



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

TESIS

**PROPUESTA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA MITIGAR
LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS EN LA MINERA
NO METALICA BENDICIÓN DE DIOS, HUALGAYOC-
CAJAMARCA, 2016**

PRESENTADA POR EL BACHILLER

JHONY MEJIA LOPEZ

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE MINAS**

**CAJAMARCA - PERÚ
2017**

DEDICATORIA

A mis padres Edilberto Mejia Caruajulca y María Magdalena Lopez De Mejia, también a mis hermanos, todos ellos fueron fuentes de inspiración y motivación, sin cuyo apoyo y amor incondicional difícilmente hubiese llegado a donde estoy hoy.

AGRADECIMIENTO

El autor desea expresar su sincero agradecimiento al MCs. Denis Javier Arangurí Cayetano, que estímulo y facilito con interés y entusiasmo la elaboración de este trabajo. Sus consejos y orientación fueron un apoyo fundamental que el autor aprecia con especial gratitud.

También el autor agradece al Ing. Roberto Severino Gonzales Yana, por sus comentarios y a todos los Ingenieros quienes apoyaron en este trabajo.

RESUMEN

En la presente tesis se realizó la evaluación de los impactos ambientales para la implementación de La Minera No Metálica Bendición De Dios (Calera); para lo cual primero se procedió a identificar todos los impactos que generaría la implementación de esta Calera, luego se procedió a evaluar de manera cualitativa estos impactos a través de una matriz cualitativa de impactos y por último se proponen planes de manejo ambiental para la ejecución de este Proyecto Minero.

En el capítulo I, se muestra la problemática del proyecto de investigación la cual presenta la necesidad de realizar el trabajo, evidenciando los impactos que ocasionan las actividades del proyecto minero.

En los capítulos siguientes se presenta la evaluación de los impactos ambientales de La Minera No Metálica Bendición De Dios (Calera); se procedió a utilizar una matriz de evaluación cualitativa, donde se evaluaba de manera analítica las siguientes características: Tipo, magnitud, extensión, reversibilidad, importancia y significancia de los impactos ambientales identificados.

Una vez evaluado los impactos ambientales, se formularon planes de manejo ambiental para los 3 medios identificados del Proyecto: Físico, Biológico y Socioeconómico; donde se indican las medidas mitigadoras que se implementaran para disminuir los impactos del proyecto; así mismo se plantea al final un Plan de Cierre del Proyecto Minero.

SUMMARY

In the present thesis was the evaluation of the environmental impacts due to the implementation of the La Calera Mineral Project, Blessing of God; For which it first proceeded to identify all the impacts that would generate the implementation of this project, then proceeded to qualitatively evaluate these impacts through a qualitative matrix of impacts and finally propose environmental management plans for the execution of This Mining Project.

In chapter I, the problem of the research project is presented which presents the need to carry out the work, evidencing the impacts caused by the mining project activities.

In the following chapters the evaluation of the environmental impacts of the Calera Bendición de Dios project was presented, a qualitative evaluation matrix was used, analyzing the following characteristics: Type, magnitude, extension, reversibility, importance and Significance of identified environmental impacts.

After evaluating the environmental impacts, environmental management plans were formulated for the 3 identified means of the Project: Physical, Biological and Socioeconomic; Which indicates the mitigating measures that were implemented to reduce the impacts of the project; At the end, a Mining Project Closure Plan is also proposed.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
SUMMARY.....	v
INTRODUCCIÓN.....	xi
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO METODOLOGICO.....	13
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	13
1.2. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.2.1. Delimitación Espacial	14
1.2.3. Delimitación Temporal.....	14
1.3. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN	15
1.3.1. Problema General	15
1.3.2. Problemas Específicos.....	15
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.4.1. Objetivo General	15
1.4.2. Objetivos Específicos.....	16
1.5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.5.1. Hipótesis General.....	16
1.5.2. Hipótesis Específicas	16
1.6. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.6.1. Variables Independientes	17
1.6.2. Variables Dependientes	17
1.6.3. Operacionalización de Variables.....	17
1.7. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.7.1. Tipo de Investigación	18
1.7.2. Nivel de Investigación	18
1.7.3. Método de Investigación	18
1.7.4. Diseño de la Investigación.....	18
1.8. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.8.1. Población.....	18

1.8.2. Muestra.....	19
1.9. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	19
1.9.1. Técnicas.....	19
1.9.2. Instrumentos.....	19
1.10. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
1.10.1. Justificación.....	19
1.10.2. Importancia.....	19
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.2. BASES TEÓRICAS.....	22
2.2.1. Evaluación de Impacto Ambiental.....	22
2.2.2. Proceso de Extracción de Cal.....	26
2.2.3. Técnicas y Procedimientos Aplicados.....	28
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	31
CAPITULO III. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	33
3.1. CONFIABILIDAD Y VALIDACION DEL INSTRUMENTO.....	33
3.2. ANALISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIABLES.....	34
3.2.1. Medio Físico.....	34
3.2.2. Medio Biológico.....	43
3.2.3. Medio Socioeconómico.....	45
CAPITULO IV. PROCESO DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS.....	48
4.1. PRUEBA DE HIPOTESIS GENERAL.....	48
4.1.1. Medidas Preventivas y de Mitigación.....	48
4.2. PRUEBA DE HIPOTESIS ESPECÍFICAS.....	56
4.2.1. Descripción del Proyecto Minero.....	56
CAPITULO V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	71
CONCLUSIONES.....	72
RECOMENDACIONES.....	73

FUENTES DE INFORMACIÓN	74
ANEXO.....	76
ANEXO 1: Matriz de Consistencia	75
ANEXO 2 : FICHA DE CAMPO, considerando aspectos ambientales (lado derecho).....	76
ANEXO 3: Ejemplo visual de Proceso de Extracción de Cal.....	77

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distancia a los Centros poblados y Caseríos de la zona explotable.....	34
Tabla 2: Datos de Precipitación pluvial de la zona de Influencia	36
Tabla 3: Clases de Pendiente	41
Tabla 4: Especies de Flora identificada	43
Tabla 5: Avifauna.....	44
Tabla 6: Mastofauna	44
Tabla 7: Herpetofauna	45
Tabla 8: Resumen de centros poblados	46
Tabla 9: Distancia en Km entre la capital de Distrito y sus centros poblados	46
Tabla 10: Método de operación del Proyecto Minero.....	58
Tabla 11: Nivel de producción estimado.....	58
Tabla 12: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales - Parte 1	61
Tabla 13: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales - Parte 2	62
Tabla 14: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales - Parte 3	63

INDICE DE FIGURAS

Figura n° 1: Ciclo de la Cal.....	27
Figura n° 2: Área de Influencia Directa.....	33
Figura n° 3: Área de Influencia Indirecta.....	34
Figura n° 4: Datos de Temperatura de la Zona de Influencia.....	36
Figura n° 5: Diagrama de Temperatura.....	36
Figura n° 6: Datos de la Velocidad del Viento.....	36

INTRODUCCIÓN

El hombre en el afán de satisfacer necesidades básicas individuales y colectivas, ha venido utilizando los recursos naturales como fuente de energía o materias primas y a su vez ha adquirido hábitos de consumo inapropiados causantes de los graves problemas de contaminación a los que en la actualidad se debe enfrentar.

Perú es uno de los países con mayor diversidad ecológica en el mundo, dotado de un extenso y variado territorio con una enorme cantidad de recursos naturales. Sin embargo, los recursos naturales no han sido usados para desarrollar una economía resistente y variada. En lugar de eso, a través de su historia, ha habido un patrón según el cual un determinado recurso desencadena un auge económico que es rápidamente seguido por la reducción de los recursos y el colapso (Castro, 2005).

La Minería Artesanal es una actividad que se sustenta en la utilización intensiva de mano de obra, que las convierten en una gran fuente de generación de empleo y de beneficios colaterales productivos en las áreas de influencia de sus operaciones; es por ello que su correcta implementación puede traer grandes beneficios a las comunidades que son parte de su zona de influencia. Bajo esa perspectiva las actividades surgen como grandes esperanzas en las zonas más necesitadas de nuestro país, sin embargo, esta actividad, genera una serie de impactos ambientales que, si no son gestionadas de una manera correcta, traerían contaminación y problemas a las comunidades de su zona de influencia, lo que derivaría en conflictos sociales que no harían más que crear precedentes y restricciones para la viabilidad de estos tipos de proyectos (MINAM, 2014).

Es por ello que se plantea esta investigación, analizar los impactos que pueden generar las actividades de La Minera No Metálica Bendición De Dios (Calera); y como gestionarlas de manera adecuada con el medio ambiente, estableciendo que los proyectos mineros signifiquen el progreso de estos tipos de

comunidades, específicamente en el distrito de Hualgayoc a través de proyectos que estén acorde con el aspecto socio ambiental

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO METODOLOGICO

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La larga tradición minera del país y su contribución a la generación de divisas necesarias para mantener el equilibrio macroeconómico hacen que este sector sea apreciado y considerado por varios grupos de la sociedad como el motor del crecimiento de la economía peruana (Glave y Kuramoto, 2007).

Este comentario se ve influenciado más si según palabras del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Cajamarca tiene un potencial para atraer inversiones en minería por 23,000 millones de dólares. Todo esto parece inclinar la balanza hacia la importancia de la minería en nuestra País y nuestra región Cajamarca (Diario Gestión, noviembre 2013).

Pero que sucede con los proyectos mineros paralizados como es el caso de Conga; según la Defensoría del Pueblo el 62.6% de los conflictos Socio-Ambientales que se dan en nuestro País son por temas Mineros; además Cajamarca representa el cuarto lugar en número de Conflictos Sociales, por detrás de Apurímac, Ancash y Puno; ante esta situación surge el tema Ambiental Social de los proyectos, siendo esta tal vez la principal característica para la implementación del Proyecto; es por ello que debe buscarse formas prácticas de

evaluar estos índices, y buscar medidas eficientes que permitan formular planes de mitigación, que logran la finalidad de hacer viable el Proyecto Minero (Ministerio Público 2015).

de evaluar estos índices, y buscar medidas eficientes que permitan formular planes de mitigación, que logran la finalidad de hacer viable el Proyecto Minero (Ministerio Público 2015).

Es por ello que la pequeña minería no se encuentra ajena a este tema y de manera principal a la minería no metálica, siendo uno de los aspectos a considerar en el presente estudio de La Minera No Metálica Bendición De Dios (Calera); la cual tiene una influencia directa en el entorno socio ambiental, ya que no cuenta con un estudio adecuado que permita controlar los impactos que ocasionan las diferentes actividades de la empresa en mención, teniendo consecuencias, no solo en el ámbito institucional si no también local.

1.2. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Delimitación Espacial

El trabajo de investigación se realizará en la Concesión de La Minera No Metálica Bendición De Dios (Calera); que se encuentra ubicado en el distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, Perú.

1.2.2. Delimitación Social

La presente investigación, implica a los trabajadores y personas relacionadas directas e indirectamente con la empresa; lo cual permite establecer relaciones de convivencia amigable desde el punto de vista empresarial, social y ambiental.

1.2.3. Delimitación Temporal

El trabajo de investigación se realizará en un lapso de 04 meses.

Inicio: 28 de noviembre del 2016

Fin: 28 de marzo del 2017

1.2.4. Delimitación Conceptual

El trabajo de investigación está orientado a la evaluación ambiental en actividades de extracción, considerando para ello planes de manejo ambiental y alternativas para disminuir los impactos ambientales debido a estas actividades.

1.3. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Problema General

¿Cómo evaluar los Impactos Ambientales de La Minera No Metálica Bendición De Dios (Calera); cuales serían las actividades para mitigar los impactos ocasionados por esta actividad, y de esta manera considerar las actividades amigables con el medio socio ambiental?

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es el diagnóstico ambiental actual de la zona de explotación de La Minera No Metálica Bendición De Dios (Calera)?
- ¿Qué acciones se consideran las más adecuadas para mitigar los impactos negativos ocasionados por la actividad minera no metálica?

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

- Realizar la evaluación ambiental para mitigar los impactos ambientales negativos de La Minera No Metálica Bendición De Dios (Calera); Hualgayoc-Cajamarca, 2016.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Describir las características Generales del Área del proyecto Minero, tanto del medio físico, biológico y socioeconómico.
- Determinar y Evaluar los Impactos Ambientales de La Minera No Metálica Bendición De Dios (Calera).
- Formular Planes de Manejo Ambiental para minimizar y/o eliminar los impactos Ambientales identificados de La Minera No Metálica Bendición De Dios (Calera).

1.5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

De realizarse una evaluación de impacto ambiental permitirá mitigar los impactos ambientales negativos para las actividades de La Minera No Metálica Bendición De Dios (Calera); Hualgayoc-Cajamarca.

1.5.1. Hipótesis General

El desarrollo de una evaluación de impacto ambiental permitirá mitigar los impactos ambientales negativos para las actividades de la empresa Proyecto Minero No Metálico Juan de Dios Hualgayoc-Cajamarca.

1.5.2. Hipótesis Específicas

- ✓ El diagnóstico ambiental realizado en la empresa Proyecto Minero No Metálico Juan de Dios Hualgayoc-Cajamarca, evidencia la ausencia de un plan adecuado para la mitigación de los impactos negativos ocasionados por las actividades operacionales de la empresa.
- ✓ Las acciones que se toman en cuenta para las actividades en la empresa en mención, implica principalmente a los componentes aire y suelo, mientras que para el agua no hay efectos significativos graves.

1.6. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. Variables Independientes

Evaluación Técnico-Ambiental: Con la evaluación Técnica-Ambiental se logrará identificar las condiciones actuales de la zona de implementación del proyecto.

1.6.2. Variables Dependientes

Plan de Manejo Ambiental: El Plan de Manejo Ambiental permitirá identificar y evaluar los principales impactos ambientales de La Minera No Metálica Bendición De Dios (Calera); permitiendo formular Planes de Manejo Ambiental para mitigar estos impactos.

1.6.3. Operacionalización de Variables.

VARIABLES		DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
INDEPENDIENTE	Evaluación Técnico Ambiental	Con la evaluación Técnica-Ambiental se logrará identificar las condiciones actuales de la zona de influencia del proyecto.	Aspectos Físicos
			Aspectos Biológicos
			Aspectos Socioeconómicos
DEPENDIENTE	Plan de Manejo Ambiental	El Plan de Manejo Ambiental permitirá identificar y evaluar los principales impactos ambientales del Proyecto, permitiendo formular Planes de Manejo Ambiental para mitigar estos impactos.	Evaluación de Impactos Ambientales
			Planes de mitigación

Fuente: Elaboración propia

1.7. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1. Tipo de Investigación

INVESTIGACIÓN APLICATIVA: Tiene como propósito la recolección de información, sometiéndola a un proceso de análisis, para determinar el Plan de Manejo Ambiental.

1.7.2. Nivel de Investigación

El nivel de investigación es descriptivo y explicativo, ya que permite analizar y describir las actividades en los diferentes procesos de la empresa, lo cual permite evidenciar los impactos negativos que ocasionan estas actividades en el entorno.

1.7.3. Método de Investigación

- Recopilación y toma de datos
- Análisis de la información.
- Identificar y Evaluar los principales Impactos Ambientales
- Determinar propuestas de mitigación de impactos ambientales negativos.

1.7.4. Diseño de la Investigación

En la primera etapa, se recopilarán y tomarán datos técnicos-ambientales de la zona de influencia del proyecto; es decir, el estudio tiene un carácter analítico. En una segunda etapa, se identificarán y evaluarán los posibles impactos de la ejecución del proyecto, así como los planes de mitigación ambiental para estos impactos.

1.8. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

1.8.1. Población

Comprende las Empresas No Metálicas de Bambamarca.

1.8.2. Muestra

Concesión de La Minera No Metálica Bendición De Dios (Calera); del Centro Poblado de San Antonio, perteneciente al distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc y región de Cajamarca.

1.9. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1.9.1. Técnicas

Se utilizará como técnica la observación directa.

1.9.2. Instrumentos

Recopilación de datos en una ficha de campo.

1.10. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.10.1. Justificación

En el presente trabajo, y de una manera práctica, se evalúa los impactos ambientales, desde el punto de vista cualitativo, y formular planes de mitigación que contribuyan a la viabilidad de los pequeños proyectos mineros, y que estos sirvan como base para el desarrollo de las pequeñas comunidades, los cuales vendría a ser los principales interesados de la implementación y operación de estos tipos de proyectos, considerando en este caso el proyecto minero no metálico Bendición De Dios (Calera); permitiendo mejorar las condiciones ambientales y sociales de la zona en estudio.

1.10.2. Importancia

Según la legislación peruana La Pequeña Minería y la Minería Artesanal son actividades que se sustentan en la utilización intensiva de mano de obra, que las convierten en una gran fuente de generación de empleo y de beneficios colaterales productivos en las áreas de influencia de sus

operaciones, que generalmente son las más apartadas y deprimidas del país, constituyéndose en polos de desarrollo.

Bajo esa perspectiva, y siendo la región de Cajamarca una de los principales bastiones mineros del país, es importante el desarrollo y participación de las actividades mineras dentro de la economía regional y nacional; pero estos proyectos mineros deben estar acompañados de la viabilidad socio ambiental, una de las características fundamentales para la viabilidad de los proyectos mineros.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación de Galárraga E., 2006; permitió establecer que la explotación de estos materiales debe ser realizada considerando todas las precauciones que se encuentra detalladas en las leyes que al respecto existen, pero además y lo más importante, que la gente que desarrolla estos trabajos tome conciencia de que el medio ambiente es patrimonio de todos. La explotación de recursos naturales en general, debe tener una concepción de sustentabilidad, sobre cualquier otro parámetro, incluido el de la rentabilidad.

El proceso minero debería entenderse como un ciclo de vida integral pensando en la satisfacción de las necesidades de las presentes y futuras generaciones. La minería debería generar desarrollo social equitativo, así como ganancias para un estado, que tiene la obligación de solucionar graves problemas de la población. Realizar este trabajo ha llevado a concluir que la explotación de recursos minerales sea metálico o no metálico tiene consecuencias devastadoras para el Medio Ambiente por más pequeña que sea su actuación.

Así también en el estudio de Coronado R., 2011; se da inicialmente un alcance de las exploraciones mineras, las cuales cubicaron 6.5 millones de onzas en reservas auríferas, cuyas operaciones comenzaron en abril de 1998 y se

prolongaron durante una vida útil de mina de 11 años; dentro de este proceso se realizaron planes de manejo ambiental para las distintas etapas de la vida útil del Proyecto, así como se propuso para el final de la vida útil El Plan de Cierre, el cual buscaba minimizar los impactos que dejó la mina durante todos los años de su operación.

En la Universidad de Piura, en la investigación desarrollada por Cuentas M., 2009 se realizó en La Rinconada, la cual es una zona minera que se encuentra ubicada en la zona norte de la región de Puno, en ella se encuentran desarrollando actividades mineras la Corporación Minera Ananea S.A. y mineros artesanales, cuyas operaciones se realizan en forma semi mecanizada y artesanalmente; en esta tesis se identificó 21 componentes ambientales susceptibles de sufrir impactos y 18 actividades mineras que pueden generar impactos. Se determinaron 115 impactos. Los componentes ambientales que sufren mayor impacto fueron: la topografía, los suelos y la calidad de agua superficial en forma negativa y la dinamización del comercio local y el empleo en forma positiva; las actividades mineras que generan mayor impacto son: la minería artesanal, la disposición de desmonte, el depósito de relaves, la recuperación artesanal del oro y la infraestructura de servicios.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

a) Generalidades

Se llama Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo. Este procedimiento jurídico administrativo se inicia con la presentación de la memoria resumen por parte del promotor, sigue con la realización de consultas previas a personas e instituciones por

parte del órgano ambiental, continúa con la realización del EIA (Estudio de Impacto Ambiental) a cargo del promotor y su presentación al órgano sustantivo. Se prolonga en un proceso de participación pública y se concluye con la emisión de la DIA (Declaración de Impacto Ambiental) por parte del Órgano Ambiental (MINAM, 2015)

b) Evaluación de Impacto Ambiental en Perú

El requerimiento de preparación del EIA fue promulgado por el Decreto Legislativo No 613 (7 de setiembre de 1990), Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, remarcando su competencia sectorial por el Decreto Legislativo No 757 (8 de noviembre de 1990) Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada y establecida específicamente para el sector minero-metalúrgico, según Decreto Supremo 016-93-EM (modificado por el Decreto Supremo 059-93-EM), relativo al Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Minero Metalúrgicas. El mencionado Reglamento exige que una parte que solicite una concesión minera o de tratamiento de mineral o una operación existente que incremente su producción o el tamaño de su planta de beneficio en más del 50% debe cumplir con la presentación de un EIA del proyecto propuesto.

El propósito de llevar a cabo un EIA es establecer las condiciones ambientales existentes, dentro y en el ámbito de influencia del proyecto para evaluar los posibles impactos que pueden ser ocasionados por el proyecto e identificar las medidas de mitigación que serán necesarias para eliminar o minimizar los impactos a niveles aceptables. Adicionalmente, un EIA puede extenderse a:

- 1) incluir la formalización e identificación de alternativas para minimizar impactos de un proyecto o a los componentes de un proyecto propuesto
- 2) determinar los impactos probables o actuales del proyecto sobre los recursos ambientales o del ambiente sobre el proyecto; y.

3) incluir un análisis de costo/beneficio del proyecto y un plan de contingencia específico para tratar los riesgos ambientales. Los tipos de proyectos en los cuales se requieren EIAs incluyen actividades de explotación minera, beneficio (tratamiento de mineral, procesamiento, refinería y labores en general) y las actividades de transporte relacionadas a la minería (MINAM, 2015).

c) Marco Legal

Muchas de las actividades humanas, pero en especial aquellas de producción o prestación de bienes y servicios, suministro de materias primas y desarrollo de infraestructura, interactúan de alguna manera con el entorno donde se emplazan, tanto en su construcción como en su operación. Por ejemplo, consumen recursos naturales, remueven vegetación, utilizan suelos productivos, modifican el paisaje, desplazan personas, producen residuos o emisiones, etc.; es decir, generan cambios en las condiciones ambientales que pueden ser muy variables en cuanto a su significancia, magnitud, duración, extensión, etc. (MINAM, 2015).

Describir y analizar una lista de Leyes, reglamentos, decretos Ejecutivos, normas y convenios internacionales que tienen relación con el proyecto y que hay que tomarlos en cuenta para su desarrollo. Incluir los aspectos calidad ambiental, salud y seguridad, protección de áreas frágiles, manejo de vida silvestre, uso y tenencia de la tierra, incentivos y legislación municipal, estrategias legales, económicas y técnicas en caso de cierre de las obras. Por ejemplo:

Ordenanzas y reglamentos municipales pertinentes a la zonificación y construcción; aquellas atinentes a la provisión de servicios públicos, impuestos y tasas por servicios municipales, permisos de construcción y operación, y demás posiblemente relevantes al desarrollo y operación futura del proyecto.

Leyes nacionales relevantes, incluyendo la Ley General del Ambiente; Ley para la Protección de Patrimonio Cultural de La Nación; declaratoria de Zonificación (MINAM, 2015).

Las principales normas ambientales de nuestro país son las siguientes:

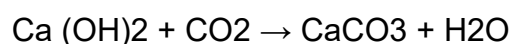
- Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento General vigente.
- Resolución de presidencia N°1439 – 2007 – INGEMMET/PCD/PM
- Ley. N° 27651: Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal.
- D.S. N° 005-2009-EM: Reglamento de la Ley de Formalización de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal.
- D.S. N° 046-2001-EM: Reglamento de Seguridad e Higiene Minera.
- D.S. N° 014-92-EM: TUO de la Ley General de Minería.
- D.S. N° 018-92-EM: Reglamento de Procedimientos Mineros.
- D.L. N° 1040: Modifica la Ley de Formalización de la Pequeña Minería y Minería Artesanal.
- O.R. N° 031-2008-GRSM/CR: Aprueba el TUPA DREM-SM - 2008.
- O.R. N° 028-2008-GRSM/CR: Reglamento de Fiscalización de las Actividades de la Pequeña Minería y Minería Artesanal.
- Ley General del Ambiente: Ley N° 28611 (25 de junio del 2005).
- Ley N° 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Legislativo N° 1078 Modificatoria de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- D. S. N° 019-2009-MINAM Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley General del Medio Ambiente (Ley N° 28611).
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto Legislativo N° 757).

- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley N° 26786).
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales
- (Ley N° 26821).
- (Ley N° 27446).
- Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338).
- (Ley N° 28256).
- Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (Decreto Supremo N° 021-2008-MTC).

2.2.2. Proceso de Extracción de Cal

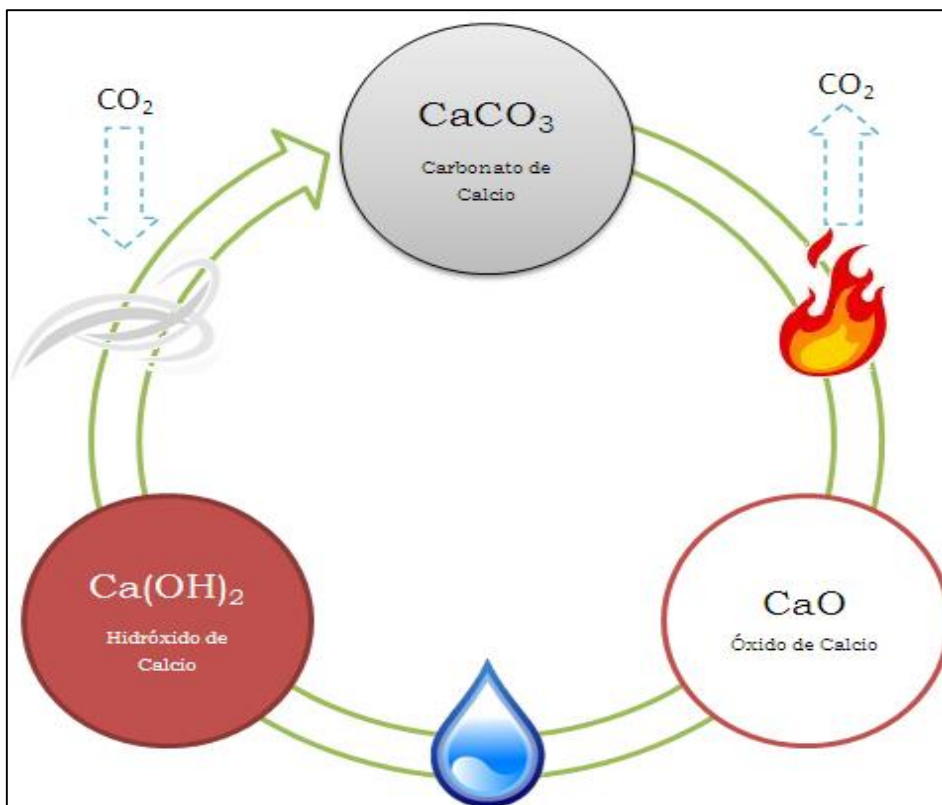
La cal (cal viva) es un término que designa todas las formas físicas en las que puede aparecer el óxido de calcio. Se obtiene como resultado de la calcinación de las rocas calizas o dolomías.

El ciclo de la cal comienza, con la explotación de la roca caliza, que posteriormente es triturada y calcinada a una temperatura mayor a los 900 °C para obtener la cal viva, misma que al contacto con agua en la correcta proporción, se hidrata para dar origen a la cal apagada que conocemos comúnmente. A este material solemos suministrarle algún agregado fino y agua, para la obtención de mezclas de albañilería. Ahora, una vez que la cal ya aplicada en la construcción entra en contacto con el dióxido de carbono de la atmósfera y se re-carbonata:



Es decir, se convierte en roca, de ahí la durabilidad de las edificaciones antiguas, la resistencia que las mezclas de cal alcanzan al paso del tiempo es superior a la de cualquier otra mezcla, no produce sales nocivas y por su elasticidad, evita retracciones posteriores.

Figura n° 1: Ciclo de la Cal



Fuente: Artes tradicionales, 2016
Extraída de: <http://www.estucos.es>

Extracción. Se retira material vegetal, procediendo a perforar según el plan de minado diseñado, cargando después los explosivos para el tumbado, se carga el material ya fragmentado y se transporta al sistema triturador.

Trituración. Los fragmentos de roca se reducen de tamaño tamizándolos, ya homogéneos, se transportan mediante bandas hacia los hornos; para rotatorios se requieren tamaños pequeños.

Calcinación. La cal se produce por cocción de las rocas calizas o dolomitas mediante flujos de aire caliente que circula en los huecos o poros de los fragmentos rocosos; las rocas pierden bióxido de carbono produciéndose el óxido de calcio. Debido al tamaño y forma homogénea de los fragmentos, la cocción ocurre de la periferia hasta el centro quedando perfectamente calcinada la roca.

Enfriamiento. Posteriormente se somete a un proceso de enfriamiento para que la cal pueda ser manejada y los gases calientes regresen al horno como aire secundario.

Inspección. El proceso siguiente es la inspección cuidadosa de muestras para evitar núcleos o piezas de roca sin calcinar.

Cribado. Se somete a cribado separando a la cal viva en trozo y segmentos de la porción que pasará por un proceso de trituración y pulverización.

Trituración y pulverización. Este paso se realiza con el objeto de reducir más el tamaño y así obtener cal viva molida y pulverizada.

2.2.3. Técnicas y Procedimientos Aplicados

A. Identificación de Impactos Ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales se realizará una evaluación Cualitativa, para lo cual se utilizará la Matriz de identificación de impactos ambientales, la cual tiene los siguientes criterios de evaluación.

- **Tipo de impacto (Tp)**

Establece si el cambio producido por la ejecución de las actividades del proyecto, en relación al estado inicial del componente ambiental es beneficiosos o perjudiciales.

- +1= BENEFICIOSO: Si el impacto produce un impacto en beneficio de la población y del ambiente.
- -1= PERJUDICIAL: Si el impacto produce un impacto que perjudique tanto a la población y al ambiente.

- **Magnitud (Mg)**

Establece la intensidad, importancia y duración con que se manifiesta el impacto sobre el medio por las acciones del proyecto, se califica de la siguiente manera:

- 2=BAJA: El grado de impacto ambiental es bajo si la condición inicial del componente ambiental prácticamente se mantiene o casi no varía.
- 4=MODERADA: El grado de impacto ambiental es moderado si el impacto produce cambios notorios respecto a la condición inicial del componente ambiental, pero dentro de niveles aceptables.
- 6=ALTA: El grado del impacto ambiental es alto, superando niveles aceptables, pudiendo perderse su condición original.

- **Extensión (Ex)**

Establece el alcance espacial del impacto sobre el componente ambiental y socioeconómico, se califica de la siguiente manera:

- 1= PUNTUAL: Los efectos del impacto se presentan dentro del área directamente perturbada por la fuente del impacto.
- 2= LOCAL: Los efectos del impacto se encuentran fuera del área directamente perturbada por la actividad impactante, pero dentro del área de influencia del proyecto.
- 3= DISTRITAL: Los efectos del impacto superan el área de influencia del proyecto, hasta un nivel distrital.

- **Reversibilidad (Rv)**

Capacidad de recuperación del ambiente afectado.

- 1= REVERSIBLE: El ambiente puede retornar a su estado inicial o equivalente a la inicial sin aplicar medidas preventivas y/o de mitigación.
- 2= PARCIALMENTE REVERSIBLE: El ambiente puede retornar a su estado inicial o equivalente a la inicial mediante la aplicación de medidas preventivas y/o de mitigación.
- 3= IRREVERSIBLE: El ambiente no puede retornar a su estado inicial o equivalente a la inicial a pesar de aplicar medidas preventivas y/o de mitigación. El impacto produce efectos permanentes.

- **Importancia de los recursos naturales afectados y la calidad ambiental (Imp.)**

- 1=baja: aire y/o suelo (emisión de gases contaminantes)
- 2=media: flora y/o fauna (alteraciones o daño físico)
- 3=alta: agua y/o personas (afectación)

- **Significancia del Impacto (Sig)**

La significancia define la relevancia de cada impacto potencial identificado para el proyecto; y se calcula por la siguiente formula:

$$\text{Sig} = ((\text{Mg} + \text{Ex}) * (\text{Rv} + \text{Imp})) * \text{ABS Tp} \dots\dots\dots (1)$$

De donde:

- BAJA: 2-17
- MEDIA: 17-35
- ALTA: 35 – 54

Para el análisis se considera el impacto significativo (S) para un valor ALTO

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Área de Influencia:** Es la Zona geográfica en la que se registran los impactos ambientales directos e indirectos.
- **Cal:** Es el producto resultante de la descomposición de las rocas calizas por la acción del calor. Estas rocas calentadas a más de 900° C producen el óxido de calcio, conocido con el nombre de cal viva, producto sólido de color blanco y peso específico de 3.4 kg/dm. Esta cal viva puesta en contacto con el agua se hidrata (apagado de la cal) con desprendimiento de calor, obteniéndose una pasta blanda que amasada con agua y arena se confecciona el mortero de cal o estuco, muy empleado en enfoscado de exteriores. Esta pasta limada se emplea también en imprimación o pintado de paredes y techos de edificios y cubiertas.
- **Demografía:** Es la ciencia que estudia las poblaciones humanas, su dimensión, estructura, evolución y características generales.
- **Ecorregión:** Las ecorregiones o bio-regiones son unidades geográficas con flora, fauna y ecosistemas característicos. Son una división de las grandes “eco zonas” o regiones biogeográficas. Las divisiones políticas de municipios, estados y países, no respetan los procesos ecológicos, por lo que es importante el desarrollo de políticas públicas que incluyan escalas espaciales adecuadas y que consideren la dinámica ambiental.
- **Fisiografía:** Ciencia que tiene por objeto la descripción de la Tierra y de los fenómenos localizados en ella.
- **Fisiografía:** es la rama de la geografía que estudia en forma sistémica y espacial, la superficie terrestre considerada en su conjunto y específicamente, el espacio geográfico natural
- **Geología:** Ciencia que estudia el origen, formación y evolución de la Tierra, los materiales que la componen y su estructura.
- **Geomorfología:** es una rama de la geografía física y de la geología que tiene como objeto el estudio de las formas de la superficie terrestre enfocado a describir, entender su génesis y su actual comportamiento

- **Hábitat:** En el ecosistema, hábitat es el ambiente que ocupa una población biológica. Es el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su presencia. Así, un hábitat queda descrito por los rasgos que lo definen ecológicamente, distinguiéndolo de otros hábitats en los que las mismas especies no podrían encontrar acomodo.
- **Impacto Ambiental:** El impacto ambiental es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. El concepto puede extenderse a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base ambiental.
- **Mina:** Una mina es el conjunto de labores necesarias para explotar un yacimiento y, en algunos casos, las plantas necesarias para el tratamiento del mineral extraído. Las minas también reciben el nombre de explotaciones mineras, o, simplemente, explotaciones. Los minerales se originan por procesos geológicos tanto internos (tectonismo y vulcanismo) que son extraídos del subterráneo, como externos (sedimentación) son sacados de algunas cuevas o cavernas, etc.
- **Mitigación:** Se entiende también por mitigación al conjunto de medidas que se pueden tomar para contrarrestar o minimizar los impactos ambientales negativos que pudieran tener algunas intervenciones antrópicas. Estas medidas deben estar consolidadas en un Plan de mitigación, el que debe formar parte del estudio de impacto ambiental.
- **Vulnerabilidad Ambiental:** comprende la capacidad de respuesta a los dos grandes problemas medioambientales de carácter global: el calentamiento global y la pérdida de biodiversidad, incluyendo el autoajuste interno del medio ambiente ante los efectos directos o indirectos de origen antrópico.

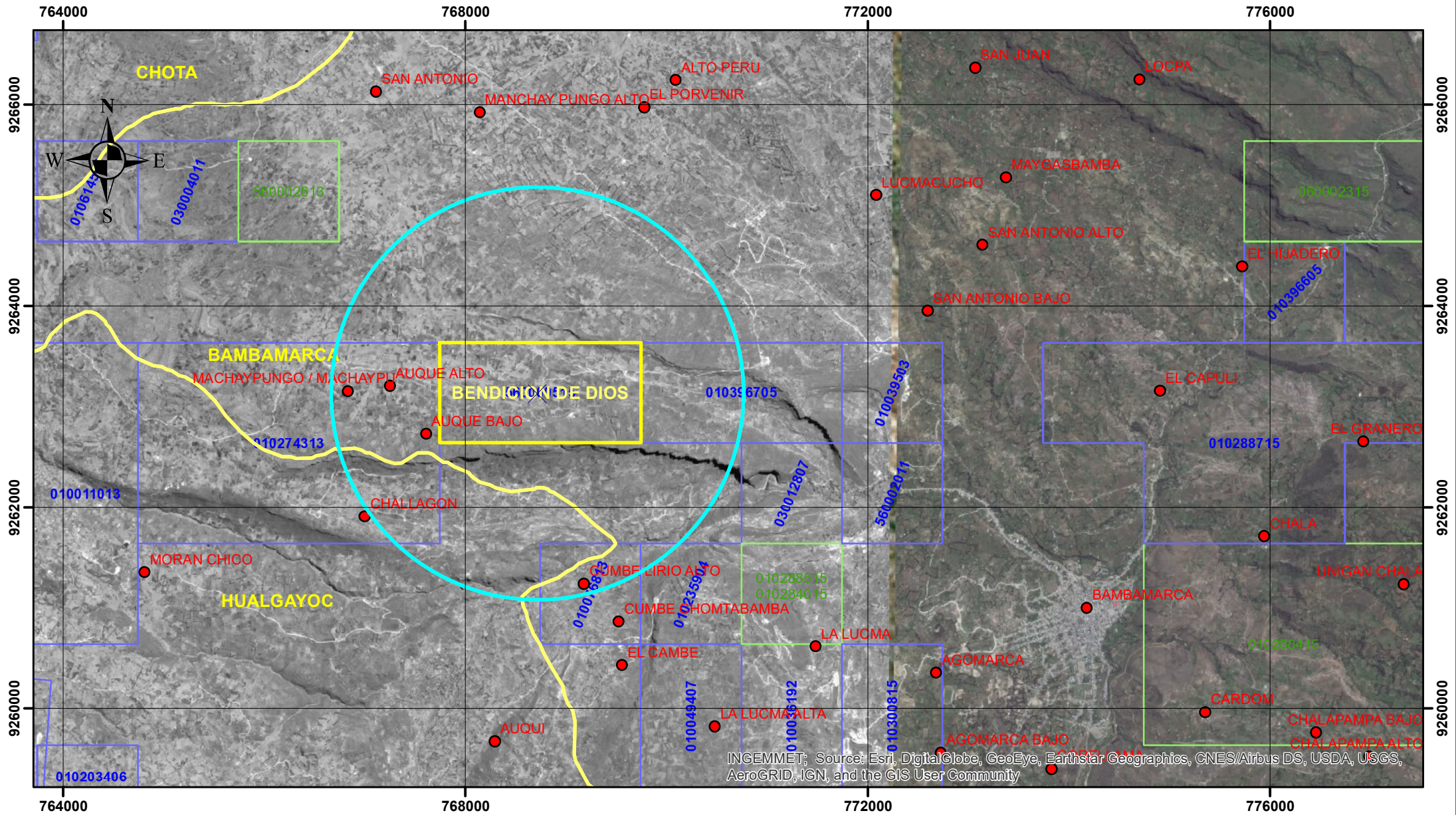
CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1. CONFIABILIDAD Y VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Para el estudio de la investigación, se toma en cuenta principalmente información secundaria proporcionada tanto por la empresa en estudio como de instituciones importantes para la toma de datos en el área de influencia.

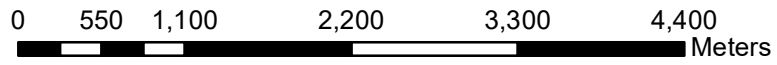
PLANO DE AREA DE INFLUENCIA DIRECTA



INGEMMET; Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

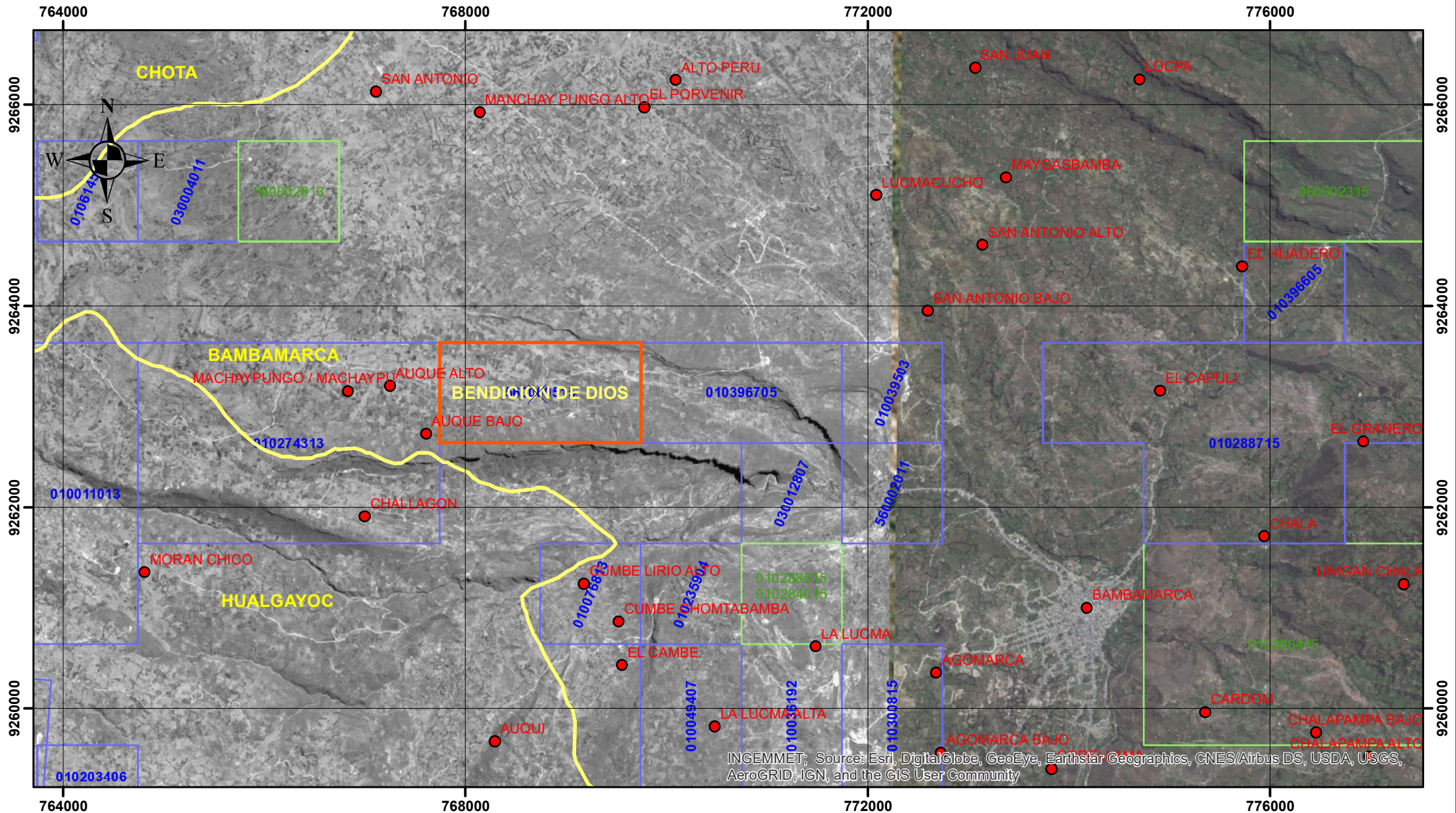
LEYENDA

- CASERIOS
- AREA DE INFLUENCIA DIRECTA
- BENDICION DE DIOS



BENDICION DE DIOS			
AREA DE INFLUENCIA DIRECTA			
UBICACIÓN		Proyeccion y Datum	PLANO
Caserio:	Machaypungo	Sistema de Coordenas Proyectadas: UTM	
Distrito:	Bambamarca	Datum Horizontal: WSG-84 Zona	
Provincia:	Hualgayoc	Zona oHuso Horario: 17S	
Departamento:	Cajamarca		
Escala Numérica:	1/50000	Fecha: Enero del 2017	
Elaborado por:	Jhony Mejía López	BENDICION DE DIOS	

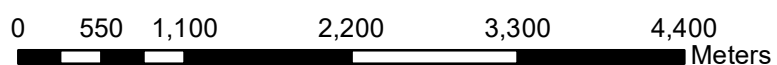
PLANO DE AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA



INGEMMET; Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

LEYENDA

- CASERIOS
- BENCION DE DIOS
- AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA



BENCION DE DIOS			
AREA DE INFLUENCIA DIRECTA			
UBICACIÓN		Proyeccion y Datum	PLANO
Caserio:	Machaypungo	Sistema de Coordenas Proyectadas: UTM	02
Distrito:	Bambamarca	Datum Horizontal: WSG-84 Zona	
Provincia:	Hualgayoc	Zona oHuso Horario: 17S	
Departamento:	Cajamarca		
Escala Numérica: 1/50000		Fecha: Enero del 2017	
Elaborado por: Jhony Mejía López		BENCION DE DIOS	

Tabla 1: Distancia a los Centros poblados y Caseríos de la zona explotable

N°	NOMBRE	CATEGORIA	DISTANCIA (Km)
1	Bambamarca - San Antonio	Caserío	11
2	Bambamarca - Machaypungo	Centro Poblado	8

Fuente: Datos de exploración

3.2. ANALISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIABLES

Para la variable independiente, evaluación Técnica Ambiental, toma en cuenta 03 indicadores para su análisis: Aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos; los cuales se analizan a continuación:

3.2.1. Medio Físico

a). Clima y Meteorología

- **Temperatura**

Temperatura media anual en Bambamarca se encuentra a 14.3 °C

- **Precipitación Pluvial**

Hay precipitaciones durante todo el año en Bambamarca. Hasta el mes más seco aún tiene mucha lluvia. La precipitación es de 792 mm al año.

- **Humedad Relativa**

La humedad relativa promedio anual en Bambamarca es de 63%.

- **Vientos**

La velocidad del viento promedio es de 8 km/h soplando de dirección este.

- **Sismicidad**

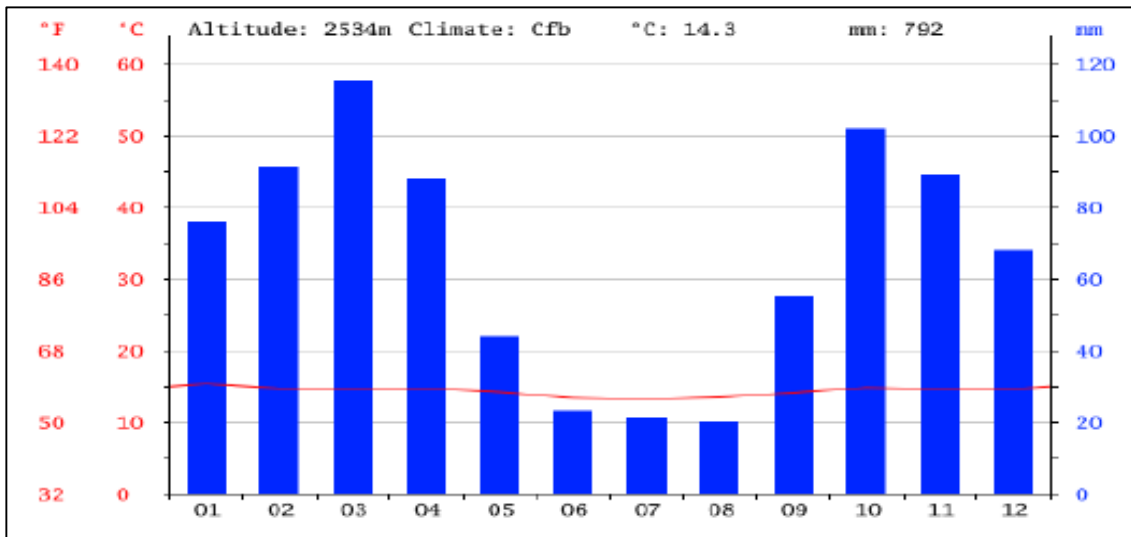
El Perú pertenece a una de las regiones de gran actividad sísmica conocida como el Círculo de Fuego del Pacífico donde han ocurrido más del 80% de los eventos sísmicos en el mundo. El marco tectónico regional a mayor escala está

gobernado por la interacción de la placa de Nazca y la placa continental sudamericana, que sucede en un plano de subducción en el subsuelo del océano Pacífico en la costa del Perú. Los movimientos en la zona de subducción (sismos intraplaca) han generado terremotos cuyas magnitudes varían entre 8,5 y 9,5 en la escala de Richter.

- **Datos del Clima**

La cual se puede apreciar en la figura 4 y 5.

Figura n° 4: Datos de Temperatura de la Zona de Influencia



Fuente: Datos de mediciones realizadas por la Empresa CALERA BENDICION DE DIOS

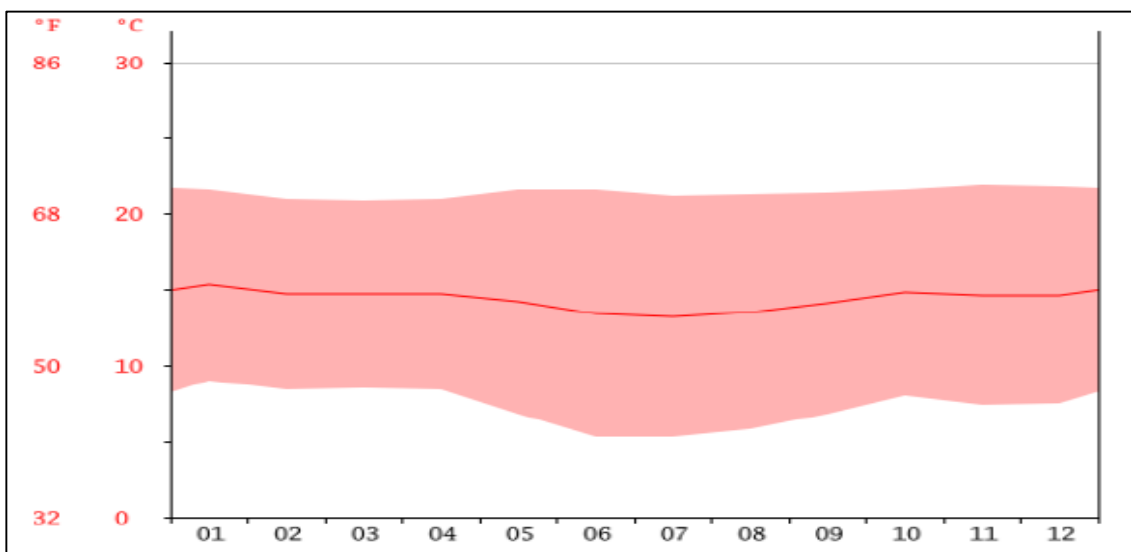


Figura n° 5: Diagrama de Temperatura

Fuente: Datos de mediciones realizadas por la Empresa CALERA BENDICION DE DIOS

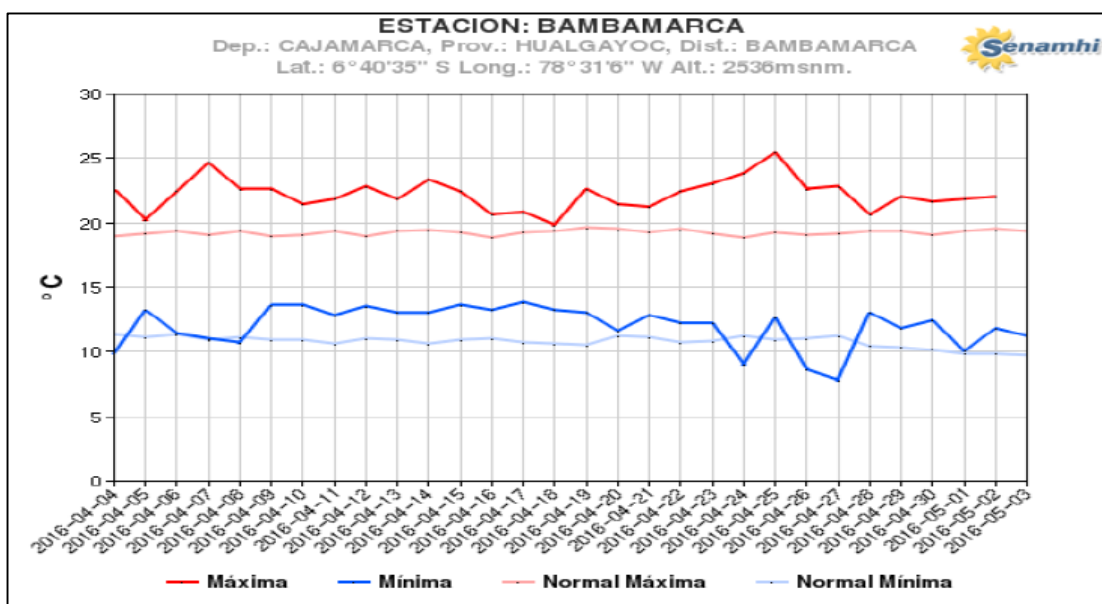
Tabla 2: Datos de Precipitación pluvial de la zona de Influencia

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	76	91	115	88	44	23	21	20	55	102	89	68
°C	15.3	14.7	14.7	14.7	14.2	13.4	13.2	13.5	14.1	14.8	14.6	14.6
°C (min.)	9.0	8.4	8.5	8.4	6.8	5.3	5.3	5.8	6.8	8.0	7.4	7.5
°C (máx.)	21.6	21.0	20.9	21.0	21.6	21.6	21.2	21.3	21.4	21.6	21.9	21.8
°F	59.5	58.5	58.5	58.5	57.6	56.1	55.8	56.3	57.4	58.6	58.3	58.3
°F (min.)	48.2	47.1	47.3	47.1	44.2	41.5	41.5	42.4	44.2	46.4	45.3	45.5
°F (máx.)	70.9	69.8	69.6	69.8	70.9	70.9	70.2	70.3	70.5	70.9	71.4	71.2

Fuente: Datos de mediciones realizadas por la Empresa CALERA BENDICION DE DIOS

- **Velocidad del Viento**

Figura 6: Datos de la Velocidad del Viento



Fuente: Datos de SENAMHI, abril – mayo 2016

b). Geología y Geomorfología

- **Estratigrafía**

En el área de estudio se observa la siguiente clasificación:

- **Mesozoico**

Se observa en forma de cadenas montañosas que siguen un rumbo andino. Se caracteriza por conformar una morfología abrupta y escarpada. Su litología

está formada principalmente por Calizas grises, de grano medio a fino, calizas dolomitas de color gris claro, con delgados niveles de areniscas y lutitas bituminosas de color gris a negro en el centro.

Se presentan en estratos masivos a capas delgadas, densas y compactas, bastante fracturados hacia el tope; con inclinaciones de 35° a 45°.

- **Formación Cajamarca**

Pertenece al Grupo Quillquiñán. La Formación Cajamarca está compuesta por 100 a 400 metros de caliza. Forma escarpas o lomos prominentes que, normalmente, carecen de vegetación, y presentan colores de intemperismo blanquecinos o grises claros, los cuales contrastan con los terrenos bajos, generalmente cultivados, y los colores marrones del Grupo Quillquiñán.

- **Formación Celendín**

La formación Celendín presenta intercalaciones de calizas margosas algo nodulosas en capas delgadas, algunas son lumaquéticas, asimismo calizas areniscas color gris amarillento, sobre todo en la parte superior. Se observa abundantes láminas de yeso secundario distribuido en el material arcilloso, formando costras en los estratos calcáreos o también relleno de cavidades. Su grosor aproximado es de 300 m.

- **Roca Sedimentaria**

La caliza, o roca calcárea es una roca sedimentaria compuesta mayoritariamente por carbonato de calcio (CaCO_3), generalmente calcita, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita (MgCO_3) y otros carbonatos. También puede contener pequeñas cantidades de minerales como arcilla, hematita, siderita, cuarzo, etc., que modifican (a veces sensiblemente) el color y el grado de coherencia de la roca. El carácter prácticamente monomineral de las calizas permite reconocerlas fácilmente gracias a dos características físicas y químicas fundamentales de la calcita: es menos dura que el cobre (su dureza en la escala de Mohs es de 3) y

reacciona con efervescencia en presencia de ácidos tales como el ácido clorhídrico.

- **Geomorfología**

El área de influencia directa está ubicada en la parte intramontañosos denominada altiplanicie con una altitud media de 3000 msnm. La Cordillera Occidental En la zona se puede observar diversas morfologías configuradas durante el proceso evolutivo y su respuesta a las diferentes agentes geodinámicas que la han afectado.

- **Vulnerabilidad**

Vulnerabilidad sísmica:

En el territorio peruano se han establecido diversas zonas de actividad sísmica, de acuerdo a la mayor o menor actividad sísmica; considerando este concepto, se concluye que el área de estudio, se encuentra comprendido en la zona, correspondiéndole una sismicidad media.

Vulnerabilidad física:

Ubicación defectuosa de poblaciones, estructuras de servicios básicos, sistemas de producción y medios de vida, etc., en áreas no apropiadas y bajo la influencia de los fenómenos peligrosos.

Vulnerabilidad Tecnológica:

No responden a las condiciones ambientales existentes y no permiten el aprovechamiento adecuado de los recursos y oportunidades.

Vulnerabilidad Ambiental:

Deterioro de las cuencas hidrográficas, únicas reservas de agua para áreas de producción agrícola pecuaria. Consumo doméstico. Sistemas de producción y actividades extractivas que aceleran el deterioro ambiental (Depreciación del ambiente).

Vulnerabilidad Social:

Conflictos entre dirigentes y sus bases. Deficiente organización de productores agropecuarios. Deficiente nivel de organización para la administración, mantenimiento de obras y equipos. Obras y equipos abandonados y/o sin mantenimiento adecuado.

Vulnerabilidad Ambiental:

Sistemas educativos que no permiten a las poblaciones conocer mejor su realidad y los problemas que afectan su desarrollo, exponiéndolos a desastres.

Vulnerabilidad Institucional:

Inestabilidad en las instituciones que se traducen en cambios continuos en sus representantes y la carencia de capacidad para tomar decisiones en pro de su desarrollo.

- **Fisiografía**

Esta categoría fisiográfica es la que predomina en la superficie del ámbito departamental, ocupa una superficie de 2´684,975.92 has., que equivale al 81.48 % del territorio del departamento de Cajamarca, se caracteriza por presentar un relieve muy accidentado por efecto de la erosión y fuertes pendientes; están constituidas por fragmentos gruesos cuyos paisajes están formados sobre formaciones geológicas de diferente litología.

El método utilizado para la determinación de unidades fisiográficas (Walsh, 2008), toma en cuenta la información geológica y ecológica o zonas de vida del área de estudio, mediante el análisis fisiográfico que se fundamenta en la separación y delimitación de unidades naturales, basado en rasgos de paisajes identificados en la ortofoto e interpretación analógica de las imágenes de satélite a escala 1:25 000.

En la imagen satelital se separan las unidades contrastando los distintos elementos de la imagen como la textura, tonalidad y otros aspectos que permitan generar las unidades o geoformas. Esta interpretación tuvo como

base de información las curvas de nivel elaborado para el estudio a escala 1:25 000. Cada unidad contó con la información de pendientes, litología superficial, características climáticas y formas del relieve, sistematizado en gran paisaje, paisaje y subpaisaje.

- **Gran paisaje**

La caracterización de esta unidad se realiza identificando la geoforma o porción homogénea de tierra y el origen del relieve. El origen del relieve o proceso morfogenético es la causa del modelado o desgaste de las geoformas originales hasta su estado actual.

- **Paisaje**

Se establece dentro de un gran paisaje, con base a su morfología específica, a la cual se le adicionan como atributos la litología y la edad (muy antiguo, subreciente, reciente, actual). La litología hace relación a la caracterización de las rocas o grupos de éstas que conforman el subsuelo (geología).

- **Subpaisaje**

Corresponde a una división del paisaje fisiográfico, parece correlacionable con la llamada forma del terreno de otras clasificaciones, generalmente es establecido según su posición dentro del paisaje (cima, ladera). El subpaisaje es caracterizado por uno o más atributos morfométricos como forma y grado de la pendiente.

La inclinación del terreno se refiere al grado de inclinación que presenta la superficie del relieve con respecto a la horizontal. El valor de esta inclinación se expresa en porcentaje; es decir, la altura del terreno por cada 100 metros. El siguiente cuadro presenta los parámetros considerados para cada clase de pendiente:

Tabla 3: Clases de Pendiente

Símbolo	Término descriptivo	Rango de inclinación del terreno (%)
A	Plana a casi a nivel	0 – 2
B	Ligeramente inclinada	2 – 4
C	Moderadamente inclinada	4 – 8
D	Fuertemente inclinada	8 – 15
E	Moderadamente empinada	15 – 25
F	Empinada	25 – 50
G	Muy empinada a más	50 – 100

Fuente: Tomado de la Guía de Clasificación de los Parámetros Edáficos, del Reglamento de Clasificación de Tierras por su capacidad de Uso Mayor.

- **Suelos**

En la zona de influencia directa explotación se observan suelos residuales con topografías agrestes como las colinas altas y zonas montañosas con pendientes moderadas a fuertes, con poco contenido en materia orgánica no son apropiados para el agro y la presencia de roca caliza en su gran mayoría.

- **Hidrología**

El área en estudio y concesión no presenta cuerpos de agua natural, los cuerpos de agua se encuentran fuera de la zona de explotación y concesión.

- **Ecología**

La mayor sensibilidad ecológica se presentará en las zonas secundarias que forman gran parte de la concesión. Los principales problemas que se experimentarán a causa de su explotación será la desestabilización de taludes, debido principalmente a escarpado de las pendientes y por otro lado la facilidad de erosión que presenta la piedra caliza.

De acuerdo a lo descrito se considera pertinente, previo a la remoción de la vegetación natural se debe realizar un inventario detallado de la flora representativa, así como la extracción selectiva de plántones e hijuelos del área de explotación, con la finalidad de constituir una reserva de flora para el momento de la reposición vegetal del área intervenida, actividad que se desarrollará en el Plan de Manejo Ambiental.

- **Zonas de Vida**

Las zonas de vida presentes en el área de evaluación fueron determinadas utilizando el Mapa Ecológico del Perú y la Guía Descriptiva del mismo (ONERN, 1976; INRENA, 1995), los cuales permiten definir las “zonas de vida” que se presentan en el área en base a los datos climáticos existentes de temperatura, precipitación y evapotranspiración. La conjugación de estos parámetros, definen los tipos de vegetación existentes y por lo tanto la vida silvestre del área de evaluación.

En base a la ubicación del área de evaluación en el Mapa Ecológico del Perú y al Diagrama Bioclimático de Holdridge correspondiente a dicha área, se determinó que las áreas evaluadas en el estudio corresponden a las zonas de vida: identificación de flora y fauna del área de influencia directa, es en base a las irregularidades topográficas que presentan las elevaciones montañosas estudiadas los mismos que crean diferentes micro hábitats donde las plantas y animales habitan.

Así una densidad de plantas está usualmente correlacionada con una alta diversidad de animales que dependen de ella, por lo que a mayor variedad de plantas se espera mayor número de animales.

- **Cobertura Vegetal**

Para la identificación de flora en el área de influencia directa, es en base a la vegetación que presente las elevaciones montañosas estudiadas los mismos que crean diferentes micro hábitats donde las plantas habitan.

3.2.2. MEDIO BIOLÓGICO

- **Determinación de zonas de vida**

Zonas de vida, análisis detallado de flora y fauna, fauna aérea, especies endémicas, raras y/o amenazadas, especies en peligro de extinción, áreas frágiles, áreas protegidas o propuestas, especies de importancia comercial, de subsistencia artesanal y especies capaces de convertirse en vectores o agentes patógenos, especie introducidas, estrategias de conservación ex - situ o in – situ.

- **Determinación de Cobertura vegetal**

Para la identificación de la cobertura vegetal está constituida por observaciones de campo consistente en las apreciaciones de los ecosistemas, vistas fotográficas e identificación en campo de las principales especies que se encuentra.

- **Evaluación de Flora**

De la evaluación florística realizada al área de ejecución del proyecto se presenta lo siguiente:

Tabla 4: Especies de Flora identificada

N°	NOMBRE	NOMBRE CIENTÍFICO
1	Eucalipto	<i>Eucalyptus</i>
2	Zarza mora	<i>Rubus</i>
3	Maíz	<i>Zea mais</i>
4	Frejol	<i>Phaseolus vulgaris</i>
5	Heno	<i>Holcus lanatus</i>
6	<i>Pino plateado</i>	<i>Pinus bungeana</i>

Fuente: Datos de exploración

- **Evaluación de Fauna**

Los trabajos de identificación de la fauna fueron aplicados a mamíferos, aves, reptiles, anfibios utilizando la observación directa, fotografías y registros de

inventarios y versiones de pobladores de la zona que habitan en los alrededores como poblaciones dispersas y pobladores de los centros poblados rurales de San Antonio y Machaypungo.

De la identificación y evaluación realizada se presentan las siguientes especies de fauna.

Tabla 5: Avifauna

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	IMPORTANCIA	SITUACIÓN DE PELIGRO
1	China Linda	alkamari	Control biológico	No amenazada
2	Picaflor	Trochilidae	Control biológico	No amenazada
3	Lechuza	Tyto alba	Control biológico	No amenazada
4	Perdiz	Alectoris	Alimentación	No amenazada
5	Golondrina	Hirundo rustica	Control biológico	No amenazada

Fuente: Datos de exploración

Tabla 6: Mastofauna

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	IMPORTANCIA	SITUACIÓN DE PELIGRO
1	Vizcacha	Lagidium viscacia	Alimentación	No amenazada
2	Vacuno	<i>Bos taurus</i>	Alimentación	No amenazada
3	Ovejas	<i>Ovis orientalis aries</i>	Alimentación	No amenazada
4	Porcino	<i>Sus scrofa domestica</i>	Alimentación	No amenazada
5	Conejo	Oryctolagus cuniculus	Alimentación	No amenazada
6	Burro	Equus asinus	Trabajo	No amenazada
7	Rata	Rattus	Control biológico	No amenazada
8	Ratón	Mus musculus	Control biológico	No amenazada

Fuente: Datos de exploración

Tabla 7: Herpetofauna

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IMPORTANCIA	SITUACIÓN DE PELIGRO
1	Culebras	Serpentes	Control biológico	No amenazada
2	Lagartijas	Psammodromus hispanicus	Control biológico	No amenazada
3	Sapo	Bufo bufo	Control biológico	No amenazada

Fuente: Datos de exploración

3.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El proyecto minero La Calera bendición de Dios se ubica en el Centro poblado de San Antonio, perteneciente al distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc y región Cajamarca.

Las actividades primordiales de la población lugareña son la agricultura, la pequeña ganadería y la ocasional comercialización de sus productos generados.

Las viviendas en su mayoría están construidas de adobe con techos de calamina que poco a poco está remplazando a la paja de ichu o walte, este fenómeno es debido a la creciente escasez de paja, debido a que las áreas de pastos naturales vienen siendo incorporadas a la agricultura y la ganadería. Ocasionalmente también se pueden observar casas construidas de ladrillo.

- **Demografía**

El proyecto se encuentra ubicado en el sector Noreste de la provincia de Hualgayoc se encuentra asentada los centros poblados con mayor volumen poblacional, destacándose la ciudad de Bambamarca con una población de 13,318 habitantes y que presenta un notorio crecimiento urbano como consecuencia de la emigración campo-ciudad. Ente otros centros poblados importantes se tienen El Tambo, San Juan de Lacamarca, San Antonio Alto y Bajo, El Ahijadero, El Emperador y Huangamarca, los mismos que se encuentran ubicados a lo largo del valle Llaucano. Los diferentes centros poblados existentes se encuentran fuertemente conectados a la ciudad de

Bambamarca, pues en ella se inician y confluyen una red de trochas y caminos carrozables.

Tabla 8: Resumen de centros poblados

NUMERO	LOCALIDAD	VIVIENDAS Y/O FAMILIAS
1	EL TAMBO	2700
2	SAN JUAN DE LACAMACA	1210
3	SAN ANTONIO	1310
4	EL AHIJADERO	1200
5	EL EMPERADOR	1040

Fuente: Municipalidad distrital de Bambamarca al año 2007

- **Servicios e Infraestructura**

La principal vía de acceso a la provincia de Hualgayoc está constituida por un tramo de la Carretera Longitudinal de la Sierra que une las principales ciudades de la sierra norte con la capital cajamarquina y atraviesa el territorio del departamento de Sur-Este a Nor-Oeste. Esta vía tiene una longitud total de 110.3 km desde la ciudad de Cajamarca a Bambamarca, de allí se prolonga otros 37.25 km hasta la ciudad de Chota. Partiendo de Cajamarca, la vía está en un 90% asfaltada.

Tabla 9: Distancia en Km entre la capital de Distrito y sus centros poblados

DISTRITO	DISTANCIA (Km)	TIPO DE VÍA
Bambamarca-El Tambo	13.48	Afirmada
Bambamarca-San Antonio Bajo	7.24	Asfaltada
Bambamarca-San Juan de Lacamaca	7.27	Afirmada
Bambamarca-El Ahijadero	5.57	Trocha
Bambamarca - Apán Bajo	6.2	Asfaltada
Bambamarca-Llaucán	14.66	Afirmada
Bambamarca-El Porvenir	11.75	Asfaltada

Fuente: Estudio de Diagnóstico y zonificación para el tratamiento de demarcación territorial de la provincia de Hualgayoc, Cajamarca – 2006.

- **Economía**

La economía del lugar depende en su mayor parte de la producción local, tanto agrícola como pecuaria, la misma que en su mayoría es para autoconsumo, raramente se comercializan pequeños volúmenes, los mismos que se venden en el mercado de Cajamarca. Asimismo, existe intercambio de productos entre caseríos cuando el caso lo amerita. En ciertas ocasiones venden también parte de su ganado, vacuno, ovino, chanchos y aves de corral.

En determinados momentos la economía se complementa con la venta de la mano de obra en el caso de los varones y en el caso de las mujeres migran a la ciudad para trabajar como empleadas domésticas.

3.3. PRUEBAS DE NORMALIDAD

Como el nivel de investigación en estudio es descriptivo, las pruebas de normalidad no se pueden realizar ya que es exclusivamente de investigaciones experimentales.

CAPÍTULO IV

PROCESO DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS

4.1. PRUEBA DE HIPOTESIS GENERAL

4.1.1. Medidas Preventivas y de Mitigación

Estas Medidas tienen por finalidad evitar o disminuir los impactos ambientales negativos identificados a partir de la evaluación de impacto ambiental. Comprende acciones y recomendaciones que reducen o evitan el efecto adverso de una obra o actividad sobre algún elemento del medio ambiente

- **Mitigación en el Aspecto Fisco**

Mitigación de impactos - Geomorfología y relieve

Las obras a realizar para la preparación del terreno de las diferentes instalaciones serán planificadas a fin de reducir las áreas a intervenir.

En la medida de lo posible, las actividades de construcción que impliquen remoción de vegetación y suelo serán programadas con la finalidad que los trabajos se realicen durante la temporada seca, de manera que se facilite la implementación de las estructuras para controlar los sedimentos.

Las áreas perturbadas serán remediadas de manera temporal o permanente a través de la reconfiguración, nivelación y/o revegetación con vegetación natural y/o compatible.

Se considerará un adecuado criterio de diseño para los taludes, basado en las características geotécnicas del área, de tal manera que se asegure la estabilidad de la infraestructura.

Mitigación de impactos - Calidad de aire

Para prevenir y mitigar estos impactos se plantean las siguientes medidas:

- Se controlarán las emisiones de gases del carbón y la roca caliza, también combustión de los motores diésel, principalmente monóxido de carbono (CO), mediante un programa de mantenimiento regular de los vehículos y maquinarias.
- Los molinos contarán con controles de polvo en la descarga sobre la faja de transferencia o carretillas, tales como aspersores y campanas captadoras en los puntos de transferencia.
- Se controlarán las emisiones de material particulado en las vías más transitadas del proyecto, mediante el riego con camiones cisterna o una limpieza diaria.
- De acuerdo con las normas de seguridad internas del proyecto, se controlará la velocidad de los vehículos. Como medida de aplicación general para las actividades de transporte, se establecerá una escala de velocidad de circulación máxima controlada en función a las características topográficas del terreno, siendo 40 km/h la máxima velocidad en terreno afirmado. Esto permitirá reducir la dispersión de material particulado durante el paso de los vehículos por las vías de acceso. para no emitir muchos gases en las zonas aledañas (San Antonio).

Mitigación de impactos - Suelos

Para prevenir y mitigar estos impactos se plantean las siguientes medidas:

- Todas las obras del proyecto serán planificadas de tal manera que se reduzcan las áreas a intervenir.
- Los vehículos sólo se desplazarán por accesos autorizados evitando compactar el suelo en otros sectores.
- Se tendrán en cuenta las Buenas Prácticas de Trabajo de la Asociación Internacional de Control de Erosión y Sedimentos (BMP-IECA).
- Adicionalmente a estas medidas, se presentan medidas de mitigación específicas para la principal actividad de protección del suelo, que es el manejo del suelo orgánico que se retirará del emplazamiento directo de la infraestructura del proyecto.
- Conforme se realizan las actividades de construcción y habilitación de los depósitos de suelo, se implementarán medidas temporales de control de erosión.
- Como medida tendremos que diseñarnos un cierre de minas con la superficie que nos queda al final del proyecto ya que no tiene zonas contaminadas solo memorias del macizo rocoso.

• Mitigación en el Aspecto Biológico

Mitigación de impactos - Flora y vegetación

Las medidas que se contemplan para reducir los impactos sobre la flora y vegetación se detallan a continuación.

Las actividades de construcción serán planificadas de tal forma que se reduzcan las áreas a intervenir.

Las áreas afectadas por el emplazamiento de la infraestructura serán revegetadas de la Manera posible luego de su habilitación tras los trabajos de reconfiguración.

Se utilizarán los viveros existentes de San Antonio, los cuales se encuentran actualmente en operación como parte de sus instalaciones. Estos seres vivos serán empleados para la propagación de especies nativas. Entre las especies a propagar se considerarán aquellas especies protegidas que pudieran verse afectadas durante las actividades de construcción y proceso y que serán luego utilizadas durante los trabajos de remediación y cierre.

Plan de revegetación

El plan de revegetación considera el conjunto de esfuerzos que se llevarán a cabo para otorgar al terreno condiciones de cobertura vegetal similares a las originales, hasta donde sea posible.

Este plan está dirigido tanto a las actividades de cierre final como a la rehabilitación de áreas perturbadas temporalmente.

Mitigación de impactos - Fauna terrestre

A continuación, se describen las principales medidas generales para mitigar estos impactos:

Las obras proyectadas serán planificadas de tal manera que se reduzca, en la medida de lo posible, el área a ser intervenida.

Se restringirá el ingreso de personas ajenas hacia zonas de trabajo, para no incrementar la presencia humana en hábitats poco perturbados.

Mitigación de impactos – Paisaje

Se considerarán las siguientes medidas generales:

- En paralelo con las operaciones mineras y donde sea factible, se efectuará la revegetación de áreas expuestas utilizando, en la medida de lo posible,

especies locales de manera que el paisaje se vea afectado lo menos posible.

- El concepto básico entorno a la mejora del paisaje durante la etapa de cierre será, en la medida de lo posible, remediar las estructuras remanentes del proyecto de tal forma que sean lo más compatible con el entorno. Es necesario indicar que no toda la infraestructura del proyecto presentará esta mejora de carácter visual en forma significativa, ya que estructuras remanentes como el tajo conforman una modificación sustancial en la cuenca visual que no se puede remediar, pero puede ser atenuada.

- **Mitigación en el Aspecto Socioeconómico**

Mitigación de impactos - Ruidos y vibraciones

Para prevenir y mitigar los impactos se implementarán las siguientes medidas:

- Durante las etapas de construcción y operación, se implementará un programa de actividades de voladura en áreas particularmente sensibles por cercanía a áreas pobladas, comunicando con anticipación a las poblaciones involucradas, a fin de concentrar la perturbación en el periodo de tiempo más corto posible.
- Las cargas grandes de explosivos, se subdividirán en cargas más pequeñas y secuenciales. Asimismo, la voladura se hará cada 15 días o quizás al mes.
- Se realizará el mantenimiento técnico periódico de las maquinarias a utilizar y se revisará la información de cada uno de los molinos y volquetes.
- Durante las voladuras se procederá a despejar el área alrededor del tajo, considerando un radio de 50 m desde el centro de la voladura como distancia referencial por ser pequeña minería (calera).

Mitigación de impactos - Tráfico vial

Este plan de manejo tiene por objetivo manejar los potenciales impactos del transporte de equipo, maquinaria, insumos y personal durante la construcción y operación del proyecto.

- Se limitará, en la medida de lo posible, el horario de tránsito vehicular al periodo diurno.
- Se realizará el mantenimiento rutinario anual y el mantenimiento periódico de las vías.
- Se reforzarán las señalizaciones en el área

Plan de manejo de Residuos Solidos

El PMRS establece las pautas para la óptima gestión de los componentes del sistema, desde la generación de los residuos hasta su adecuada disposición final, pasando por las etapas de almacenamiento, recolección y transporte del Proyecto. Asimismo, este PMRS se elaboró considerando las exigencias de responsabilidad ambiental y social que destacan, y a la normativa ambiental vigente.

El objetivo principal del PMRS es establecer los lineamientos para el efectivo control, manejo y disposición de los residuos sólidos que se generen durante la etapa de construcción y operación del Proyecto, evitando potenciales impactos al ambiente y salud, así como a la seguridad de los trabajadores y las poblaciones del entorno.

El PMRS tiene aplicación específica sobre las operaciones de, para todo el ámbito del Proyecto donde se identifique la generación de residuos sólidos. Asimismo, comprende el transporte interno y la disposición final de los residuos sólidos asimilables a urbanos e inertes. No se ha previsto ninguna actividad de manejo de residuos sólidos (No peligrosos) fuera de los linderos del proyecto.

La gestión de los residuos sólidos peligrosos requiere atención especial, para lo cual se contará con los servicios de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos especializada (EPS-RS), debidamente registrada ante la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Para la gestión de los residuos no peligrosos inertes se ha previsto un manejo específico de acuerdo con el tipo de residuos, orientado hacia su comercialización o disposición final adecuada.

De acuerdo con el número estimado de trabajadores para la etapa de construcción (30 personas), y considerando un valor promedio de residuos generados por cada trabajador (generación per-cápita), se tiene que la cantidad anual de residuos sólidos no peligrosos será de 2 toneladas generados durante toda la etapa de construcción.

Asimismo, para la etapa de operación se estiman 19 toneladas generadas de residuos sólidos no peligrosos. Una vez iniciada la operación del proyecto se realizará un trabajo de campo para ajustar los parámetros establecidos en forma preliminar en el presente PMRS.

La zona de almacenamiento central es aquella en la que se acopiarán todos los residuos generados en los distintos puntos de almacenamiento primario del proyecto (donde ocurre la segregación). En este almacén central se instalarán contenedores de gran volumen, en los que se almacenarán los residuos en forma temporal, hasta su disposición final o comercialización.

Se llevará un registro interno del manejo de los residuos sólidos, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (Decreto Supremo N° 057-2004-PCM). Los registros e informes serán revisados por los directivos, a fin de mejorar, si fuera necesario, la efectividad del PMRS.

El transporte de residuos sólidos fuera del área de operaciones será realizado a través de una EPS-RS o EC-RS debidamente registrada en la DIGESA. En el caso de residuos reciclables que vayan a ser comercializados, el transporte podrá ser realizado por una EC-RS, igualmente registrada en la DIGESA, que cuente con la correspondiente autorización. Para eliminar los residuos sólidos peligrosos se contratará a una empresa especializada en su recolección y transporte, dicha empresa contratista será una EPS-RS registrada en la DIGESA.

Todos los residuos sólidos no peligrosos generados en el ámbito del proyecto serán trasladados de la zona de almacenamiento central a la Estación Central de Residuos, ubicada estratégicamente.

Para la disposición final de los residuos reciclables y comercializables se contratará a una EC-RS autorizada por DIGESA. Los residuos peligrosos generados en las etapas de construcción y operación, luego de un almacenamiento temporal, serán dispuestos por una EPS-RS y los aceites y lubricantes usados se enviarán a la planta de cal para su re-uso o en su defecto devolverán al proveedor para su reciclaje o se enviarán a una instalación de reciclaje, mediante una comercializadora autorizada de materiales reciclables (EC-RS).

Combustibles y Aceites

Durante el abastecimiento de combustible y aceites a los equipos, se colocará una cubierta plástica bajo los equipos a utilizarse, a fin de proteger el suelo de posibles vertimientos de aceites y combustibles. Asimismo, se inspeccionará cuidadosamente el vehículo de transporte de combustible para asegurar la integridad del tanque, empalmes y terminales, así como el funcionamiento adecuado durante la descarga de combustible. Ninguno de los envases utilizados para el traslado de combustible será donado para el uso doméstico por parte de los pobladores.

El almacén de combustibles y aceites contará con un área de 20 m², paredes conformadas por planchas metálicas de sección trapezoidal de 4 mm de espesor con recubrimiento de zinc. Además, se ha considerado que el piso esté recubierto con material impermeable (cemento pulido o una geomembrana) para casos de derrames. Presentará canaletas para conducir potenciales derrames, diques de contención y presentará extintores y paños absorbentes (u otro material contra derrames) como medida de seguridad y prevenir cualquier incidente. Asimismo, estará bajo estricto control (bajo llave) y contará con la señalización adecuada. Dentro de esta instalación se ubicará un tanque de 2,500 galones de capacidad y su respectivo surtidor, el cual abastecerá a los equipos que serán utilizados en el proyecto.

4.2. PRUEBA DE HIPOTESIS ESPECÍFICAS

4.2.1. Descripción del Proyecto Minero

El Proyecto minero de extracción de Caliza “Calera Bendición de Dios”, estará ubicada en el centro poblado de San Antonio, Bambamarca, capital del distrito homónimo en la provincia de Hualgayoc, ubicada en el departamento de Cajamarca, Perú.

f). ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- **Vías de Acceso**

Se accede al lugar desde la Ciudad de Bambamarca por la Carretera a chota, yendo unos 15min en carro hacia el centro poblado de Machaypungo, caserío san Antonio. Luego a la izquierda se ingresa por una carretera de trocha carrozable unos 300mts Donde se encuentra la calera Bendición de Dios.

- **Instalaciones Auxiliares**

Se contará con una casa vivienda que estará ubicado en el centro poblado San Antonio. El ambiente a utilizar cuenta con servicio de agua y luz la misma que servirá durante las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto.

En el área de explotación se implementará una casa guardianía y almacén y descanso del personal, también se construirán letrinas.

- **Actividades a ejecutarse**

La distribución de la superficie a intervenir constara en guardianía y almacén de unos 300m², el área de almacenamiento de unos 400m², área de vivero 450m² y área de explotación los que estarán ubicados del área del concesionario y titular. Se habilitará una vía de acceso de 80 metros aproximadamente a la calera la misma que será afirmada con material rocoso superficial.

g). ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- **Operación**

Descripción del yacimiento:

El yacimiento de caliza se encuentra en la parte superficial, la misma que se encuentra cubierto por flora arbustiva, arbustos y árboles secundarios, lo que implica la poca remoción para su área de explotación.

Estimación de Reservas:

En vista que la extracción se realizará en un nivel de minería no metálica y de acuerdo al área identificada para explotación no metálica se tiene previsto la actividad de explotación del recurso por 10 años consecutivos.

Método de Operación:

La extracción se realizará a tajo abierto no se realizará transformación en el área, no se hará uso de agua. Como el mineral a explotar es roca caliza se hará uso de explosivos en una mínima proporción y frecuencia tal como lo explica el cuadro siguiente:

Tabla 10: Método de operación del Proyecto Minero

N°	Concepto/Insumo	Cantidad	Tiempo	Frecuencia
1	Anfo	300 kg	Mes	Semanal
2	Dinamita	8 kg	Mes	Semanal
3	Mecha lenta	400 kg	Mes	Semanal
4	Voladuras	4	Mes	Semanal

Fuente: Datos de la empresa CALERA BENDICION DE DIOS

- **Nivel de Producción:**

Tabla 11: Nivel de producción estimado

N°	Extracción x día	Extracción mensual	Extracción anual
1	16 Tn	384 Tn	19968 Tn

Fuente: Datos de la empresa CALERA BENDICION DE DIOS

- **Extracción y Procesamiento**

Extracción:

Se procederá al retiro de la cobertura vegetal, rescatando las semillas para ser llevadas al vivero permanente.

Las voladuras se realizarán en un número de 4 Con un intervalo de 15 días, de preferencia los fines de semana. Después de realizada las voladuras, se procederá en forma manual el mismo que estará a cargo del personal obrero y supervisados por un técnico especializado en explotaciones.

Procesamiento:

No se realizará procesamiento del material, una vez extraído será desviado a una zona de almacenamiento en carretilla para luego ser depositado en un volquete de forma manual.

Transporte:

Serán depositados al volquete y luego transportados hacia las comercializadoras.

Mano de Obra:

Se contará con los servicios de un ingeniero de Minas para asesoría de la etapa de operación, manteamiento, cierre y post cierre.

01 personal técnico para la supervisión y control de seguridad del personal obrero.

07 Obreros para la realización de los trabajos de extracción de la roca, estos últimos serán contratados de los centros poblados más cercanos como San Antonio principalmente.

Duración:

Se tiene previsto la actividad de explotación del recurso por 10 años consecutivos.

a). IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación y evaluación de impactos es necesario interrelacionar las acciones del proyecto Minero con los factores ambientales existentes. Por lo tanto, se deben determinar los factores ambientales relacionados con la explotación del mineral Caliza, así como las acciones que van a afectar estos factores, las interacciones posibles que existen entre ambos son finalmente los impactos.

b). IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES ACCIONES IMPACTANTES DEL PROYECTO

Se logró identificar las siguientes acciones impactantes para el proyecto Minero.

- Extracción de recursos
- Perforaciones y voladuras, ruidos y vibraciones, generación de polvo, cambio en las condiciones físico químicas del suelo.

- Transformación del Suelo y Construcción
- Excavaciones subterráneas, Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre
- Generación de Gases durante los procesos
- Generación de partículas y Vibraciones y ruidos durante la Molienda de Cal
- Apertura de caminos y pistas de acceso temporales.
- Nuevas carreteras secundarias en el área de influencia del proyecto (dentro y fuera del mismo)
- Creación de instalaciones auxiliares (Oficinas, almacenes, talleres, etc.)
- Tendido de cables

c). MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo a la metodología explicada en la sección 2.3.1, se proceden a identificar los impactos ambientales del Proyecto Minero “Calera Bendición de Dios”, la cual se muestran en las tablas 13, 14 y 15.

Tabla 12: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales - Parte 1

MATERIALES DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA CALERA BENDICION DE DIOS		MATERIALES DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA CALERA BENDICION DE DIOS																											
		ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES						COMPONENTES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE																					
CRITERIOS DE VALORACION	MATERIALES DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA CALERA BENDICION DE DIOS																												
	TRANSFORMACION DEL SUELO Y CONSTRUCCION						EXTRACCION DE RECURSOS						PROCESOS						GENERACION DE RESIDUOS						OTROS				
	Habilitación de accesos	Habilitación de accesos auxiliares	Habilitación de plataformas	Desmotes y rellenos	Construcción de Caminos	Construcción de pozas	Generación de polvo	Deslizamiento de suelos	Disminución del Recurso	Perforaciones y Voladuras	Excavaciones subterráneas	Excavaciones Superficiales	Ruidos y vibraciones	Generación de polvo	Aftas temperaturas	Generación de monóxido	Generación de Dióxido	Manejo de insusos	Manejo de RRSS	Generación de Aceites y Combustibles	Manejo de efluentes	Transporte de personal y equipos	Transporte de materiales e insusos	Contratación de personal externo					
AIRE	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1					
Mg	4	2	2	2	2	2	4		6	2	2	4		4		6	6	2	2			2	2						
Ex	2	1	1	1	1	1	2		3	1	1	2		2		3	3	1	1			2	2						
Rv	2	2	3	3	3	3	2		3	3	3	3		2		3	3	3	3			2	2						
Imp	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1		1	1	1	1			1	1						
Sig	18	9	12	12	12	12	18	0	36	12	12	24	0	18	0	36	36	12	12	0	0	12	12	0					
SIGNIFICANCIA	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	S	ns	ns	ns	ns	ns	ns	S	S	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns					
SUELO	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1					
Mg	6	2	6	2	2	6		2	6		6	6		2		6		2	2										
Ex	2	1	2	1	1	2		1	3		2	2		1		1		1	1										
Rv	2	2	2	3	2	2		2	3		2	2		2		3		2	3										
Imp	1	1	1	1	1	1		1	1		1	1		1		1		1	1										
Sig	24	9	24	12	9	24	0	9	36	0	24	24	9	0	28	0	0	9	12	0	0	0	0	0					
SIGNIFICANCIA	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	S	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns					
AGUA	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1					
Mg	4		2		4	2		6	4	4	4	4		2				2	4		4								
Ex	2		2		2	2		3	1	2	2	2		2				1	1		1								
Rv	2		2		2	2		3	1	2	2	2		2				3	2		2								
Imp	3		3		3	3		3	3	3	3	3		3				3	3		3								
Sig	30	0	20	0	30	20	0	54	20	30	30	30	0	20	0	0	0	18	0	25	25	0	0	0					
SIGNIFICANCIA	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	S	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns					

Tabla 13: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales - Parte 2

ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES		COMPLEMENTOS DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE		MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA CALERA BENDICION DE DIOS																										
				TRANSFORMACION DEL SUELO Y CONSTRUCCION						EXTRACCION DE RECURSOS						PROCESOS				GENERACION DE RESIDUOS				OTROS						
CRITERIOS DE VALORACION				Habitación de aceros	Habitación de Aceros auxiliares	Habitación de plataformas	Desmontes y rellenos	Contracción de Caminos	Contracción de pozos	Generación de polvo	Desplazamiento de suelos	Disminución del Recurso	Perforaciones y Voladuras	Excavaciones subterráneas	Excavaciones Superficiales	Ruidos y vibraciones	Generación de polvo	Altas temperaturas	Generación de inodoro	Generación de Dioxido	Mateo de las imos	Mateo de RSS	Generación de Aceros y Combitales	Mateo de etilenos	Transporte de personal y equipos	Transporte de materiales e insumos	Cortado de personal y equipo			
FLORA	Tp	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	Mg	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
	Ex	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Rv	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Imp	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Sig	32	12	32	0	12	32	12	45	25	32	32	0	32	25	0	0	12	0	20	0	32	32	0	0	32	32	0	0	0
SIGNIFICANCIA				ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	S	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns		
FAUNA	Tp	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	Mg	4	2	4	2	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Ex	2	1	2	1	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Rv	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Imp	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Sig	24	15	24	15	24	16	12	45	25	24	24	35	16	25	45	45	12	15	0	16	16	0	0	16	16	0	0	0	
SIGNIFICANCIA				ns	ns	ns	ns	ns	ns	S	ns	S	ns	S	ns	S	S	S	S	S	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
AMBIENTES ACUATICOS	Tp	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	Mg	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Ex	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Rv	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Imp	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Sig	20	0	20	0	20	20	0	30	16	20	20	0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0	20	0	0	
SIGNIFICANCIA				ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

Tabla 14: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales - Parte 3

ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES		COMPONENTES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE		MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA CALERA BENDICION DE DIOS																									
				Transformación del Suelo y Construcción					Extracción de Recursos					Procesos					Generación de Residuos					Otros					
CRITERIOS DE VALORACIÓN				Habilitación de accesos	Habilitación de Accesos auxiliares	Habilitación de plataformas	Desmontes y rellenos	Construcción de Caminos	Construcción de pozas	Generación de polvo	Deslizamiento de suelos	Demición del Recurso	Perforaciones y Voladuras	Excavaciones subterráneas	Excavaciones Superficiales	Ruidos y vibraciones	Generación de polvo	Altas Temperaturas	Generación de monóxido	Generación de Dióxido	Manejo de insumos	Manejo de RRSS	Generación de Aceites y Combustibles	Manejo de efluentes	Transporte de personal y equipos	Transporte de materiales e insumos	Contratación de personal externo		
SALUD Y BIENESTAR	TP	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
	Mg	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Ex	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Rv	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Imp	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
SIGNIFICANCIA	Sig	25	30	36	0	30	25	30	30	30	54	25	25	25	25	30	30	35	54	54	30	36	25	0	0	0	0	30	
		ns	ns	S	ns	ns	ns	ns	ns	ns	S	ns	ns	ns	ns	ns	ns	S	S	S	ns	S	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
	TP	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
	Mg	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Ex	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RECURSOS PRODUCTIVOS	Rv	2	2	1	2	1	2	1	2	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Imp	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Sig	40	35	28	0	35	28	40	18	54	28	28	40	40	40	0	40	0	42	42	40	0	30	30	0	0	0		
		S	S	ns	ns	S	ns	S	ns	S	ns	S	ns	S	ns	S	ns	S	S	S	S	S	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	TP	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
CALIDAD VISUAL	Mg	4	6	4	4	6	4	4	4	2	6	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4		
	Ex	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1		
	Rv	2	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2		
	Imp	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	Sig	24	32	30	25	32	25	24	15	45	25	25	24	0	24	0	24	0	25	25	0	25	0	0	0	0	24		
	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	S	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns		

e). PLAN DE CIERRE DE OPERACIONES

Objetivos

El cierre deberá garantizar que las instalaciones rehabilitadas sean sostenibles y cumplan con los objetivos establecidos. La meta principal del plan de cierre es asegurar que todas las áreas donde se hayan realizado actividades de minería y procesamiento, sean rehabilitadas de manera que proporcionen las medidas adecuadas para la protección de la salud humana y del ambiente; y como resultado se otorgue al terreno condiciones de uso compatibles con su entorno, hasta donde sea posible.

El cierre de mina será desarrollado para lograr, entre otros, los siguientes objetivos:

- Lograr en las áreas del proyecto y obras remanentes una condición segura en el largo plazo, a fin de proteger el medio ambiente y evitar accidentes.
- Lograr que el terreno cerrado y rehabilitado, tenga una condición y uso compatible con las áreas aledañas.
- Minimizar los efectos sobre la diversidad biológica en el área del proyecto, procurando que se mantenga como hábitat para la vida silvestre, donde corresponda.

Adicionalmente, se desarrollarán criterios específicos para las instalaciones e infraestructura, utilizando dentro de lo posible, criterios homogéneos para los componentes semejantes (p.ej. presas de distintos elementos del proyecto); específicamente, se trata de:

- Asegurar la estabilidad física y química, de largo plazo, de las instalaciones remanentes (p.ej. tajos, depósitos de desmonte, depósito de relaves).

- Controlar la erosión mediante estructuras de drenaje apropiadas que favorezcan la estabilidad de los taludes.
- Proteger la calidad del agua y otorgar al terreno usos compatibles con su entorno, en la medida de lo posible.
- Limitar el acceso a las instalaciones que, tras el cierre, presenten algún riesgo (especialmente los tajos).
- Desmantelar las instalaciones industriales y auxiliares (instalaciones de procesamiento, infraestructura de actividades administrativas y de mantenimiento, oficinas, entre otras).
- Transferir, previa consulta, a las autoridades locales correspondientes (local, regional o nacional) aquella infraestructura que pueda ser aprovechada por los pobladores.
- Identificar las necesidades, capacidades y limitantes de las comunidades a fin de implementar programas de desarrollo sostenible.

Descripción de Actividades de Cierre

La Calera Bendición de Dios considera que después de la ejecución de las actividades de cierre, el sitio quedará en una condición de cuidado activo (mantenimiento a largo plazo), sin embargo, tal como se verificará durante la ejecución del proyecto y a partir de los estudios que se realicen como parte del plan de cierre a nivel de factibilidad, se estima que la mayor parte de los elementos del proyecto requerirán la aplicación de medidas que involucren el cuidado pasivo a fin de alcanzar los objetivos del cierre.

Para ejecutar el plan de cierre de la Calera Bendición de Dios, prevé la participación de personal local, contratistas que hayan adquirido experiencia importante en la realización de programas de rehabilitación en la Calera y en el cierre de la etapa de exploración del Proyecto.

La Calera Bendición de Dios considera que durante la etapa de operación se aplicarán los escenarios de cierre temporal, cierre progresivo y cierre final. Asimismo, se considera que la vida útil del proyecto será de aproximadamente 10 años.

Revegetación

El plan de revegetación durante un eventual cierre temporal de las instalaciones contempla la cobertura temporal con vegetación de áreas potencialmente erosionables. Durante esta etapa de cierre, la revegetación se hará principalmente con especies de rápido crecimiento con la finalidad de cubrir rápidamente áreas expuestas de modo que se reduzca el potencial erosivo del agua y el posible arrastre de sedimentos. Será importante tener en cuenta que previo a la revegetación se deberán tomar las medidas necesarias para la estabilización de las áreas que contribuyan con la inestabilidad del terreno.

Asimismo, se realizará un programa continuo de recuperación de suelos y revegetación en aquellas áreas que hubieran sido disturbadas durante la etapa de construcción y operación, el cual, en caso de ocurrir un eventual cierre temporal, seguirá ejecutándose.

Programas Sociales

En el caso de ser necesario efectuar un cierre temporal del proyecto, se contempla continuar con las acciones de inversión social; es decir, con la implementación del Plan de Relaciones Comunitarias. Sin embargo, se dará mayor énfasis en el fortalecimiento de capacidades a nivel local, sobre todo en actores e instituciones líderes, para el eventual traspaso de responsabilidades que se pudiera generar. Es importante mencionar que la gran mayoría de los programas y/o proyectos de desarrollo que se implementarán durante las distintas etapas del proyecto, cuenta con una alta participación de entidades estatales y organismos sociales, lo cual contribuye al proceso de sostenibilidad y al eventual traspaso de responsabilidades.

Asimismo, se continuará con la implementación de las medidas de manejo de impactos pertinentes con el Programa de Apoyo Social por la Adquisición de Tierras. Sin embargo, dado que se generaría la suspensión temporal de algunos de los contratos laborales, se aplicará la entrega de la compensación por tiempo de servicios para contribuir a mitigar dicho impacto.

Al respecto, se informará a la población del área de influencia las razones de la suspensión de labores, según los distintos grupos de interés en el área de influencia y a través de los medios de comunicación correspondientes. Asimismo, se informará a los trabajadores y sus representantes sindicales, los motivos de la suspensión temporal de las operaciones. Para contribuir a la mitigación del impacto en el empleo e ingresos de los trabajadores locales, los trabajadores locales calificados seguirán participando de las labores necesarias durante la suspensión temporal, pues se requerirá personal para labores en áreas de monitoreo, seguridad, mantenimiento, servicio y otros. Adicionalmente, se dará un mayor énfasis en los programas de desarrollo económico e inversión social del Plan de Relaciones Comunitarias.

Por otro lado, se implementarán medidas adicionales para reducir la probabilidad de que se generen impactos negativos como resultado del cierre temporal, como podrían ser el traspaso a las instalaciones y sus eventuales efectos en la salud y seguridad. Para ello, los responsables de la implementación del Plan de Comunicación Social informarán a la población sobre los cuidados ambientales, de seguridad y mantenimiento que se llevarán a cabo en dicho periodo. De esta forma, se contempla, por ejemplo, el incrementar la seguridad en las instalaciones de la mina y, a través del Plan de Comunicación Social, se informará a la población del área de influencia sobre las áreas que permanecerán cerradas y señalizadas, con el fin de evitar accidentes tanto de personas como de animales que puedan transitar por las zonas aledañas a las instalaciones.

✓ **PLAN DE MANEJO DE CIERRE Y POST CIERRE**

El titular de la actividad minera está obligado a realizar el cierre de las áreas, labores e instalaciones, a través del Plan de Cierre de Minas, esto garantizará que las áreas donde están ubicados no se conviertan en pasivos ambientales, peligro posterior de contaminación del ambiente o de daño a la salud y la vida de las poblaciones vecinas; por lo que se contempla entre otras medidas:

- Ejecutar un conjunto de acciones a fin de restablecer las condiciones iniciales que tenía el área antes de la ejecución del proyecto.
- Nivelación y revegetación del área afectada.
- El control de deslizamientos y escorrentías.
- El lugar sería destinado a casa de campo del propietario y/o a crianza de ganado vacuno con granja de cuyes.

RETIRO DE INSTALACIONES Y OBREROS

Para la actividad de extracción sólo se hará el retiro de personal y algunos instrumentos manuales con los que se realiza la actividad.

ESTABILIZACIÓN DE TAJO

El tajo se estabilizará en lo posible manteniendo perfiles suaves menores a 30 grados, luego se cubrirá con suelo orgánico extraído antes del inicio de las operaciones para proceder a la revegetación de la misma con plantas propias del lugar; a fin de evitar el lavado del desmonte por el agua de escorrentía y mejorar la calidad visual y ecológica del área.

DEMOLICIÓN DE INFRAESTRUCTURA

Esta actividad consiste en demoler la infraestructura como hornos, estructuras que se construyeron en las plataformas para cubrirse de la lluvia o del sol y diversas áreas donde se desarrolló el proyecto; esta demolición es con fines de volver a su estado inicial el paisaje natural.

REHABILITACIÓN DEL ÁREA DE ACCESO

Se rehabilitará el área que fue destinada a los accesos, restaurar zonas compactadas, nivelación del terreno a su forma original, recubrimiento

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

No se realizará monitoreo de recursos hídricos dado que no existe una fuente cercana que sea afectada por la actividad extractiva.

MONITOREO DEL SUELO

El monitoreo del suelo, se realizará en referencia a la cantidad de área de suelo afectado y volúmenes de material extraído, con el fin de identificar el grado de afectación del suelo.

Se identificará continuamente posibles derrames de combustibles y aceites en la zona del proyecto, para su recojo y disposición adecuada.

Además, las zonas como accesos y plataformas que se dejen de usar, serán restauradas.

CALIDAD DE RUIDO

Se tendrá reportes trimestrales de monitoreo de ruidos generados por el motor petrolero.

MONITOREO SOCIAL

El monitoreo social se realizará dos veces al año, siempre y cuando el proyecto esté operando, con el fin de identificar los cambios en la parte socioeconómica, haciendo uso de encuestas dirigida a los trabajadores especialmente de la zona de influencia; estos datos ayudarán a tener una visión de mejora continua.

ACCIÓN DE CONTINGENCIA

El Plan de Contingencia tiene como propósito establecer las acciones necesarias a fin de prevenir y controlar eventualidades naturales y accidentes laborales que pudieran ocurrir en el ámbito de influencia del

proyecto; para contrarrestar los efectos dañinos generados por alguna falla de las instalaciones de seguridad o errores involuntarios en la operación y mantenimiento de los equipos.

La implementación y responsabilidad involucran a todo el personal, servicios, maquinaria y equipos con que se contará para hacer frente a una situación de emergencia.

El plan de contingencia se presenta para hacer frente oportunamente a las contingencias ambientales, éstas están referidas a la ocurrencia de efectos adversos sobre el ambiente debido a situaciones de origen natural o producto de actividades humanas, situaciones no previsibles que están en directa correlación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad del área y del proceso productivo.

Las operaciones de explotación de la Cantera de mineral no metálico, no ofrecen mayores riesgos de contingencia para el medio ambiente, sin embargo, puede considerarse como contingencia, derrames de hidrocarburos y/o derivados, incendios de origen técnico, sismos, huaycos, entre otros.

El Plan de Contingencia contempla los siguientes objetivos:

- Proteger la vida humana, los recursos naturales y bienes del proyecto minero, así como evitar conflictos, retrasos y costos extras durante las operaciones en general.
- Prever, asistir y restaurar los posibles daños accidentales a la población, los ecosistemas y las actividades económicas de la zona de influencia del proyecto.
- Incorporar procedimientos, equipos, comunicaciones y personal especialmente asignado a estos eventos.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- De la matriz de valoración cualitativa de los posibles impactos ambientales del Proyecto minero La Calera bendición de Dios, se obtuvo que los Impactos que tuvieron las más altas significancias se dieron para los criterios de evaluación de: Disminución de Recursos, y Generación de monóxidos y dióxidos.
- Los criterios de valoración de mayor significancia se dieron para los componentes del medio físico: Aire y Suelo, mientras que para el agua no hubo criterios de evaluación con valores de significancia alto.
- Se establecieron medidas mitigadoras para los 3 medios: Físico, Biológico y Socioeconómico; de los cuales los planes de mitigación más importantes fueron los planes de mitigación para el aspecto físico, los cuales fueron, Geomorfología y Relieve, Calidad de aire y Suelos.
- El Plan de Cierre se preparó con la con la finalidad asegurar que todas las áreas donde se hayan realizado actividades de minería y procesamiento, sean rehabilitadas de manera que proporcionen las medidas adecuadas para la protección de la salud humana y del ambiente; y tiene como medidas principales la revegetación y programas sociales.

CONCLUSIONES

- Se realizó la evaluación ambiental del área del proyecto minero No Metálico Bendición de Dios Hualgayoc, tanto en los aspectos física, biológica y socioeconómica; que permiten sacar conclusiones sobre la línea base del proyecto minero y la forma en que la implementación del Proyecto influiría en los diversos aspectos ambientales.
- Se describió las características generales del área del proyecto minero, tanto físico, biológico y socioeconómico, considerando dentro del estudio el centro poblado más cercano el cual abarca Machaypungo.
- Se identificó y evaluó de manera cualitativa los impactos ambientales del proyecto La Calera Bendición de Dios, para lo cual se utilizó una matriz de evaluación cualitativa, donde se evaluaba el tipo, magnitud, extensión, reversibilidad, importancia y significancia de todos los impactos ambientales identificados; de donde se concluye que los Impactos que tuvieron las más altas significancias se dieron para los criterios de evaluación de: Disminución de Recursos, y Generación de monóxidos y dióxidos; en los componentes del medio Físico: Aire y Suelo.
- De la evaluación de los impactos del proyecto Minero, se formularon planes de manejo ambiental para los 3 medios: Físico, Biológico y Socioeconómico; donde se indicaban las medidas mitigadoras que se implementarían para disminuir los impactos del proyecto; así mismo se concluye que los planes de mitigación más importantes fueron los planes de mitigación para el aspecto físico

RECOMENDACIONES

- Se recomienda considerar el estudio de impacto ambiental, ya que permite evidenciar los impactos ocasionados por esta actividad, así como mecanismos que permiten mitigar estos impactos, permitiendo una armonía entre empresa, ambiente y sociedad.
- Se manifiesta la opción de detallar a fondo el proceso considerando un manejo y control durante todas las etapas del proyecto, teniendo en cuenta los cambios constantes, tanto en la tecnología como las condiciones operacionales.
- La pequeña minería es un sector muy productivo de nuestra economía, razón por la cual se debe prestar énfasis en los planes ambientales para su correcta implementación y operación, que cumpla con el objetivo de ayudar a la economía local, así como de cumplir con políticas y procedimiento que causen el más mínimo impacto en las comunidades y centros poblados donde se ejecutaran los proyectos.
- Sin bien en esta investigación no se abarco mucho el tema de los interesados del proyecto, es importante darle importancia en futuras investigaciones a este tema; ya que son los interesados de la zona del proyecto, llámese pobladores aledaños, el principal motivo por el cual fracasan los proyectos mineros.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Cely A. (2013). *Formulación del Plan de Manejo Ambiental en la Mina Cochinillos (Samaca-Boyacá)*. Proyecto de Grado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- Coronado R. (2011). *Plan de Manejo Ambiental del Proyecto de exploración minera Cañariaco*. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Cuentas M. (2009). *Evaluación Cualitativa del impacto Ambiental generado por la Actividad Minera en la Rinconada Puno*. Tesis de Maestría. Universidad de Piura, Piura, Perú.
- Defensoría del Pueblo (2016). *Reporte de Conflictos Sociales 150*. Lima, Perú.
- Dirección General de Asuntos Ambientales DGAA (2001). *Guía de Relaciones Comunitarias*. Lima, Perú.
- Glave M. y Kuramoto J. (2007). *La minería peruana: Lo que sabemos y lo que aún nos falta saber*. Lima, Perú.
- Gordillo L. (2007). *Evaluación de los Impactos Ambientales y Plan de Cierre de Mina en Minera Barrick Misquichilca - Pierina*. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

- Reinoso J. (2004). *Sistema de Gestión ambiental ISO 14001, Unidad Económica Orcopampa Arequipa, CIA de Minas Buenaventura*. Tesis de Grado. Universidad Nacional Federico Villareal, Lima, Perú.

- Ministerio de Energía y Minas MINAM - Dirección General De Asuntos Ambientales DGAA (1997), *Guía Ambiental para actividades de exploración de yacimientos minerales en el Perú*. Lima, Perú.

ANEXO

ANEXO 1: Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
Título: "Propuesta de evaluación ambiental para mitigar los impactos ambientales negativos en la minera no metálica bendición de dios, Hualgayoc-Cajamarca"						
Nombre: Jhony Mejía						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE		DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
¿De Evaluar los Impactos Ambientales del proyecto Minero La Calera Bendición de Dios, Cual sería la viabilidad Ambiental de este?	OBJETIVO GENERAL	La Evaluación de los Impactos Ambientales permitirá el desarrollo de Planes de Manejo Ambiental para el Proyecto Minero La Calera Bendición de Dios, lo cual permitirá la viabilidad ambiental del Proyecto.	INDEPENDIENTE	Evaluación Técnico Ambiental	Con la evaluación Técnica-Ambiental se logrará identificar las condiciones actuales de la zona de influencia del proyecto.	Aspectos Físicos
	Realizar el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Minero La Calera bendición de Dios, para lograr la viabilidad ambiental.					Aspectos Biológicos
						Aspectos Socioeconómicos
			DEPENDIENTE	Plan de Manejo Ambiental	El Plan de Manejo Ambiental permitirá identificar y evaluar los principales impactos ambientales del Proyecto, permitiendo formular Planes de Manejo Ambiental para mitigar estos impactos.	Evaluación de Impactos Ambientales
Formular Planes de Manejo Ambiental para minimizar y/o eliminar los impactos Ambientales identificados.					Planes de Mitigación	

ANEXO 2 : FICHA DE CAMPO, considerando aspectos ambientales (lado derecho)

F02NEZCP061 - REV. 7

IDENTIFICACION DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

Ciudad y fecha de elaboración: _____ Administrador del Proyecto: _____

Proyecto: _____ No. Contrato: _____ Cliente: _____

Requiere permiso para trabajos de alto riesgo? SI NO Permiso de trabajo emitido por: Cliente (anexar copia a S.O.ABB ABB

Requiere permiso ambiental especial? SI NO Permiso emitido por: _____

Sitio de ejecución (ciudad): _____ Trabajo en sitio: SI NO

Empresa contratista: _____ Tel: _____

Fecha de ejecución

DD	MM	AA

Fecha inicio _____ Fecha final _____

Persona contacto: _____

Trabajo a realizar: _____

Personal involucrado en la labor

1-	7-
2-	8-
3-	9-
4-	10-
5-	11-
6-	12-

E.P.P. (Elementos de Protección Personal)

<input type="checkbox"/> Casco Dieléctrico	<input type="checkbox"/> Guantes	Trabajo en Altura	Protección Arco Eléctrico
<input type="checkbox"/> Gafas de Seguridad	<input type="checkbox"/> Botas Dieléctricas	<input type="checkbox"/> Arnés de Seguridad	<input type="checkbox"/> Traje Completo
<input type="checkbox"/> Prot. Auditiva	<input type="checkbox"/> Botas de Seguridad	<input type="checkbox"/> Eslinga	<input type="checkbox"/> Kit Guantes Dieléctricos
<input type="checkbox"/> Mascarilla	<input type="checkbox"/> Ropa de Trabajo	<input type="checkbox"/> Línea de Vida	<input type="checkbox"/> Careta Protección
<input type="checkbox"/> Respirador	<input type="checkbox"/> Otros	<input type="checkbox"/> Casco / Barbuquejo	<input type="checkbox"/> Gafas Lente Transparente

Otros cual: _____

Herramientas /equipos _____

NOTA: Del personal involucrado en la labor, es requisito anexar según corresponda copia de:

- Certificado de aptitud médico ocupacional
- Certificado de aptitud médico ocupacional para actividades de alto riesgo
- Certificado de personal competente para trabajo en alturas

Actividades básicas del trabajo	Peligro/Aspecto Ambiental	Riesgo/Impacto Ambiental	Controles para Eliminar Reducir los Riesgos/Impactos Ambientales	Prob.	Sev.	Estimación del Riesgo

Elaborado por: _____ Aprobado por: _____ Vo.Bo. S&SO: _____ Vo.Bo. Ambiental: _____

Contratista Administrador Proyecto / Resp. Coordinación de la Actividad

Aceites usados
Agua
Aguas residuales
Calidad del agua
Calidad del aire
Emisiones
Emisiones atmosféricas
Emisiones y residuos
Energía
Hidrocarburos
Producción de biocombustibles
Residuos solidos
Residuos sólidos hospitalarios
Residuos peligrosos
Re uso de agua
Ruido ambiental
Uso de agua
Uso de recursos

ANEXO 3: Ejemplo visual de Proceso de Extracción de Cal

Maquinaria para realizar la perforacion



Cantera donde se extrae la materia prima



- Puesta de la roca caliza y carbón a los Hornos



- Recolección de la roca calcinada



- Agrupación por tamaño



- Envío a los molinos y encostalado

