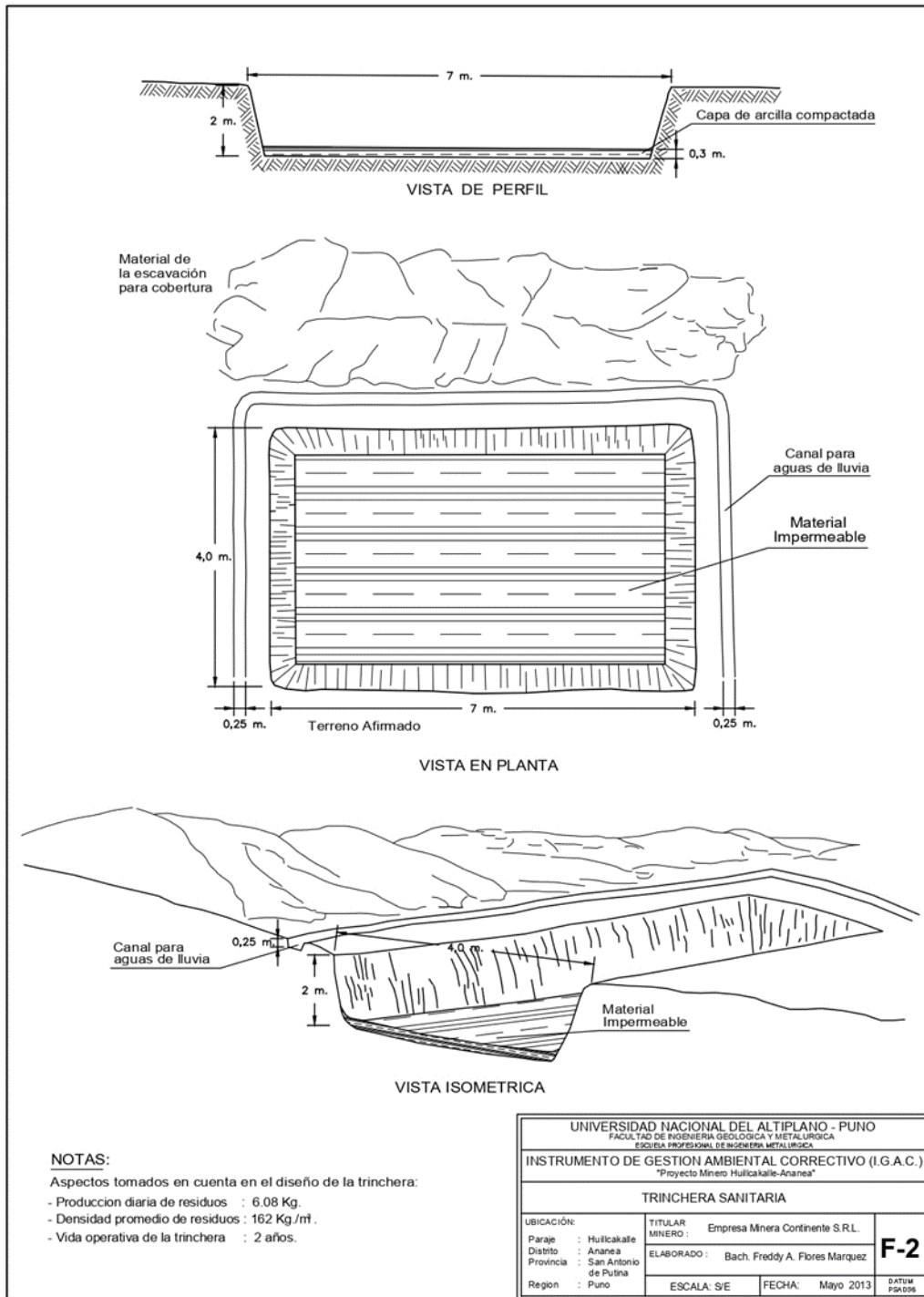
Anexo 1: Mapa de Ubicación Política



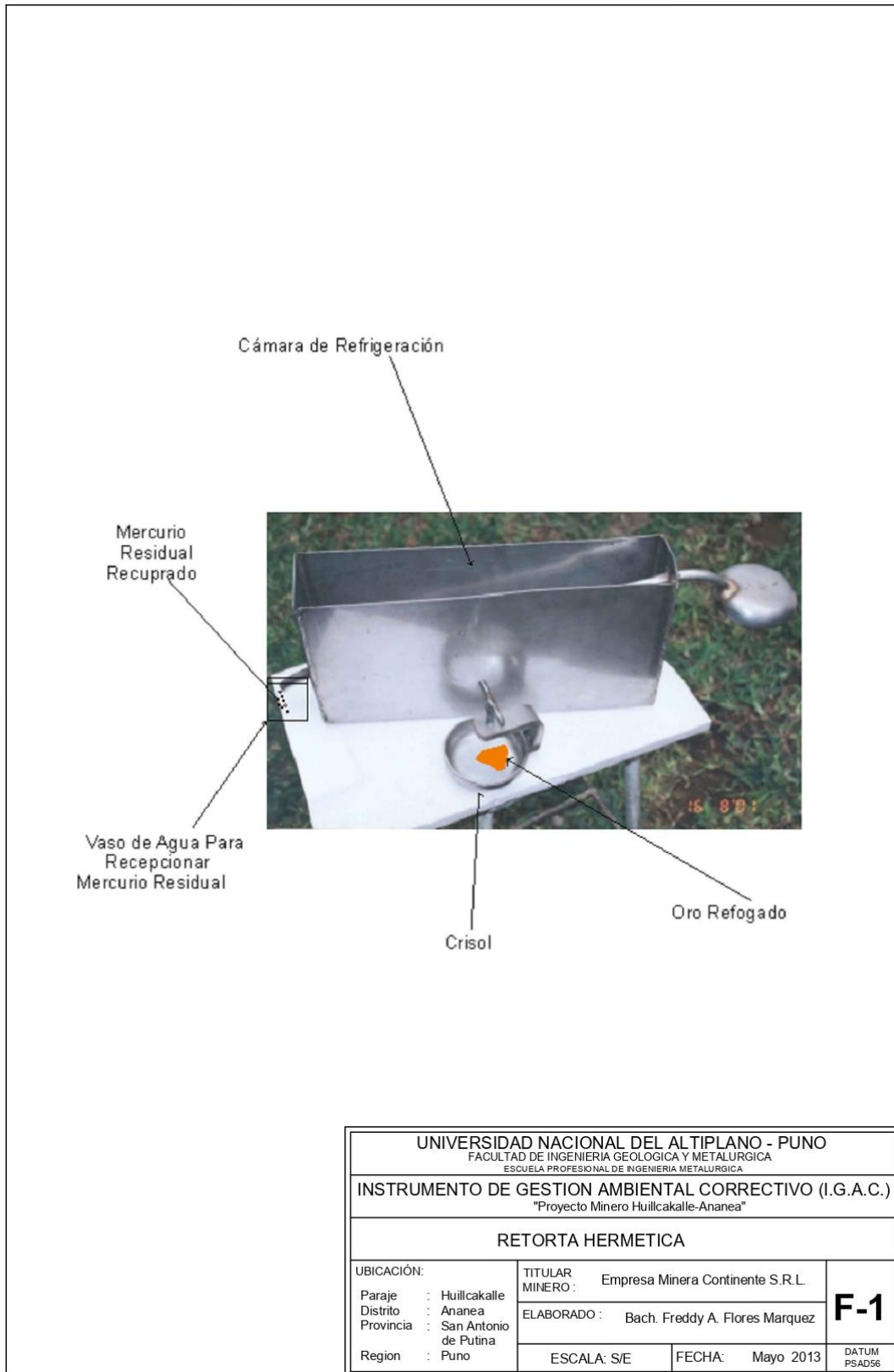
Anexo 2: Componentes Ambientales



Anexo 3: Trinchera sanitaria



Anexo 4: Retorta Hermética



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLOGICA Y METALURGICA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA METALURGICA			
INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL CORRECTIVO (I.G.A.C.) "Proyecto Minero Huilcakalle-Ananea"			
RETORTA HERMETICA			
UBICACIÓN: Paraje : Huilcakalle Distrito : Ananea Provincia : San Antonio de Putina Region : Puno		TITULAR MINERO : Empresa Minera Continente S.R.L. ELABORADO : Bach. Freddy A. Flores Marquez	F-1
		ESCALA: S/E FECHA: Mayo 2013	



Anexo 5: Resultado de Laboratorio



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE - 050**



Laboratorios Analíticos del Sur

Registro N° LE-050

INFORME DE ENSAYO LAS-14-01299

Pág:

Hoja de datos

Señores: _____
 Dirección: Jr Lambayeque N # 234 Puno
 Atención: Freddy Flores Marquez
 Proyecto: _____
 Nro de muestras: 1
 Muestreo a cargo de(l): _____
 Registro de muestreo: _____
 Fecha de recepción: _____
 Fecha de ensayo: _____
 Fecha de emisión: _____
 Condiciones de recepción de la muestra: Muestra a Temperatura Ambiente
 Observaciones :

Metodo de ensayo aplicado

- *796 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. Arsénico (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
- *800 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. Mercurio (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
- *802 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
- *808 pH en agua: SMEWW. 22 st Ed. Part. 4500-H+ B. Electrometric Method
- *847 Sólidos Totales en agua por gravimetría: SMEWW. 22 st Ed. Part-2540 B. Total Solids Dried at 103-105 °C

Cod Int. #	Nombre de muestra	Matriz de la muestra	Lugar de muestreo	Punto de muestreo y/o coordenadas UTM Este / Norte	Fecha de inicio de muestreo	Hora de inicio de muestreo
AG14000159	Muestra N# 1	Confluencia Laguna Rinconada	San Antonio Putina / Puno	E: N:		12:00p.m

Vicente
 Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
 Sr. Vicente Juárez Neira
 Gerente General
 Ing. Químico CIP 19474

(* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INDECOPI-SNA.
 Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Parque Industrial Rio Seco C - 1 Cerro Colorado - Arequipa - Perú
 Teléfono (054) 443294 Fax (054) 444582 www.laboratoriosanaliticosdelsur.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE - 050



Laboratorios Analíticos del Sur

Registro N° LE-050

INFORME DE ENSAYO LAS-14-01299

Hoja de resultados

Pág.:

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802 Ag MT mg/L	802 Al MT mg/L	796 As MT mg/L	802 B MT mg/L	802 Ba MT mg/L	802 Be MT mg/L	802 Ca MT mg/L	802 Cd MT mg/L	802 Co MT mg/L	802 Cr MT mg/L	802 Cu MT mg/L
AG14000159	Muestra N# 1	<0,0024	4,60	0,0025	0,0489	0,03009	0,000571	123	0,00438	0,133330	0,00062	0,0037

Seamte
Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
Sixto Vicente Juárez Neira
Gerente General
Ing. Químico CIP 19474

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802 Fe MT mg/L	800 Hg MT mg/L	802 K MT mg/L	802 Li MT mg/L	802 Mg MT mg/L	802 Mn MT mg/L	802 Mo MT mg/L	802 Na MT mg/L	802 Ni MT mg/L	802 P MT mg/L	802 Pb MT mg/L
AG14000159	Muestra N# 1	0,243	0,00122	35,6	0,00798	27,15	2,5223	<0,00038	86,7	0,05357	0,0147	<0,0026

Seamte
Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
Sixto Vicente Juárez Neira
Gerente General
Ing. Químico CIP 19474

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802 Sb MT mg/L	802 Se MT mg/L	802 SiO ₂ MT mg/L	802 Sn MT mg/L	802 Sr MT mg/L	802 Ti MT mg/L	802 V MT mg/L	802 Zn MT mg/L	*808 pH	*847 ST mg/L	
AG14000159	Muestra N# 1	<0,00049	<0,002	10,07	<0,00085	0,3469	0,00259	0,0096	<0,00014	0,2112	18,6C	1078

Seamte
Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
Sixto Vicente Juárez Neira
Gerente General
Ing. Químico CIP 19474

a <Valor numérico = Límite de detección del método, *b <Valor Numérico* = Límite de cuantificación del método.

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INDECOPI-SNA.


Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Parque Industrial Río Seco C - 1 Cerro Colorado - Arequipa - Perú
Teléfono (054) 443294 Fax (054) 444582 www.laboratoriosanaliticosdelsur.com



Anexo 6: Resolución del Proyecto Minero Huillcakalle – Anenea

Instituto Nacional de Concesiones
y Catastro Minero
JEFATURA INSTITUCIONAL
Huillcakalle
LETRAS
POLIOS 28
NÚMEROS


 REPUBLICA DEL PERU
 SECTOR ENERGIA Y MINAS
 INSTITUTO NACIONAL DE CONCESIONES
Y CATASTRO MINERO

Resolución Jefatural No 03876-2003-INACC/J

Lima, 26 NOV 2003

VISTO, el expediente del petitorio minero **HUILLCAKALLE UNO** código **04-00083-03**, presentado con fecha **16 de Julio de 2003**, a las 09:43 horas, ante la mesa de partes de la sede desconcentrada del Instituto Nacional de Concesiones y Catastro Minero en Cusco, por **MARIZA FARFAN VASQUEZ**, comprendiendo **200** hectáreas de extensión, por sustancias **METALICAS**, ubicado en el Distrito **ANANEA**, Provincia **SAN ANTONIO DE PUTINA** y Departamento **PUNO**;

CONSIDERANDO:


Que, se han realizado las publicaciones conforme a ley y no existe oposición en trámite;

Que, por resolución de fecha 22 de Agosto de 2003 se dispuso tener presente para todo efecto legal que el nombre correcto de la peticionaria es **MARITZA FARFAN VASQUEZ**;

Que, la Unidad Técnica de la Dirección General de Concesiones Mineras informa que sobre parte de la cuadrícula peticionada existen derechos mineros que cuentan con coordenadas UTM definitivas, cuya prioridad se sustenta en los artículos 11 y 12 de la Ley N° 26615, Ley del Catastro Minero Nacional;

Que, el artículo 11 de la Ley N° 26615 establece que las áreas de los derechos mineros formulados al amparo de legislaciones anteriores al Decreto Legislativo N° 708, cuyos vértices adquieran coordenadas UTM definitivas bajo el procedimiento de la ley acotada, serán respetadas obligatoriamente por las concesiones otorgadas o que se otorguen bajo el sistema de cuadrículas del procedimiento ordinario del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, debiendo consignar en los títulos de estas últimas las coordenadas UTM definitivas de los vértices que definen el área a respetarse, además del nombre de la concesión, padrón y extensión en hectáreas de las concesiones prioritarias;

Que, el artículo 12 de la Ley No 26615 – Ley del Catastro Minero Nacional, establece que las áreas de las concesiones mineras otorgadas bajo sistemas anteriores al normado por el Decreto Legislativo No 708, que se extingan contando con coordenadas UTM definitivas, serán declaradas y publicadas como de libre denunciabilidad y objeto de nuevo petitorio en su integridad, no siendo aplicable la limitación de área y de forma a que se refiere el artículo 11 del Texto Unico Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo No 014-92-EM;


INGEMMET
 CERTIFICO: Que el presente folio es copia fiel
del documento que obra en el expediente principal.
 Lima, **11 MAY 2013**

TONNY WILSON PAREDES ROJAS
 CERTIFICADOR
 P.D. N° 003-2023-INGEMMET/GG-C