

# ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN

MAESTRÍA EN  
GESTIÓN MINERA Y AMBIENTAL



**" Análisis técnico, ambiental y social de los  
Proyectos Estratégicos de Inversión Minera,  
Ecuador - 2024 "**

**Trabajo de Tesis  
para optar el Grado a Nombre de la Nación de:**

Maestro en  
Gestión Minera y Ambiental

**Autor:**  
Ing. Játiva Benalcázar, Juver Santiago

**Docente Guía:**  
Mgtr. Lewis Zúñiga, Patricio Federico

**TACNA – PERÚ  
2024**

15%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

«El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor o autores». Escuela de Posgrado Newman

## I. Índice General

<b>RESUMEN.....</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I ANTECEDENTES DEL ESTUDIO .....</b>	<b>15</b>
1.1. TÍTULO DEL TEMA: .....	15
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: .....	15
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:.....	17
1.3.1. PROBLEMA GENERAL .....	17
1.3.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	17
1.4. HIPÓTESIS:.....	18
1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	18
1.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	18
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:.....	18
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	18
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
1.6. METODOLOGÍA .....	19
1.6.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	20
1.6.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
1.6.3. INSTRUMENTOS .....	20
1.6.4. VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS .....	21
1.6.5. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	22
1.6.6. PROCEDIMIENTO PARA EL CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS.....	22
1.7. JUSTIFICACIÓN: .....	22
1.7.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	22
1.7.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA .....	23
1.7.3. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	23
1.8. DEFINICIONES: .....	24
1.9. ALCANCES Y LIMITACIONES:.....	27
1.9.1. ALCANCES .....	27
1.9.2. LIMITACIONES.....	27
1.10. CRONOGRAMA:.....	28
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>29</b>
2.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	29
2.1.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	30
2.1.1.1. EVALUACIÓN GEOLÓGICA .....	30
2.1.1.2. ELECCIÓN DE MÉTODO DE EXPLOTACIÓN .....	36
2.1.1.3. ELECCIÓN DE PROCESAMIENTO MINERAL .....	39
2.1.1.4. INFRAESTRUCTURA Y LOGÍSTICA .....	43
2.1.1.5. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS CRÍTICOS .....	45
2.1.2. VIABILIDAD AMBIENTAL.....	45
2.1.2.1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	47
2.1.2.2. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	53
2.1.3. VIABILIDAD SOCIAL .....	56
2.1.3.1. COMPONENTES CLAVE DE VIABILIDAD SOCIAL.....	57
2.1.3.2. EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIAL.....	58
2.2. IMPORTANCIA DE LAS VARIABLES .....	61

2.2.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	62
2.2.2. VIABILIDAD AMBIENTAL.....	64
2.2.3. VIABILIDAD SOCIAL.....	64
2.3. MODELOS DE LAS VARIABLES.....	65
2.4. ANÁLISIS COMPARATIVO.....	66
2.5. ANÁLISIS CRÍTICO.....	68
2.5.1. ANÁLISIS CRÍTICO ENTRE VARIABLES.....	68
2.5.1.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	68
2.5.1.2. VIABILIDAD SOCIAL.....	68
2.5.1.3. VIABILIDAD AMBIENTAL.....	69
2.5.2. DESAFÍOS Y LIMITACIONES DE LAS VARIABLES.....	69
<b>CAPÍTULO III MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>71</b>
3.1. RESEÑA HISTÓRICA.....	71
3.1.1. PROYECTO LOMA LARGA.....	74
3.1.1.1. CONFLICTIVIDAD.....	76
3.1.2. PROYECTO SAN CARLOS PANANTZA.....	78
3.1.2.1. CONFLICTIVIDAD.....	79
3.2. PRESENTACIÓN DE ACTORES.....	81
3.2.1. PROMOTORES.....	82
3.2.2. DEFENSORES.....	83
3.2.3. LATENTES.....	84
3.2.4. INDIFERENTES.....	86
3.3. DIAGNÓSTICO SECTORIAL.....	87
3.3.1. PROYECTO LOMA LARGA.....	87
3.3.2. PROYECTO SAN CARLOS PANANTZA.....	89
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS.....</b>	<b>91</b>
4.1. MARCO METODOLÓGICO.....	91
4.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	91
4.1.1.1. ENFOQUE CUANTITATIVO.....	91
4.1.1.2. ENFOQUE CUALITATIVO.....	91
4.1.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	92
4.1.3. POBLACIÓN.....	93
4.1.4. MUESTRA.....	93
4.1.4.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	93
4.1.4.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	94
4.1.5. INSTRUMENTOS.....	94
4.1.5.1. METODOLOGÍA ESTADÍSTICA.....	95
4.1.5.2. MÉTODO DE CONTACTO.....	95
4.1.5.3. GARANTÍA DE DIVERSIDAD Y REPRESENTATIVIDAD.....	95
4.2. RESULTADOS.....	96
4.2.1. VISIÓN GENERAL DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS.....	96
4.2.1.1. PROYECTOS MINEROS EN EL ECUADOR.....	97
4.2.1.2. PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE INVERSIÓN MINERA.....	101
4.2.1.3. PROYECTOS MINEROS EN EL ECUADOR PARA 2024.....	108
4.2.2. VISIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL DE LAS COMUNIDADES.....	111
4.2.2.1. PROYECTO LOMA LARGA.....	111
4.2.2.2. PROYECTO SAN CARLOS PANANTZA.....	121
4.2.3. ANÁLISIS TÉCNICO DE LOS PROYECTOS (SEGÚN EXPERTOS).....	130
4.2.3.1. LOMA LARGA.....	131

4.2.3.2. SAN CARLOS PANANTZA .....	132
4.2.4. ANÁLISIS SOCIAL – AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS (SEGÚN EXPERTOS) .....	132
4.2.4.1. LOMA LARGA .....	132
4.2.4.2. SAN CARLOS PANANTZA .....	133
4.2.5. ASPECTOS A ACONSIDERAR PARA EL DESARROLLO DE LA MINERÍA.....	135
4.2.5.1. MINERÍA COMO UNA POLÍTICA DE ESTADO .....	135
4.2.5.2. MINAS COMO EJEMPLO DE SOSTENIBILIDAD.....	135
4.2.5.3. SEGURIDAD JURÍDICA Y REGULACIONES POLÍTICAS CLARAS.....	136
4.2.5.4. PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD EN LOS PROYECTOS .....	137
<b>CAPÍTULO V SUGERENCIAS.....</b>	<b>138</b>
5.1. FORTALECIMIENTO DE LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA .....	138
5.2. IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN Y EMPLEO LOCAL.....	139
5.3. MONITOREO AMBIENTAL Y SOCIAL CONTINUO .....	139
5.4. FOMENTO DE PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE .....	140
5.5. TRANSPARENCIA Y COMUNICACIÓN .....	140
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>142</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>145</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>146</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>151</b>

## II. Índice de Figuras

FIGURA 1 MAPA CON LOS PRINCIPALES PROYECTOS MINEROS DEL ECUADOR. ....	11
FIGURA 2 PROCEDIMIENTO GENERAL DE EVALUACIÓN DE UN PROYECTO MINERO. ....	26
FIGURA 3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS .....	28
FIGURA 4 FASES DEL DESARROLLO DE UN PROYECTO MINERO. ....	29
FIGURA 5 PROCESO DE EXPLORACIÓN MINERA.....	31
FIGURA 6 ANOMALÍAS MAGNÉTICAS EN EXPLORACIÓN (PROYECTO TAKHITT, MONGOLIA) ..	33
.....	33
FIGURA 7 EJEMPLO DE MODELO DE BLOQUES Y DISEÑO DE CANTERA. ....	35
FIGURA 8 YACIMIENTOS MINERALES EXPLOTABLES A CIELO ABIERTO. ....	39
FIGURA 9 ETAPAS Y GESTIÓN AMBIENTAL EN LAS ACTIVIDADES GEOLÓGICAS DE UN PROYECTO MINEROS. 47	
FIGURA 10 LAS FASES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO SOCIAL DENTRO DE UN PROCESO DE GESTIÓN ADAPTATIVA. ....	61
FIGURA 11 FACTORES SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS COMO PARTE DEL DESARROLLO DE UN PROYECTO. ....	62
FIGURA 12 ETAPAS CRÍTICAS DEL CICLO DE UNA MINA. ....	63
FIGURA 13 MATRIZ DE STAKEHOLDERS PODER VS. INTERÉS PARA LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS. ....	82
FIGURA 14 EMPLEO GENERADO Y EMPLEO PROYECTADO PROYECTO LOMA LARGA. ....	89
FIGURA 15 EMPLEO GENERADO Y EMPLEO PROYECTADO PROYECTO SAN CARLOS PANANTZA. ....	90
FIGURA 16 FIGURA DE LA DISTRIBUCIÓN DE GÉNERO EN LA ENCUESTA REALIZADA A PROFESIONALES DE LA INDUSTRIA MINERA. ....	96
FIGURA 17 FIGURA DE LA DISTRIBUCIÓN DE AÑOS DE EXPERIENCIA EN LA ENCUESTA REALIZADA A PROFESIONALES DE LA INDUSTRIA MINERA. ....	97
FIGURA 18 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE OBSERVAN SI SON POSITIVOS LOS IMPACTOS SOCIALES Y AMBIENTALES DE PROYECTOS DE INVERSIÓN MINERA. ....	98
FIGURA 19 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE OBSERVAN SI LAS ACTIVIDADES MINERAS GENERAN DESARROLLO SOSTENIBLE EN LAS COMUNIDADES. ....	98
FIGURA 20 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE OBSERVAN LOS PRINCIPALES DESAFÍOS QUE ENFRENTA LA MINERÍA A GRAN ESCALA EN ECUADOR. ....	99
FIGURA 21 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE MUESTRAN LOS CRITERIOS MÁS RELEVANTES PARA EVALUAR LA VIABILIDAD DE UN PROYECTO MINERO. ....	100
FIGURA 22 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE DESTACAN LOS DESAFÍOS MÁS IMPORTANTES PARA LA CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA. ....	100
FIGURA 23 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE OBSERVA SI LOS PARTICIPANTES CONOCÍAN LA DENOMINACIÓN DE LOS PROYECTOS LOMA LARGA Y SAN CARLOS PANANTZA.....	101
FIGURA 24 GRÁFICO DE BARRAS QUE MUESTRA EL CRITERIO DE LOS PARTICIPANTES CON RESPECTO A SU VIABILIDAD ECONÓMICA. ....	102
FIGURA 25 GRÁFICO DE BARRAS QUE MUESTRA EL CRITERIO DE LOS PARTICIPANTES CON RESPECTO A LA EVALUACIÓN DE LAS RESERVAS MINERALES DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS.....	102
FIGURA 26 GRÁFICO DE BARRAS QUE MUESTRA LA PERCEPCIÓN DE LOS PARTICIPANTES CON RESPECTO A LA EFECTIVIDAD DE LA CONSULTA Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA EN LOS PROYECTOS. ....	103
FIGURA 27 GRÁFICO DE BARRAS QUE MUESTRA LA PERCEPCIÓN DE LOS PARTICIPANTES CON RESPECTO AL IMPACTO DE LOS PROYECTOS EN LAS COMUNIDADES.....	104
FIGURA 28 GRÁFICO DE BARRAS QUE MUESTRA LAS PRINCIPALES PREOCUPACIONES DE LAS COMUNIDADES LOCALES EN LOS PROYECTOS MINEROS. ....	104

FIGURA 29 GRÁFICO DE BARRAS QUE MUESTRA LAS PRINCIPALES PREOCUPACIONES DE LAS COMUNIDADES LOCALES EN LOS PROYECTOS MINEROS. ....	105
FIGURA 30 GRÁFICO DE BARRAS QUE MUESTRA LA PERCEPCIÓN DE LOS ENTREVISTADOS CON RESPECTO A LA ADECUADA GESTIÓN DE STAKEHOLDERS EN LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS. ....	106
FIGURA 31 GRÁFICO DE BARRAS QUE MUESTRA LA PERCEPCIÓN DE LOS ENTREVISTADOS CON RESPECTO A LA FALTA DE SOCIALIZACIÓN Y TRANSPARENCIA EN LOS PROYECTOS. ....	107
FIGURA 32 GRÁFICO DE BARRAS QUE INDICA LAS PRINCIPALES ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LAS RELACIONES ENTRE EMPRESAS Y COMUNIDADES INVOLUCRADAS. ....	107
FIGURA 33 GRÁFICO DE BARRAS QUE MUESTRA LAS LECCIONES APRENDIDAS PARA LA GESTIÓN DE CONFLICTOS. ....	108
FIGURA 34 GRÁFICO DE BARRAS QUE INDICA LAS EXPECTATIVAS DE LOS PROYECTOS DE SEGUNDA GENERACIÓN EN LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS. ....	109
FIGURA 35 GRÁFICO DE BARRAS EN LOS QUE SE IDENTIFICAN LAS OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR MINERO. ....	110
FIGURA 36 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE IDENTIFICA LAS PRINCIPALES AMENAZAS EN EL DESARROLLO DEL SECTOR MINERO. ....	110
FIGURA 37 GRÁFICO DE PASTEL DONDE SE IDENTIFICA DE ACUERDO A LA GENTE DE COMUNIDAD SI LA EMPRESA CUMPLIÓ LAS REGULACIONES AMBIENTALES. ....	111
FIGURA 38 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE IDENTIFICA DE ACUERDO A LA GENTE DE COMUNIDAD SI LA EMPRESA REALIZABA MONITOREOS AMBIENTALES EN LA COMUNIDAD. ....	112
FIGURA 39 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE IDENTIFICA LA CONFIANZA DE LA GENTE DE COMUNIDAD EN EL RESULTADO DE LOS MONITOREOS AMBIENTALES. ....	113
FIGURA 40 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE CALIFICA DE ACUERDO A LA GENTE DE COMUNIDAD EL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO MINERO EN LA COMUNIDAD. ....	114
FIGURA 41 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE IDENTIFICA DE ACUERDO A LA GENTE DE COMUNIDAD LOS ASPECTOS DEL MEDIO AMBIENTE MÁS AFECTADOS POR EL PROYECTO. ....	114
FIGURA 42 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE DESCRIBE LA RELACIÓN ENTRE LA EMPRESA MINERA Y LA COMUNIDAD. ....	115
FIGURA 43 GRÁFICO DE PASTEL DONDE SE EVIDENCIA EL SENTIRSE INFORMADO POR PARTE DE LA EMPRESA MINERA Y PLANES DEL PROYECTO. ....	116
FIGURA 44 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE EVALÚA LA PERCEPCIÓN SOBRE EL IMPACTO DEL PROYECTO EN LAS COMUNIDADES LOCALES. ....	117
FIGURA 45 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE PREGUNTA SI SE REALIZÓ ALGUNA CONSULTA COMUNITARIA ORGANIZADA POR LA EMPRESA. ....	117
FIGURA 46 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE PREGUNTA SI CONSIDERA QUE SU OPINIÓN FUE TOMADA EN CUENTA. ....	118
FIGURA 47 GRÁFICO DE PASTEL DONDE SE EVIDENCIA SI HAY ALGUNA MEJORA ECONÓMICA EN LA COMUNIDAD DESDE EL INICIO DEL PROYECTO. ....	118
FIGURA 48 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE MENCIONA LOS PRINCIPALES BENEFICIOS ECONÓMICOS EN LA COMUNIDAD. ....	119
FIGURA 49 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE MENCIONA SI LA GENTE DE COMUNIDAD CONOCE DE CONFLICTOS ENTRE LA EMPRESA MINERA Y LA COMUNIDAD. ....	120
FIGURA 50 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE MENCIONA CUÁLES FUERON LAS PRINCIPALES CAUSAS DEL CONFLICTO. ....	120
FIGURA 51 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE LA CALIFICA LA CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO EN LA ECONOMÍA LOCAL. ....	121
FIGURA 52 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE IDENTIFICA LA CONFIANZA DE LA GENTE DE COMUNIDAD EN EL RESULTADO DE LOS MONITOREOS AMBIENTALES. ....	122

FIGURA 53 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE CALIFICA EL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO MINERO EN LA COMUNIDAD.....	123
FIGURA 54 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE IDENTIFICAN LOS ASPECTOS DEL MEDIO AMBIENTE MÁS AFECTADOS POR EL PROYECTO.....	124
FIGURA 55 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE DESCRIBE LA RELACIÓN ENTRE LA EMPRESA MINERA Y LA COMUNIDAD.....	124
FIGURA 56 GRÁFICO DE PASTEL DONDE SE EVIDENCIA EL SENTIRSE INFORMADO POR PARTE DE LA EMPRESA MINERA Y PLANES DEL PROYECTO. ....	125
FIGURA 57 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE EVALÚA LA PERCEPCIÓN SOBRE EL IMPACTO DEL PROYECTO EN LAS COMUNIDADES LOCALES. ....	126
FIGURA 58 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE PREGUNTA SI SE REALIZÓ ALGUNA CONSULTA COMUNITARIA ORGANIZADA POR LA EMPRESA.....	126
FIGURA 59 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE PREGUNTA SI CONSIDERA QUE SU OPINIÓN FUE TOMADA EN CUENTA.....	127
FIGURA 60 GRÁFICO DE PASTEL DONDE SE EVIDENCIA SI HAY ALGUNA MEJORA ECONÓMICA EN LA COMUNIDAD DESDE EL INICIO DEL PROYECTO. ....	128
FIGURA 61 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE MENCIONA LOS PRINCIPALES BENEFICIOS ECONÓMICOS EN LA COMUNIDAD. ....	128
FIGURA 62 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE MENCIONA SI LA GENTE DE COMUNIDAD CONOCE DE CONFLICTOS ENTRE LA EMPRESA MINERA Y LA COMUNIDAD.....	129
FIGURA 63 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE MENCIONA CUÁLES SON LAS PRINCIPALES CAUSAS DEL CONFLICTO. 129	
FIGURA 64 GRÁFICO DE BARRAS DONDE SE LA CALIFICA LA CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO EN LA ECONOMÍA LOCAL. ....	130

### III. Índice de Tablas

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE YACIMIENTOS MINERALES.....	38
TABLA 2. RESULTADOS Y PESOS PARA CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	52
TABLA 3 PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. ....	56
TABLA 4. CUADRO DEL MODELO DE LAS VARIABLES. ....	66
TABLA 5 TABLA COMPARATIVA ENTRE LAS DEFINICIONES PROPUESTAS PARA CADA VARIABLE DEL ESTUDIO. ....	67
TABLA 6 FORTALEZAS, DESAFÍOS Y LIMITACIONES DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, VIABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL. ....	70
TABLA 7 ACTIVIDADES MINERAS EN ECUADOR PERÍODO 1829 – 2011.....	72
TABLA 8 CRITERIOS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL PROYECTO LOMA LARGA.....	87
TABLA 9 CRITERIOS GEOLÓGICOS DEL PROYECTO SAN CARLOS PANANTZA. ....	89

## Resumen

Esta tesis aborda un análisis detallado de los proyectos estratégicos de inversión minera en Ecuador para el año 2024, con un enfoque en los aspectos técnicos, ambientales y sociales. El estudio se concentra en los proyectos mineros Loma Larga y San Carlos Panantza, dos de las iniciativas más significativas para el sector minero del país.

Se identifican los principales desafíos que enfrenta el desarrollo minero en Ecuador, incluyendo las dificultades relacionadas con la preservación ambiental y los posibles conflictos sociales derivados de la falta de consulta y participación efectiva de las comunidades afectadas. Además, el estudio analiza las oportunidades que estos proyectos representan para el crecimiento económico del país, particularmente en términos de generación de empleo, incremento de ingresos fiscales y atracción de inversión extranjera.

Los hallazgos de la investigación sugieren que, aunque los proyectos mineros de Loma Larga y San Carlos Panantza tienen el potencial de impulsar significativamente la economía ecuatoriana, también es crucial abordar los riesgos asociados para garantizar un desarrollo equilibrado y sostenible.

Finalmente, se proponen recomendaciones orientadas a mejorar la gestión de los proyectos mineros en Ecuador, enfatizando la importancia de fortalecer la regulación, promover la transparencia en la toma de decisiones y fomentar una mayor participación comunitaria en todas las etapas del desarrollo minero. Estas medidas son esenciales para asegurar que la minería contribuya de manera positiva y sostenible al desarrollo a largo plazo del país.

## **Abstract**

This thesis provides a detailed analysis of strategic mining investment projects in Ecuador for 2024, with a focus on technical, environmental, and social aspects. The study examines the Loma Larga and San Carlos Panantza mining projects, two of the most significant initiatives for the country's mining sector.

It identifies the main challenges faced by mining development in Ecuador, including environmental preservation issues and potential social conflicts due to the lack of effective consultation and participation of affected communities. Additionally, the research explores the opportunities these projects offer for economic growth, particularly in terms of job creation, increased fiscal revenue, and attracting foreign investment.

The findings suggest that while the Loma Larga and San Carlos Panantza projects have the potential to significantly boost the Ecuadorian economy, it is crucial to address the associated risks to ensure balanced and sustainable development.

Finally, recommendations are proposed to improve mining project management in Ecuador, emphasizing the need to strengthen regulation, promote transparency in decision-making, and encourage greater community participation in all stages of mining development. These measures are essential to ensuring that mining contributes positively and sustainably to the country's long-term development.

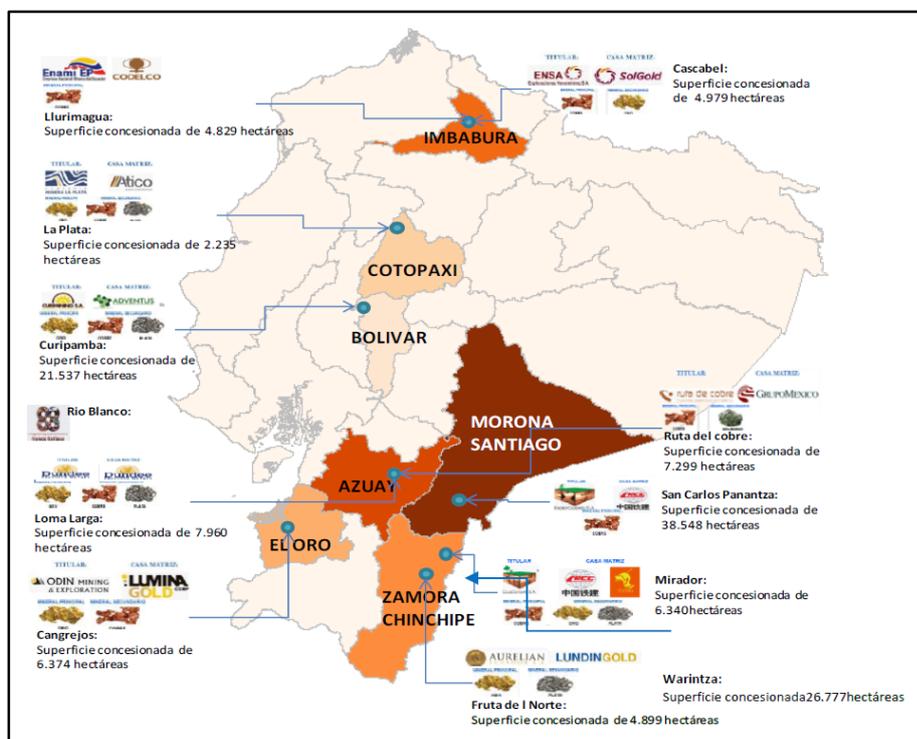
## Introducción

En el Ecuador, la minería a gran escala no ha tenido un gran desarrollo como los vecinos países de Perú o Chile, que son los principales productores de cobre a nivel mundial, pese a que geográficamente comparten la cordillera de los Andes y tienen similares características geológicas, se podría suoner que Ecuador puede tener el mismo potencial para la búsqueda de yacimientos minerales que sus vecinos de la región (Aguirre, 2020).

En el Ecuador existe una superficie concesionada a proyectos mineros de 124.093 hectáreas (Banco Central del Ecuador, 2024), distribuidas a lo largo del país. Los proyectos más importantes se ubican en las provincias de Zamora Chinchipe, El Oro, Azuay, Morona Santiago, Bolívar, Cotopaxi e Imbabura (Figura 1).

### Figura 1

*Mapa con los principales Proyectos Mineros del Ecuador.*



Nota. Tomado de Banco Central del Ecuador, 2024.

Como menciona el Banco Central del Ecuador (2024), en el Boletín del Sector Minero correspondiente al cuarto trimestre del 2023, los proyectos mineros del Ecuador se distribuyen de la siguiente manera:

- Minas en producción: Fruta del Norte y Mirador.
- Proyectos mineros estratégicos: Loma Larga y San Carlos Panantza.
- Proyectos mineros de segunda generación: Cascabel, Cangrejos, Llurimagua, Curipamba, La Plata, Ruta del Cobre y Warintza.

Durante el cuarto trimestre de 2023, la inversión total en el sector minero alcanzó los USD 314,9 millones, lo que representa un incremento del 19.8% respecto al 2022. Las mayores inversiones fueron registradas en Mirador (USD 88,5 millones) y Fruta del Norte (USD 48,7 millones), minas situadas en la provincia de Zamora Chinchipe. El total de empleos que el sector minero generó en el cuarto trimestre de 2023 fue de 38.368, distribuidos en 9.592 empleos directos y 28.776 indirectos (BCE<sup>1</sup>, 2024).

Los datos del Banco Central del Ecuador evidencian que la minería en el país se ha identificado como un sector estratégico capaz de generar significativos ingresos fiscales, empleo y desarrollo local. En los años recientes, los gobiernos de turno han intentado aplicar varias políticas y reformas legales para atraer inversiones extranjeras y estimular el crecimiento de este sector. Sin embargo, la explotación de recursos minerales también presenta desafíos complejos que requieren una gestión cuidadosa y sostenible.

Por esta razón, el desarrollo de proyectos mineros estratégicos puede traer beneficios económicos sustanciales, pero también puede provocar impactos nocivos,

---

<sup>1</sup> BCE: Banco Central del Ecuador

como la contaminación del agua, pérdida de biodiversidad, y conflictos sociales debido al desplazamiento de comunidades y alteración de sus medios de vida. Estos riesgos acentúan la necesidad de un análisis y evaluación rigurosa de los proyectos, para asegurar que los beneficios económicos no se obtengan a expensas del medio ambiente y el bienestar social.

En este contexto, es necesario desarrollar un marco de análisis para los proyectos estratégicos de inversión minera en Ecuador, el mismo que debe considerar no solo la viabilidad económica de los proyectos, sino también sus impactos ambientales y sociales, ofreciendo una herramienta integral para tomar decisiones informadas y responsables.

El presente trabajo de tesis explorará los proyectos estratégicos de inversión minera en Ecuador: Loma Larga y San Carlos Panantza, analizando su situación actual, e identificando los criterios clave para su viabilidad económica, impacto ambiental y social.

A través de esta investigación, se busca contribuir al desarrollo de un sector minero sostenible y responsable, que maximice los beneficios económicos del país, al tiempo que gestione adecuadamente los proyectos de segunda generación: Cascabel, Cangrejos, Llurimagua, Curipamba, La Plata, Ruta del Cobre y Warintza.

Tomando como referencia lo mencionado, se detalla a continuación el formato para el desarrollo de la tesis: El primer capítulo presenta el tema de investigación, planteamiento del problema, formulación del problema a partir de interrogantes y la hipótesis a través de respuestas tentativas a esas interrogantes. Además, los objetivos de estudio, la metodología, limitaciones, alcance y cronograma.

El segundo capítulo abarca el Marco Teórico, es decir, la conceptualización de las variables y su importancia en la investigación. Las variables a tomar en cuenta son: factibilidad técnica, viabilidad social y viabilidad ambiental. Además, un análisis comparativo y crítico de las variables propuestas en la investigación.

En el tercer capítulo se desarrolla el Marco Referencial de tesis, es decir, la reseña histórica de la minería en Ecuador, así como la historia y conflictividad de los proyectos Loma Larga y San Carlos Panantza. Además se incluye la definición de stakeholders y el diagnóstico actual de los proyectos estratégicos de inversión minera.

En el cuarto capítulo se exhiben los resultados a partir de los instrumentos de investigación como cuestionarios y entrevistas a expertos del sector sobre los proyectos estratégicos, así como la concordancia de resultados con los objetivos planteados inicialmente.

En el último capítulo, se exponen las sugerencias, conclusiones y recomendaciones de la investigación, es decir, la viabilidad de los proyectos estratégicos y de los proyectos de segunda generación, que se vislumbra se convertirán en un pilar importante de la economía del país.

## **Capítulo I      Antecedentes del estudio**

### **1.1. Título del Tema:**

“Análisis técnico, ambiental y social de los Proyectos Estratégicos de Inversión Minera, Ecuador - 2024”

### **1.2. Planteamiento del Problema:**

Las regalías mineras en Ecuador se consideran un elemento estratégico en el desarrollo del país, además de ser fundamentales para la creación de empleos y la atención de demandas locales en las zonas de explotación de recursos naturales (Carrión, 2021). A pesar de contar con un potencial significativo en recursos minerales, la explotación de estos recursos debe ser cuidadosamente manejada para asegurar que los beneficios económicos no se vean truncados por la falta de atención a las demandas medioambientales y sociales.

En los últimos años, el gobierno ecuatoriano ha implementado políticas para atraer inversiones al sector minero. Sin embargo, existe una carencia de análisis actual detallado de los proyectos estratégicos de inversión minera en desarrollo Loma Larga y San Carlos Panantza. Este problema se manifiesta principalmente debido a la falta de evaluaciones rigurosas que integren criterios técnicos, ambientales y sociales. Adicionalmente, existen deficiencias en la gestión de stakeholders, ya que no se cuenta con un enfoque sistemático para gestionar las expectativas y preocupaciones de las comunidades locales y grupos interesados. También se observa una ausencia de herramientas y metodologías adecuadas para evaluar la viabilidad de los proyectos mineros.

Estos problemas son observables y cuantificables a través de diversos indicadores. Por ejemplo, en el cuarto trimestre de 2023, la inversión total en minas y proyectos mineros alcanzó los USD 314,9 millones, con las provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe recibiendo las mayores inversiones (USD 79,06 millones y USD 54,16 millones, respectivamente) (BCE, 2024). Sin una adecuada gestión y evaluación, estos proyectos pueden resultar insostenibles a largo plazo, afectando negativamente la economía del país.

Si los problemas identificados no son atendidos, el impacto en el sector minero y en el país puede ser significativo. La falta de evaluación integral y gestión adecuada podría llevar a un deterioro de la sostenibilidad económica, donde proyectos mineros no evaluados adecuadamente pueden resultar económicamente inviables, generando pérdidas financieras y disminución de ingresos fiscales. Además, la falta de gestión ambiental rigurosa puede provocar contaminación del agua, pérdida de biodiversidad y degradación del ecosistema, mientras que la ausencia de un enfoque adecuado en la gestión de stakeholders puede resultar en el desplazamiento de comunidades, y conflictos sociales. Todo esto, en conjunto, podría afectar negativamente la imagen y rentabilidad del sector minero ecuatoriano a nivel internacional, reduciendo la atracción de futuras inversiones.

Para mitigar estos problemas y asegurar un desarrollo sostenible del sector minero en Ecuador, se propone la implementación de un marco de análisis integral de criterios técnicos, ambientales y sociales para evaluar la viabilidad de los proyectos mineros. Es fundamental desarrollar estrategias eficaces de gestión de stakeholders, asegurando la participación inclusiva y transparente en cada fase del proyecto. Asimismo, se deben desarrollar y utilizar metodologías adecuadas para la evaluación rigurosa de los proyectos mineros, incluyendo análisis de impacto ambiental y social.

El presente trabajo de tesis explorará los proyectos estratégicos de inversión minera en Ecuador: Loma Larga y San Carlos Panantza, analizando su situación actual e identificando los criterios clave para su viabilidad técnica, impacto ambiental y social. A través de esta investigación, se busca contribuir al desarrollo de un sector minero sostenible y responsable, que maximice los beneficios económicos del país, al tiempo que gestione adecuadamente los proyectos venideros denominados de segunda generación: Cascabel, Cangrejos, Llurimagua, Curipamba, La Plata, Ruta de Cobre y Warintza.

### **1.3. Formulación del Problema:**

#### **1.3.1. Problema General**

¿Cómo se pueden analizar los proyectos estratégicos de inversión minera en Ecuador para asegurar su viabilidad técnica, ambiental y social?

#### **1.3.2. Problemas Específicos**

- ¿Cuáles son los criterios más relevantes para evaluar la viabilidad técnica - económica de los proyectos de inversión minera en Ecuador?
- ¿Qué lecciones pueden aprenderse de los proyectos mineros exitosos y fallidos en Ecuador?
- ¿Cómo afecta la política institucional y falta de socialización en la gestión de proyectos mineros en Ecuador?

## **1.4. Hipótesis:**

### **1.4.1. Hipótesis General**

Los proyectos estratégicos de inversión minera se pueden analizar a través de un Estudio Integral de Factibilidad.

### **1.4.2. Hipótesis Específicas**

- Los criterios más relevantes para evaluar la viabilidad técnica económica de los proyectos son: factibilidad técnica, viabilidad ambiental y viabilidad social.
- La historia de los proyectos y su desarrollo a lo largo de las diferentes fases revelará lecciones importantes sobre prácticas adecuadas y erróneas en la gestión de los proyectos estratégicos, incluyendo la importancia de la consulta comunitaria, la transparencia y el cumplimiento de regulaciones ambientales.
- La política institucional y su falta de socialización tiene un impacto significativo en la gestión de proyectos mineros, debido a que sus normativas suelen estar altamente politizadas, lo que a su vez, genera desconfianza en los grupos comunitarios.

## **1.5. Objetivos de la Investigación:**

### **1.5.1. Objetivo General**

Analizar la situación actual de los proyectos estratégicos de inversión minera en Ecuador, a través del estudio de las variables más relevantes.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual de los proyectos estratégicos de inversión minera a partir del criterio de expertos en la industria.
- Diagnosticar el impacto ambiental y social de los proyectos estratégicos de inversión minera a través de su historia.
- Determinar el clima social y ambiental actual en los proyectos estratégicos de inversión minera.
- Analizar los criterios más relevantes para la evaluación de viabilidad técnica de los proyectos estratégicos de inversión minera.
- Diagnosticar la viabilidad técnica de los proyectos estratégicos de inversión minera a través del análisis de sus resultados.
- Identificar stakeholders involucrados en los proyectos estratégicos de inversión minera.
- Proponer recomendaciones para contribuir a la viabilidad de los proyectos estratégicos y de segunda generación.

### **1.6. Metodología**

La investigación se enmarca dentro de un enfoque semicuantitativo, con un diseño no experimental descriptivo. El enfoque de la investigación se centrará en analizar y describir los proyectos estratégicos de inversión minera en función de criterios preestablecidos de viabilidad económica, impacto ambiental y social.

### **1.6.1. Tipo de Investigación**

La investigación utilizará métodos semicuantitativos para recopilar y analizar datos numéricos relacionados con los proyectos estratégicos de inversión minera. Esta orientación permitirá obtener resultados objetivos y generalizables mediante el uso de estadísticas.

Además, la metodología es sectorial debido a que se centrará en el sector minero ecuatoriano, analizando proyectos específicos de inversión minera. Lo que permitirá alcanzar una comprensión detallada y contextualizada de las particularidades y desafíos de la minería en el país.

### **1.6.2. Diseño de la Investigación**

El diseño propuesto es de Tipo Descriptivo Transversal, que consiste en detallar las propiedades importantes de grupos, para medir y evaluar diversos aspectos, así como componentes del fenómeno a investigar en un momento específico (Sampieri et al., 2014). Este diseño se utilizará para describir y analizar las características de los proyectos mineros en Ecuador, así como los criterios para su evaluación actual.

Además, la Investigación es No Experimental, es decir no se manipularán las variables, sino que se observarán y analizarán los datos existentes sobre los proyectos mineros. Así mismo, se recopilará información de fuentes secundarias, como informes de proyectos y estadísticas económicas.

### **1.6.3. Instrumentos**

Para la recolección de datos se utilizará dos tipos de instrumentos. El primero, un cuestionario estructurado con preguntas cerradas a partir de la técnica de la

encuesta. El mismo que tiene como objetivo recopilar información relevante sobre las variables implicadas en los factores sociales, ambientales, legales y regulatorios, de los proyectos estratégicos de inversión minera en Ecuador.

El segundo, una guía de entrevista a partir de la técnica de entrevista a expertos en temas de minería y profesionales académicos que servirá como apoyo para evaluar la factibilidad técnica y conocer su experiencia en los proyectos estratégicos de inversión minera y su visión de la minería en Ecuador para el futuro.

#### **1.6.4. Validez de los Instrumentos**

El cuestionario utilizado en esta investigación será validado por expertos en el sector minero, con el objetivo de asegurar que las preguntas formuladas sean pertinentes y adecuadas para cumplir con los objetivos planteados. La validación se realizará a través de un proceso de revisión por 10 expertos, quienes evaluarán la claridad, coherencia y pertinencia de cada ítem del cuestionario.

Los expertos seleccionados cuentan con amplia experiencia en el sector minero, asegurando un alto nivel de conocimiento sobre los temas abordados en la encuesta. Se les pidió que realicen observaciones respecto a la redacción de las preguntas, la secuencia lógica de las mismas y la capacidad del cuestionario para medir adecuadamente las variables de interés.

A partir de las recomendaciones recibidas, se realizarán ajustes en la redacción de las preguntas, así como modificaciones en el formato para mejorar la comprensión por parte de los encuestados. Este proceso permitirá garantizar la validez de contenido del cuestionario antes de su aplicación.

### **1.6.5. Población y muestra**

La población objetivo para este estudio estará compuesta por expertos en el sector minero del Ecuador, incluyendo académicos, profesionales de la industria, y personas de comunidades involucradas en los proyectos Loma Larga y San Carlos Panantza. La muestra se seleccionará de manera intencional, buscando incluir a individuos con experiencia y conocimientos relevantes sobre los proyectos estratégicos del país. Se considerará la diversidad de perspectivas y opiniones al seleccionar a los participantes para garantizar la validez y la representatividad de los resultados.

### **1.6.6. Procedimiento para el cumplimiento de Objetivos**

El procedimiento iniciará con la preparación del instrumento de recolección de datos, la identificación y selección de los participantes, la implementación de los cuestionarios y entrevistas y, el análisis de datos obtenidos. Se establecerá un procedimiento claro y consistente para cada una de estas etapas, garantizando la coherencia y la calidad de datos recopilados. Además, se implementarán medidas éticas, a través de un formulario de consentimiento informado, para garantizar la confidencialidad y respeto hacia los participantes durante el proceso de investigación.

## **1.7. Justificación:**

### **1.7.1. Justificación Teórica**

La justificación teórica radica en la necesidad de desarrollar un marco conceptual sólido que integre todos los factores que son parte del estudio de viabilidad y la gestión de proyectos, para analizar y evaluar los proyectos estratégicos de inversión minera y proporcionar así, fundamentos para los proyectos de segunda

generación en Ecuador. Este enfoque interdisciplinario permitirá comprender mejor los diversos aspectos técnicos - económicos, ambientales y sociales involucrados en la minería, brindando una base teórica robusta para la toma de decisiones informada y la promoción de un desarrollo sostenible en el sector minero del Ecuador.

### **1.7.2. Justificación Metodológica**

La justificación metodológica se sustenta en la adopción de un enfoque cuantitativo, no experimental y descriptivo, ideal para abordar los objetivos planteados. Este enfoque cuantitativo permitirá recopilar datos numéricos que pueden ser analizados estadísticamente, asegurando resultados precisos y replicables. Además, al optar por un diseño no experimental, se evitará la manipulación de variables, lo que garantizará la observación y análisis de los datos existentes sobre los proyectos mineros. Este diseño descriptivo facilitará la representación detallada de las características de los proyectos, así como la evaluación de su viabilidad económica, impacto ambiental y efectos sociales.

### **1.7.3. Justificación Práctica**

La justificación práctica radica en su potencial para proporcionar beneficios directos y aplicables a las diversas partes interesadas en el sector minero. Al ofrecer un marco de evaluación integral para proyectos estratégicos, esta investigación mejorará la toma de decisiones al proporcionar criterios claros y objetivos para la formulación de políticas y regulaciones más efectivas, promoviendo la transparencia y la seguridad jurídica. La consideración de los impactos sociales contribuirá a una mejor gestión de los proyectos mineros, mitigando los efectos adversos en las comunidades locales y promoviendo un desarrollo más inclusivo y equitativo. Esta investigación también fortalecerá la capacidad institucional al identificar áreas de

mejora y promover la implementación de mejores prácticas, para contribuir a un desarrollo económico sostenible y atractivo para inversiones responsables en Ecuador.

### **1.8. Definiciones:**

Estudio de viabilidad: Esta es la fase final del proceso de evaluación, y el objetivo principal es establecer si el proyecto es económicamente viable. Este estudio amplía, verifica y contrasta la información que se ha obtenido en etapas anteriores de evaluación. Si el proyecto no resulta viable en sus diferentes variantes, el estudio concluirá que el proyecto no es factible económicamente. (Herrera, 2018).

Como plantea Herrera (2018), el Estudio de Viabilidad generalmente incluye una serie de estudios previos como:

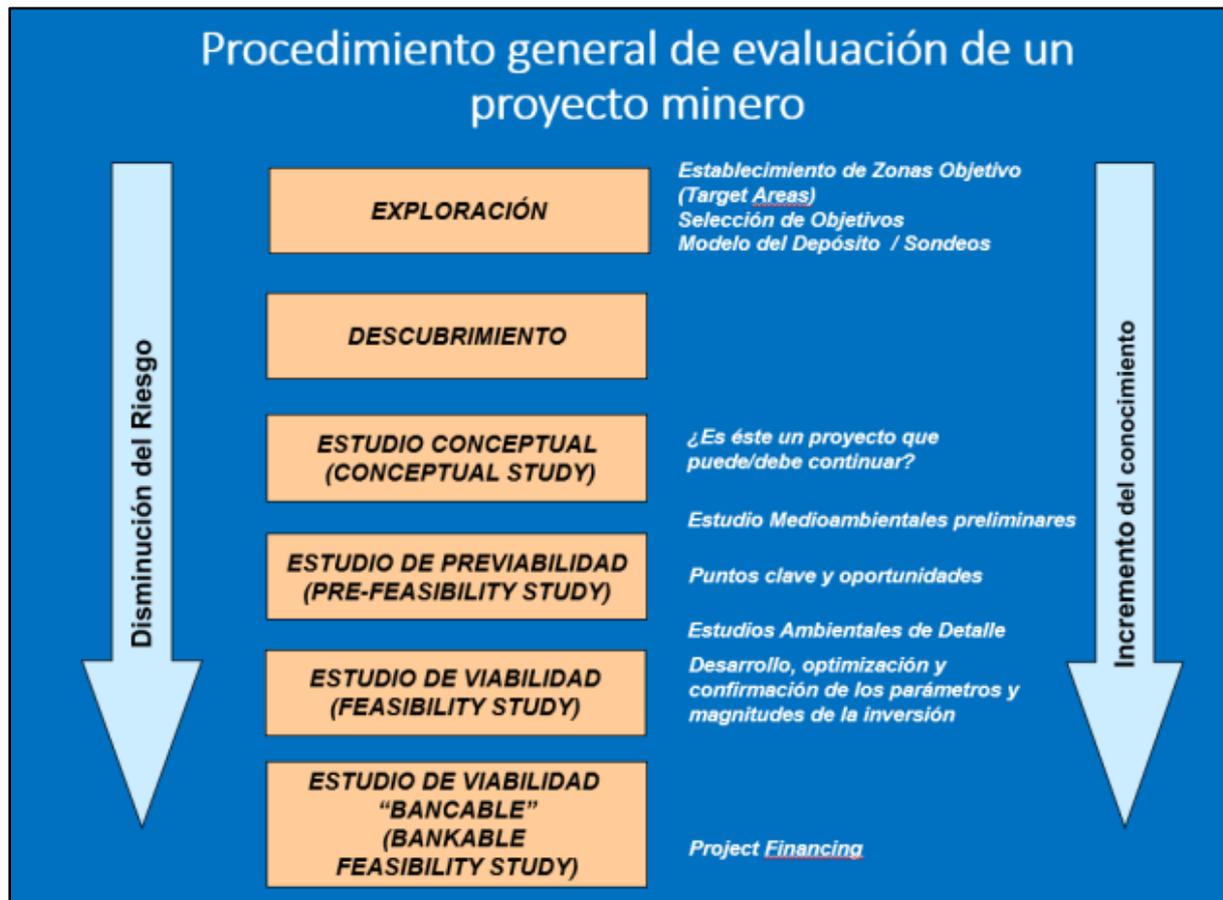
- Estudio de mercado : "Es una investigación sistemática sobre los consumidores, competidores y el entorno de mercado que ayuda a las empresas a entender las preferencias del consumidor, identificar oportunidades de mercado y desarrollar estrategias de marketing efectivas" (Kotler & Armstrong, 2020).
- Determinación del tamaño – capacidad de producción: Se trata del proceso de determinar la cantidad de productos o servicios que una empresa puede fabricar durante un período específico, considerando los recursos disponibles y la demanda del mercado (Grant, 2019).
- Selección del proceso aplicable: "Implica elegir el método o tecnología adecuadas para la producción de bienes o servicios, teniendo en cuenta factores como la eficiencia, la calidad y viabilidad económica" (Chase et al., 2020).

- Localización y emplazamiento: "Se refieren a la selección del lugar físico donde se establecerá una empresa o una instalación de producción, teniendo en cuenta aspectos como la disponibilidad de recursos, la proximidad a los mercados y la infraestructura" (Stevenson & Hojati, 2020).
- Evaluación del Impacto ambiental: "Proceso sistemático para identificar, predecir y evaluar los efectos de un proyecto o actividad en el medio ambiente, con el fin de tomar decisiones informadas y mitigar los impactos negativos" (Environmental Protection Agency, 2021).
- Evaluación de Impacto social: "Proceso que examina y evalúa los efectos potenciales de un proyecto, política o programa en personas, comunidades y la sociedad en general, incluyendo aspectos como calidad de vida, equidad y accesibilidad" (IFC, 2019).
- Legislación aplicable: "Se refiere al conjunto de leyes, regulaciones y normativas que son pertinentes y deben cumplirse en un determinado contexto, como un proyecto o una actividad empresarial" (McAdams, 2019).
- Estudio económico: "Es un análisis detallado de los aspectos financieros de un proyecto o negocio, que incluye la estimación de la inversión inicial, el presupuesto de ingresos y egresos, la evaluación de la rentabilidad y el análisis de riesgos financieros" (Fernández & Sánchez, 2020).
- Financiamiento: "Proceso de obtener los recursos financieros necesarios para desarrollar un proyecto, negocio o actividad, mediante la utilización de capital propio o externo, como préstamos, inversionistas o subvenciones" (Ross et al., 2020).

El alcance del estudio depende de la información disponible de cada proyecto. De esta manera, es posible omitir o simplificar estudios parciales de acuerdo al entorno en el que se desarrolla el mismo.

## Figura 2

*Procedimiento general de evaluación de un proyecto minero.*



Nota: Tomado de Herrera, 2018.

## **1.9. Alcances y Limitaciones:**

### **1.9.1. Alcances**

El alcance de este estudio se basa en el análisis de los proyectos estratégicos de inversión minera en Ecuador Loma Larga y San Carlos Panantza, así como una visión a futuro de la minería en Ecuador.

El análisis de los proyectos estratégicos va a estar centrado en las variables: factibilidad técnica, viabilidad ambiental y viabilidad social. Se abordarán estos aspectos identificando y analizando a los stakeholders involucrados en los proyectos.

### **1.9.2. Limitaciones**

La restricción en la disponibilidad de datos precisos y actualizados sobre los proyectos mineros en Ecuador se convierte en la principal limitación de la investigación, así como la potencial limitación en el acceso a información confidencial, como son los datos financieros detallados de las empresas mineras. En el caso de no contar con el Estudio de Viabilidad de los proyectos, las variables a analizar serán estimadas por separado de acuerdo a la información disponible.

La complejidad y subjetividad inherente a los factores sociales y ambientales puede también presentar desafíos en la evaluación del impacto, debido a que se puede presentar un sesgo en la información de acuerdo a los datos disponibles y a los stakeholders consultados.

La industria minera es un mercado en constante cambio, por lo que las conclusiones del estudio podrían variar radicalmente con el tiempo, y se requiere una consideración cuidadosa de la incertidumbre futura al formular recomendaciones.



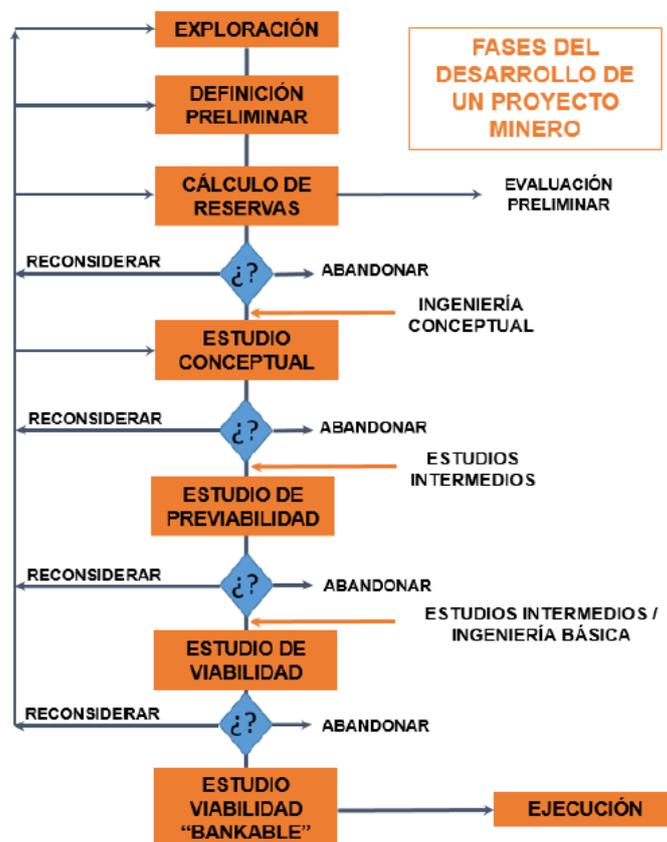
## Capítulo II MARCO TEÓRICO

### 2.1. Conceptualización de las variables

Para que un proyecto minero exista, debe superar la fase de comprobación de viabilidad, la cual se realiza después de completar todas las investigaciones preliminares necesarias para decidir si se ejecutará el proyecto o no. La viabilidad de un proyecto minero abarca cinco aspectos principales que son: técnico, ambiental, económico, social y regulatorio; estos suelen agruparse en diversos estudios preliminares necesarios para elaborar un único estudio de factibilidad o viabilidad (Herrera, 2018).

**Figura 4**

*Fases del Desarrollo de un Proyecto Minero.*



Nota: Tomado de Herrera, 2018.

El estudio de Viabilidad corresponde a la última etapa del proceso de evaluación y tiene como objetivo determinar si el proyecto es económica, social y ambientalmente viable, técnicamente factible y regulatoriamente aceptable.

Por lo tanto, proporciona una base técnica, económica y comercial para tomar una decisión de inversión. Es un estudio muy complejo y detallado, con una alta precisión que concluye con la elaboración de un informe que presenta hechos y datos que permitan constatar la rentabilidad del proyecto. En el caso de que el proyecto sea inviable en alguna variable, la conclusión del estudio será la No viabilidad del proyecto (Herrera, 2018).

En este capítulo se conceptualizarán las variables de factibilidad técnica, viabilidad ambiental y viabilidad social, de acuerdo al alcance propuesto por los objetivos de esta tesis.

### **2.1.1. Factibilidad Técnica**

Conocida también como la definición conceptual del proyecto, consiste en la recopilación de toda la información técnica disponible, la identificación de objetivos, recursos tecnológicos a emplear y la determinación para indagar la decisión final de la viabilidad técnica de un proyecto (Herrera, 2018).

La factibilidad técnica generalmente abarca la investigación de: evaluación geológica, elección de método de explotación, elección del procesamiento mineral, infraestructura y logística, e identificación de aspectos críticos.

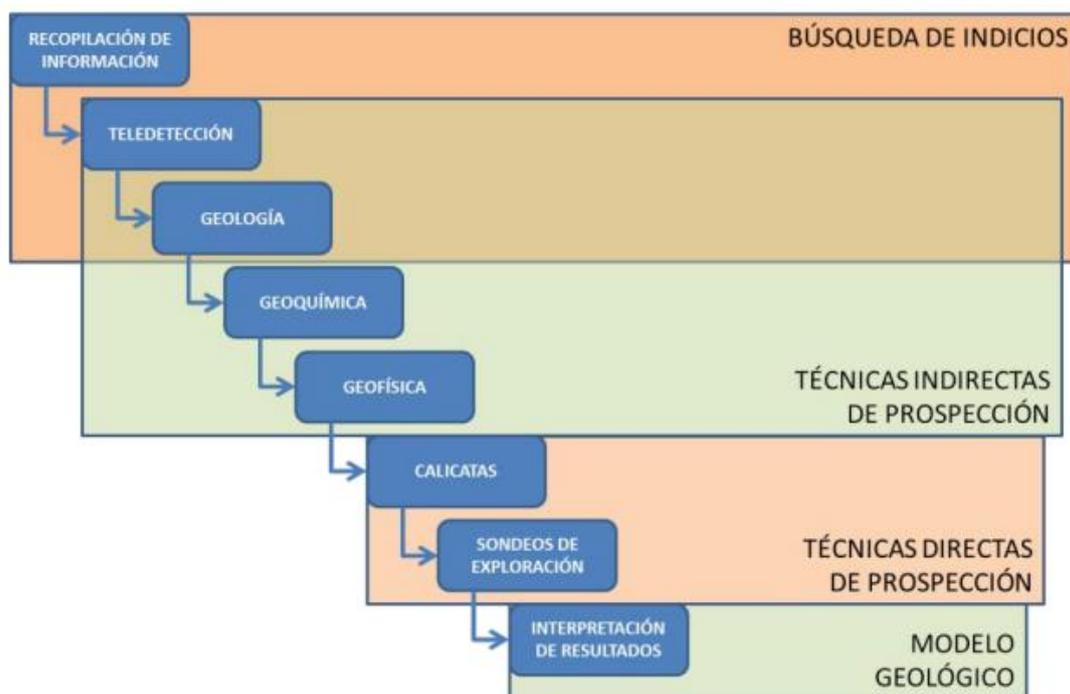
#### **2.1.1.1. Evaluación Geológica**

La evaluación geológica comprende una serie de técnicas multidisciplinarias que se complementan entre sí, y se desarrollan en una secuencia tal que la

información obtenida en cada fase sirve como referencia para las fases posteriores. (Castilla & Herrera, 2012).

## Figura 5

*Proceso de Exploración Minera.*



Nota: Tomado de Castilla & Herrera (2012).

### a) Recopilación de Información y teledetección

El primer paso en el proceso de exploración es recopilar toda la información previa sobre las características geológicas, información de prospecciones y explotaciones mineras realizadas en el área de interés. Por otro lado, la teledetección es una técnica para adquirir, procesar e interpretar imágenes que nos permite obtener información sobre el comportamiento del terreno. Esta información se obtiene mediante equipos remotos; algunos sistemas están disponibles a través de satélites (como Landsat y SPOT), mientras que otros están disponibles mediante aeronaves, como los sistemas hiperespectrales (Castilla & Herrera, 2012).

**b) Geología**

La exploración geológica inicia con una revisión exhaustiva de la literatura existente, fotografías aéreas e imágenes satelitales. Posteriormente, el análisis de la geología regional implica comprender la configuración estratigráfica y estructural y sintetizar todos los datos disponibles. El método de trabajo en esta fase incluye la preparación de un plan organizativo, un esquema de exploración con asignación de fondos, presupuestos y, un calendario específico. A continuación, a escala local la cartografía geológica intenta reconocer la presencia de meteorización, alteraciones, identificar la roca huésped y las configuraciones estructurales que controlan la mineralización (Haldar, 2013). El estudio geológico como herramienta de partida de la exploración minera, tiene como producto la elaboración de mapas geológicos, mapas de alteración, mapas de mineralización, etc.

**c) Geoquímica**

La geoquímica se centra en identificar el enriquecimiento de ciertos elementos químicos alrededor de depósitos minerales. Los resultados de estas muestras a veces definen anomalías geoquímicas, que se desvían de las propiedades regionales. Las mismas que pueden llevar al descubrimiento de depósitos minerales superficiales o en profundidad (Haldar, 2013).

Los principales tipos de exploración geoquímica incluyen: el muestreo de sedimentos y concentrados, muestreo de rocas, muestreo de suelos, muestreos geoquímicos y muestreos geobotánicos (Castilla & Herrera, 2012).

**d) Geofísica**

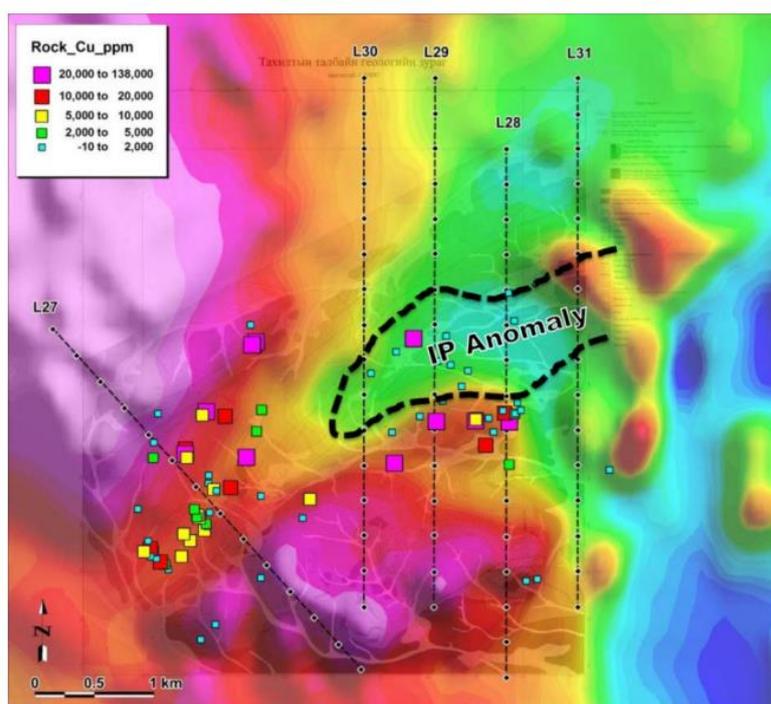
Los estudios geofísicos son cuantitativos, y miden la variación de respuestas de ondas que pasan a través de medios no homogéneos usando parámetros como

sismicidad, densidad, susceptibilidad magnética, conductividad eléctrica, resistividad, electromagnetismo y radiancia radiométrica. La recolección de datos se realiza desde el aire y el suelo, y se presentan gráficamente, mostrando variaciones en la estructura subyacente (señal) junto con el ruido no deseado (Haldar, 2013).

Los métodos geofísicos, a menudo combinados con estudios geológicos y geoquímicos, proporcionan una manera rápida y rentable de localizar depósitos minerales ocultos, optimizando la cobertura del terreno y minimizando los costos de perforación.

## Figura 6

*Anomalías magnéticas en Exploración (Proyecto Takhitt, Mongolia).*



Nota: Tomado de Castilla & Herrera (2012).

### e) Calicatas y Sondeos exploratorios

Los componentes de exploración minera incluyen diversas técnicas de prospección directa (muestras en canal, trincheras o calicatas, sondajes exploratorios,

etc.), optimización de la perforación, también preparación de secciones transversales y verticales, y modelado 3D de cuerpos mineralizados (Haldar, 2013).

Las calicatas son excavaciones realizadas en la superficie para obtener información detallada sobre la litología y la estructura del subsuelo de manera rápida y sencilla. Estas zanjas se excavan hasta alcanzar el macizo rocoso, permitiendo conocer el material de cobertura y obtener datos directos sobre las características geológicas del área (Castilla & Herrera, 2012).

La perforación de sondajes por otro lado, es una de las más importantes técnicas de exploración, ya que une todas las características de la zona, junto a los resultados obtenidos de campañas de exploración geológica, geoquímica y geofísica, a la vez que intenta definir las posibles zonas mineralizadas. Los sondajes tienen como objetivo localizar y precisar zonas de mineralización, proporcionando datos cruciales para validar ideas, teorías y predicciones formuladas durante la etapa de prospección y exploración inicial. (Castilla & Herrera, 2012).

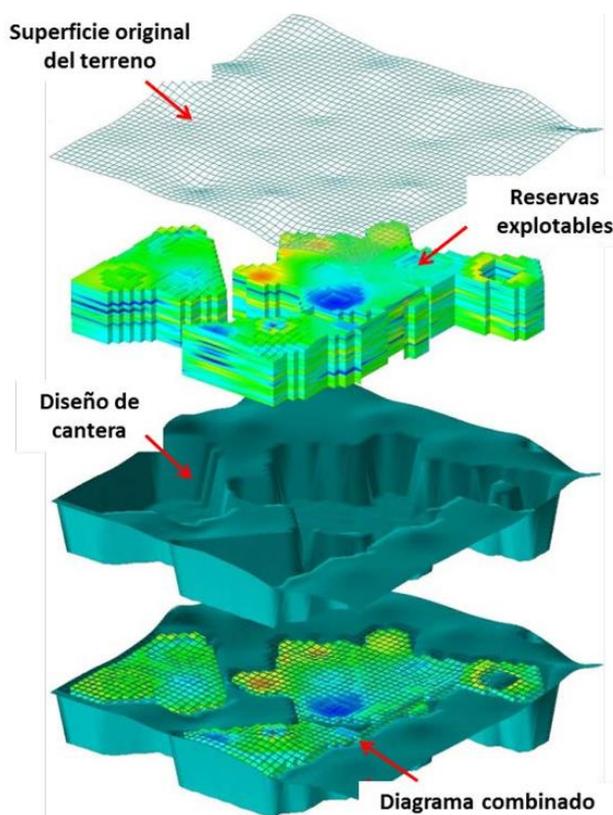
#### **f) Interpretación de resultados**

La fase de exploración recopila todos los datos adquiridos, y concluye con la interpretación de resultados a través de un modelo geológico, que debe ser lo más cercano a la realidad, plasmando un modelo tridimensional que refleje la concentración mineral y su distribución en el macizo rocoso. Una limitación de este proceso es la dificultad para convertir un conjunto de datos discreto, aunque extenso, en una definición continua del cuerpo mineral, lo que requiere una interpretación de los datos. Dentro de esta interpretación, es crucial determinar las reservas minerales, para lo cual se utilizan técnicas clásicas de cubicación o modelos de bloques, estas

técnicas suelen requerir el uso de métodos geoestadísticos para su correcta interpretación (Castilla & Herrera, 2012).

### Figura 7

*Ejemplo de modelo de bloques y diseño de cantera.*



Nota: Tomado de Castilla & Herrera (2012).

#### g) Evaluación de Reservas

La exploración minera y evaluación inicial del depósito mineral, tienen como principal objetivo definir la geología y, estimar la cantidad y calidad de recursos minerales existentes (Castilla & Herrera, 2012).

Los recursos minerales y sus reservas se definen por la cantidad (tonelaje) y la calidad (grado de elementos) de la concentración in situ del mineral de interés. Estos recursos y reservas existen dentro de envoltentes mineralizadas tridimensionales bien

definidas. Las fronteras se trazan entre mineral y desecho, o entre varios grados de mineral de todos los cuerpos posibles dentro del marco general del horizonte mineralizado (Haldar, 2013).

La evaluación se basa en la información generada durante varias etapas de exploración desde el inicio hasta el modelamiento del depósito. Los datos se recopilan de todos los tipos de muestreo, se validan adecuadamente y se capturan en la base de datos principal. Para la estimación de los recursos minerales se pueden utilizar métodos convencionales, métodos geoestadísticos y métodos basados en estadística básica (Castilla & Herrera, 2012).

- **Métodos convencionales:** El área de influencia se determina a partir de un plano o sección geológica específica. Los métodos utilizados para definir esta área incluyen contornos de espesor, que se construyen manualmente sobre polígonos, secciones o una malla aleatoria.
- **Métodos geoestadísticos:** Basados en variables de un depósito mineral, como las leyes y los espesores de mineralización, que dependen del entorno geológico.
- **Métodos de estadística clásica:** Por lo general, estos métodos se limitan a proporcionar una estimación general del volumen o la ley del depósito mineral.

#### **2.1.1.2. Elección de método de explotación**

La selección del método de explotación se basa en la información obtenida previamente a través de sondeos, la geometría del yacimiento, y las propiedades físicas y estructurales de la mena y las rocas circundantes. (Herrera, 2018). Este es un aspecto crucial para determinar la factibilidad técnica de un proyecto minero, e implica seleccionar el método más adecuado para extraer el mineral de manera

eficiente y segura tomando en cuenta factores geológicos, económicos y técnicos. Los métodos de explotación minera son: Cielo Abierto y Subterráneo.

#### **a) Minería a cielo abierto**

Este método es adecuado cuando el yacimiento mineral está expuesto o cerca de la superficie. Los tipos de minería de superficie varían según el material, incluyendo placeres no consolidados, capas de carbón, metales básicos, caliza, mármol, etc. El proceso implica remover el mineral y grandes cantidades de sobrecarga, con una relación de desbroce que varía según el método utilizado. Esta relación entre el mineral extraído y la sobrecarga es clave para planificar el método de minería adecuado (Haldar, 2013).

#### **b) Minería subterránea**

Este método es apropiado para aquella parte del cuerpo de mineral donde la operación a cielo abierto es económicamente inviable debido a una mayor proporción de mineral respecto a la sobrecarga. El propósito de la minería subterránea es extraer el mineral existente debajo de la superficie de manera segura, económicamente eficaz y con la menor cantidad de desperdicio posible. La excavación de cuerpos de mineral delgados (tipo veta) y masivos, con inclinaciones pronunciadas, avanza ya sea hacia arriba mediante el método de "overhand" o hacia abajo mediante el método de "underhand" de arranque (Haldar, 2013).

### c) Tipos de yacimientos y métodos de explotación aplicables

Debido a los altos costos involucrados en la explotación, el proceso de selección de los métodos debe basarse en un análisis integral y sistemático de parámetros específicos del yacimiento, tales como la geometría del depósito, las propiedades geomecánicas del mineral, la distribución de leyes, y las rocas encajantes, factores económicos, limitaciones ambientales y sociales, etc. (Herrera & Ortiz, 2006). A continuación se resume la clasificación de los tipos de yacimientos (Tabla 1) (Figura 8):

**Tabla 1**

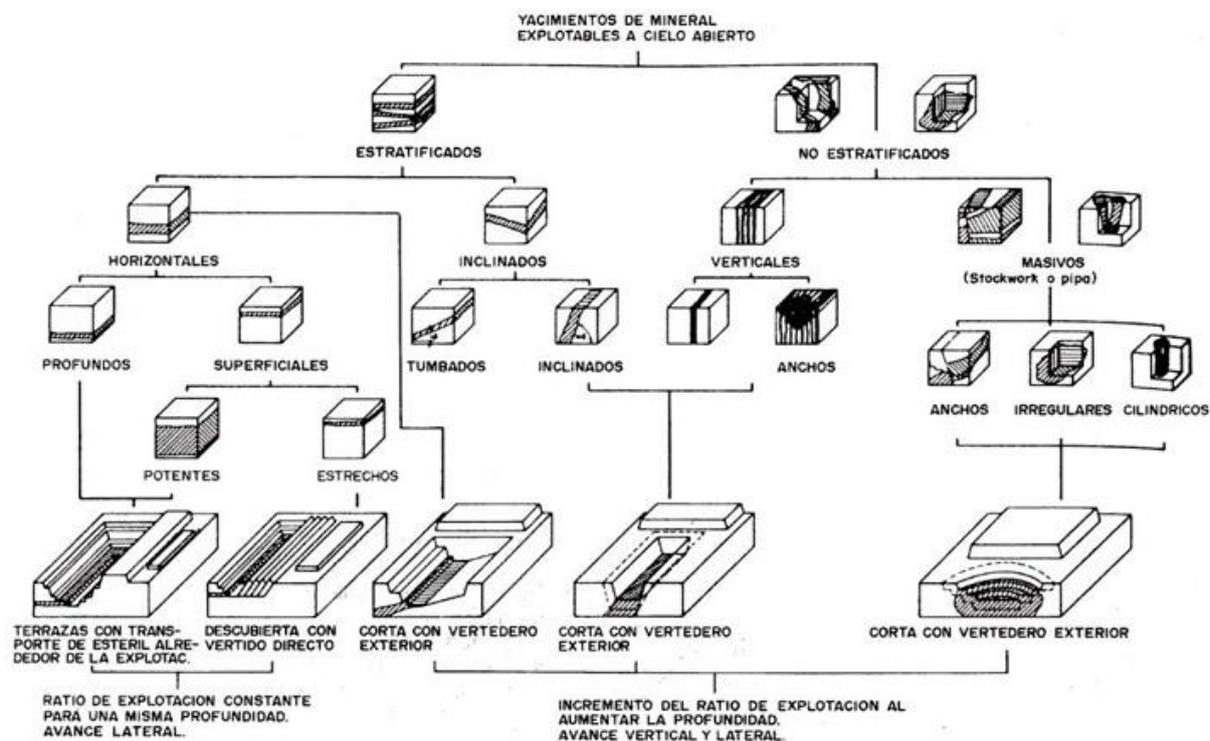
*Clasificación de yacimientos minerales.*

Clasificación de yacimientos	Por su Forma	Por relieve de terreno	Por su proximidad a la superficie	Por su inclinación	Por su complejidad o número de mineralizaciones	Por la distribución de la calidad del mineral	Por el tipo de roca dominante
Tipos	Isométrico	Horizontales o planos	Superficiales	Horizontales	Simples	Uniformes	Recubrimiento estéril y el mineral son rocas compactas.
	Estratificados o filonianos	En ladera	Profundos	Tumbados	Complejos	No Uniformes	Recubrimiento por rocas ígneas o metamórficas no homogéneas con alternancia de estériles blandos y duros.
	Columnares o cilíndricos	Montañosos	Variables	Inclinados	Depósitos diseminados		Las rocas del estéril de recubrimiento son blandas y densas, con el mineral y rocas de intrusión compactas o meteorizadas
	Intermedios o mixtos	Submarinos o subacuáticos		Verticales			Recubrimiento y zona mineralizada constituidas por rocas ígneas o metamórficas meteorizadas.
							Rocas de recubrimiento son blandas y sedimentarias.
							Recubrimiento y mineral son blandos y de origen sedimentario.

Nota: Elaborado de propia fuente y datos tomados de Herrera & Ortiz (2006).

Figura 8

*Yacimientos minerales explotables a cielo abierto.*



Nota: Elaborado de propia fuente y datos tomados de Herrera & Ortiz (2006).

### 2.1.1.3. Elección de Procesamiento mineral

El procesamiento mineral, conocido como beneficio de minerales, es el proceso de separar minerales valiosos de la ganga (desechos). Este campo, que se combina con la metalurgia extractiva, sededica a obtener productos minerales en su estado más puro para su uso final. El procesamiento implica varios pasos críticos que incluyen la disminución del tamaño de las partículas, la clasificación según su tamaño, la concentración mediante propiedades físicas y químicas, y la deshidratación para reducir el contenido de humedad (Haldar, 2013).

El proceso de beneficio de minerales comienza con la comminución, que es la disminución del tamaño de las partículas para liberar minerales valiosos de la ganga.

La liberación se refiere a la separación de estos minerales a su tamaño de partícula más grueso posible. Posteriormente, se realiza la clasificación, que organiza las partículas según su tamaño; y la concentración, que separa los minerales en productos valiosos y desechos. La última etapa, es la deshidratación, que reduce la humedad en los concentrados, facilitando su transporte y reduciendo los costos asociados. La metalurgia extractiva, que incluye hidrometalurgia, pirometalurgia y electrometalurgia, se encarga de la extracción de metales en su forma más pura, complementando el proceso de beneficio de minerales (Haldar, 2013). Los procesos de beneficio incluyen una variedad de técnicas, tales como trituración, clasificación, concentración, separación por gravedad, métodos magnéticos y eléctricos, así como medios densos y flotación.

#### **a) Trituración**

Los depósitos minerales están compuestos por minerales de mena y ganga, asociados en una estructura compleja. Para liberar estos minerales valiosos, es necesario disminuir el tamaño de las partículas en un proceso conocido como trituración.

La reducción del tamaño comienza con la voladura durante la minería, seguida de la extracción, transporte y almacenamiento. En esta etapa, los fragmentos varían en tamaño desde 1.50 m hasta partículas finas. Los grandes bloques se rompen en la de bodega almacenamiento y la reducción del tamaño continúa en una secuencia de operaciones para alcanzar una fracción óptima para la separación, adecuada a las propiedades fisicoquímicas de los minerales (Haldar, 2013).

## **b) Cribado y Clasificación**

El cribado consiste en pasar el mineral a través de tamices de diferentes tamaños para separar las partículas grandes de las pequeñas. Este proceso elimina material no deseado y prepara el mineral para el procesamiento posterior. Por otro lado, la clasificación implica la separación de partículas según su tamaño y densidad mediante equipos como ciclones y clasificadores espirales. Este proceso asegura que las partículas se ajusten a las especificaciones requeridas para los pasos siguientes del procesamiento (Haldar, 2013).

Los dos procesos son muy importantes para mejorar la eficiencia del beneficio mineral, al asegurar que las partículas estén adecuadamente preparadas para las etapas de concentración y separación.

## **c) Concentración por gravedad**

Es un proceso especialmente útil cuando la flotación resulta menos eficiente y costosa debido a consideraciones físicas, químicas y mecánicas complejas. Este método separa partículas minerales según su gravedad específica y sus movimientos relativos en medios como el aire o agua. La eficiencia de la separación aumenta con partículas de tamaño grueso pero puede ser afectada por la presencia de lodos. Se utilizan varios equipos como mesas vibratorias, jigs, espirales y concentradores de cono, adaptados para diferentes aplicaciones y tipos de minerales (Haldar, 2013).

## **d) Lixiviación**

Es un proceso que extrae metales directamente de minerales de baja ley, a menudo en forma de óxidos y rechazos acumulados en antiguos depósitos. Sin embargo, la lixiviación a menudo resulta económicamente efectiva para convertir propiedades inviables en proyectos rentables aunque el proceso es lento. Los

principales reactivos de lixiviación son ácidos diluidos como el ácido clorhídrico, sulfúrico y nítrico. La lixiviación ácida de depósitos de baja ley de cobre, oro, plata y platino, etc., se realiza sin incurrir en altos costos de minería, trituración y molienda (Haldar, 2013).

#### **e) Flotación**

Esta técnica se fundamenta en las propiedades físico-químicas de la superficie de los minerales para separar los minerales valiosos de los minerales de ganga no deseada. La flotación ha sido continuamente modificada para tratar minerales complejos de baja ley como los minerales sulfurosos de plomo-zinc, plomo-zinc-cobre, níquel-platino-oro, estaño, fluorita, fosfato, carbón fino y mineral de hierro, logrando costos más bajos y mejores índices de recuperación. Los procesos principales son conocidos como flotación por espuma y flotación en columna, adaptados según el tipo de mineral y los requisitos específicos de procesamiento (Haldar, 2013).

#### **f) Métodos magnéticos**

La separación magnética aprovecha las propiedades magnéticas naturales entre los minerales en la alimentación, para separar constituyentes económicos del mineral, contaminantes no económicos y ganga. Minerales como la magnetita y la ilmenita pueden separarse de la roca madre no magnética como producto valioso o como contaminantes. Estos equipos son fundamentales en plantas de procesamiento para la separación eficiente de minerales basada en sus propiedades magnéticas, contribuyendo significativamente al beneficio mineral y a la eliminación de impurezas no deseadas (Haldar, 2013).

### **g) Separación electrostática**

Este método separa constituyentes económicos del mineral, contaminantes no económicos y minerales de ganga. Las unidades comunes incluyen separadores electrostáticos de placa de alta tensión y pantalla. Los separadores electrostáticos de placa funcionan haciendo pasar una corriente de partículas sobre un ánodo cargado; los minerales electrostáticos pierden electrones hacia la placa y son atraídos hacia el ánodo debido a la atracción inducida. Esta técnica se utiliza para separar minerales como monacita, espinela, sillimanita, turmalina, granate, circón, rutilo e ilmenita de arenas pesadas de playas o depósitos aluviales (Haldar, 2013).

### **h) Medios densos**

La separación por medio denso o separación por medio pesado se basa en el principio de hundimiento y flotación de minerales según su densidad específica. En este proceso se utilizan líquidos orgánicos, soluciones acuosas o suspensiones densas en agua para separar minerales según su densidad relativa. La técnica consiste en que los minerales más livianos flotan en el medio líquido, mientras que los más densos se hunden. Es especialmente útil para eliminar una gran cantidad de material de ganga antes de la molienda y para la pre-concentración de minerales de baja ley (Haldar, 2013).

#### **2.1.1.4. Infraestructura y logística**

La implantación minera está determinada por la ubicación y situación topográfica del yacimiento, por lo tanto es fundamental que la infraestructura y logística sean adecuadas para la viabilidad y operación exitosa de un proyecto minero (Haldar, 2013).

Es recomendable que la etapa de diseño y construcción de la mina considere los siguientes aspectos:

- **Carreteras:** La accesibilidad al sitio del proyecto es crucial para el traslado de personal, equipos y materiales. La construcción y mantenimiento de carreteras dependen de la ubicación geográfica y la disponibilidad de rutas adecuadas.
- **Puertos y Terminales:** Para minas ubicadas cerca de costas o ríos navegables, la existencia de puertos y terminales facilita el transporte.
- **Campamentos Mineros:** Proveen alojamiento y servicios básicos para el personal que trabaja en el sitio, incluyendo áreas de descanso, alimentación, y servicios médicos.
- **Oficinas Administrativas:** Espacios para la gestión y administración del proyecto, que incluyen áreas de planificación, ingeniería, gestión ambiental y social.
- **Generación de Energía:** La disponibilidad de energía eléctrica es crucial para las operaciones mineras. Puede ser generada localmente mediante plantas de energía o traída desde fuentes externas.
- **Suministro de Agua:** Es esencial para el procesamiento mineral y las operaciones diarias. Se deben considerar opciones de abastecimiento sostenible y la gestión eficiente del agua.
- **Depósitos de Relaves:** Sitios designados para almacenar los residuos de procesamiento mineral de manera segura, minimizando el impacto ambiental.

- **Tratamiento de Efluentes:** Procesos para el tratamiento de aguas residuales antes de su liberación al medio ambiente, asegurando que cumplan con las regulaciones ambientales.
- **Almacenes y Depósitos:** Lugares para almacenar materiales, repuestos y equipos necesarios para las operaciones mineras.
- **Gestión de Inventarios:** Sistemas para controlar y gestionar los niveles de inventario, asegurando la disponibilidad oportuna de recursos críticos.

#### **2.1.1.5. Identificación de aspectos críticos**

Aquellos parámetros que, debido a su significativo impacto en la economía del proyecto, su complejidad y el nivel de incertidumbre en su determinación, están asociados al riesgo económico del proyecto. Estos aspectos se identifican en las etapas previas del proyecto, y su caracterización y análisis detallado constituyen el objetivo del Estudio de Factibilidad o Viabilidad. Entre los aspectos críticos más comunes se encuentran el precio de venta, el mercado, la ley y la dilución del mineral, así como la recuperación mineralúrgica, la estabilidad de excavación, el drenaje y el medio ambiente. (Herrera, 2018).

#### **2.1.2. Viabilidad Ambiental**

El impacto de la minería en el medio ambiente se ha convertido en una de las principales preocupaciones en la literatura académica de los últimos años. Estas investigaciones provienen de una variedad de disciplinas, particularmente en las ciencias sociales, ambientales y de la salud. Los temas principales identificados incluyen los impactos de la minería sobre el medio ambiente y la salud humana, así

como las regulaciones ambientales destinadas a minimizar dichos efectos en el sector minero. (Manrique & Sanborn, 2021).

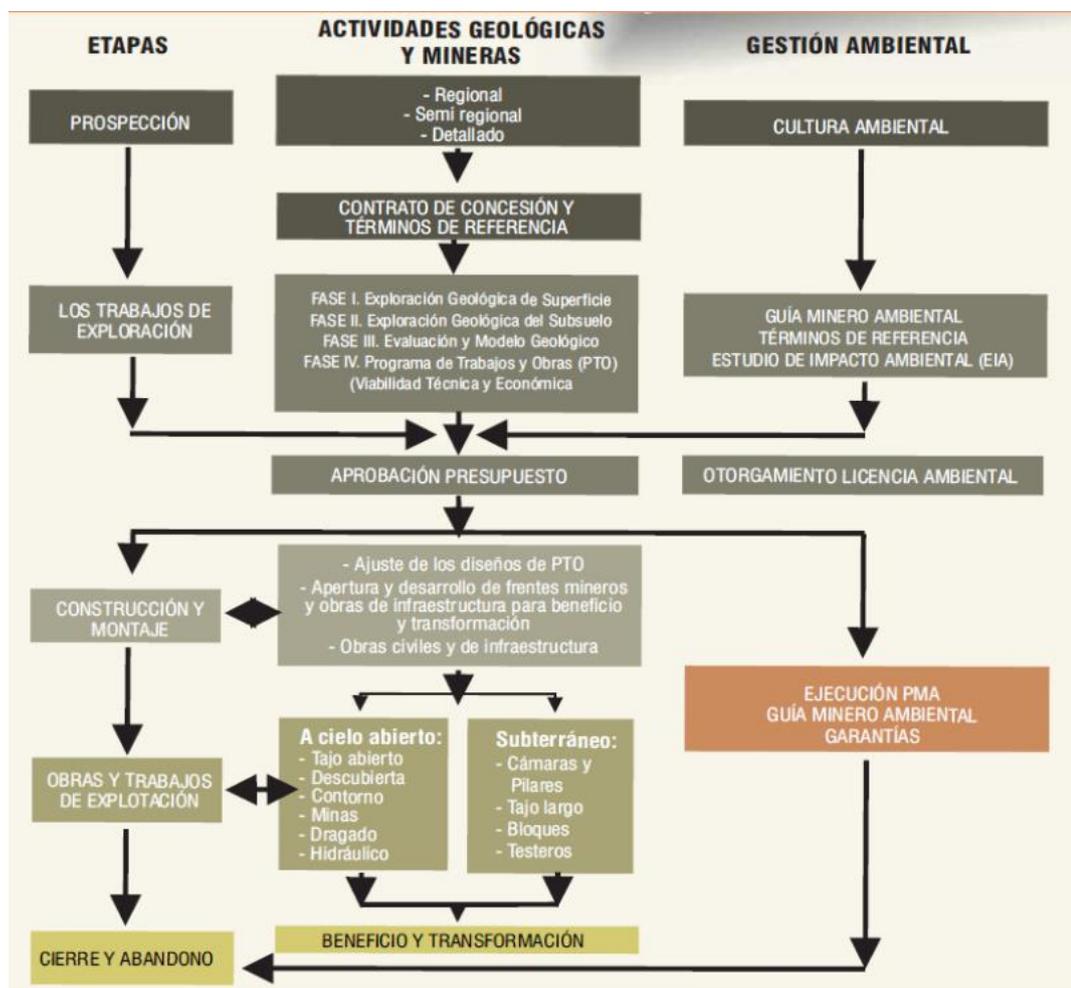
El rápido crecimiento industrial y económico a nivel mundial, demanda un desarrollo acelerado del sector minero, ya que muchas industrias básicas dependen de este progreso. No obstante, este desarrollo económico debe armonizarse con la necesidad de proteger el medio ambiente y asegurar condiciones de vida sostenibles. Los encargados de formular políticas públicas y las organizaciones interesadas deben encontrar un equilibrio adecuado entre el desarrollo sostenible y la protección ambiental (Haldar, 2013).

Si bien la minería tiene efectos positivos y negativos en los ámbitos ambientales, sociales, gubernamentales, educacionales, entre otros; los proyectos mineros deben trabajar con cada uno de los stakeholders de tal manera que el beneficio sea mutuo, estando presentes en cada etapa del proyecto (Herrera, 2022).

La viabilidad ambiental en proyectos mineros requiere una evaluación exhaustiva de los posibles impactos ambientales que puedan surgir de las actividades mineras. Este análisis es crucial para asegurar que el proyecto se desarrolle de manera sostenible y cumpla con las normativas ambientales vigentes. A continuación, se detallan los componentes clave de la viabilidad ambiental y su importancia en la evaluación de proyectos mineros.

Figura 9

*Etapas y Gestión ambiental en las Actividades geológicas de un Proyecto Mineros.*



Nota: Tomado de Herrera (2022).

### 2.1.2.1. Evaluación de Impacto Ambiental

Es un procedimiento jurídico, técnico y administrativo que tiene como objetivo identificar, predecir e interpretar los impactos ambientales que podría generar un proyecto minero en caso de ser llevado a cabo, así como prevenir, corregir y valorar dichos impactos. El estudio de la Evaluación de Impacto Ambiental tiene como finalidad ser aceptado, modificado o rechazado por las autoridades competentes (Soriano et al., 2015).

Existen diversos métodos y procedimientos para evaluar los impactos ambientales, tanto para valorar el medio ambiente en su totalidad como para analizar específicamente alguno de sus factores. Las metodologías para evaluar el impacto ambiental deberían considerar los siguientes aspectos (Soriano et al., 2015):

- Adecuados para identificar impactos y comparar diferentes opciones.
- Independientes de las opiniones del personal del equipo evaluador.
- Económicos en cuanto a costos, requerimientos de datos y tiempo de aplicación, entre otros.

#### **a) Listas de Chequeo**

Es un método sencillo, por lo que se utiliza con frecuencia para evaluaciones preliminares o para revisar impactos significativos. La lista de chequeo incluye varios aspectos de impacto que el usuario debe considerar como parte del estudio. Las listas de chequeo sirven como recordatorios útiles para identificar impactos y proporcionar una base sistemática y reproducible para el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Estas listas pueden clasificarse en cuatro tipos (Soriano et al., 2015):

- **Simples:** Analizan factores o parámetros sin ser valorados.
- **Descriptivas:** Analizan factores o parámetros y presentan la información con respecto a los efectos sobre el medio.
- **De verificación y escala:** Además de analizar factores, incluyen una escala de carácter subjetivo para la valoración de los efectos ambientales.
- **De verificación, escala y ponderación:** Añaden a los tipos anteriores, relaciones de ponderación de factores en la escala de valoración.

### **b) Métodos Matriciales**

Son técnicas bidimensionales de identificación que vinculan acciones con factores ambientales. Los métodos matriciales, también conocidos como matrices interactivas causa-efecto, fueron los primeros en desarrollarse para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). La forma más sencilla de estas matrices presenta las acciones del proyecto en un eje y los factores ambientales en el otro. Cuando se anticipa que una actividad impactará un factor ambiental, se marca en la celda correspondiente, describiendo dicho impacto en términos de su magnitud e importancia (Soriano et al., 2015).

### **c) Métodos de indicadores**

Se emplean para evaluar características específicas de los factores medioambientales, describir los entornos afectados, así como para la predicción y evaluación de impactos. Los índices numéricos o descriptivos se desarrollan como una medida de la vulnerabilidad del medio ambiente. A partir de estos, se pueden formular medidas para minimizar los impactos ambientales e implementar controles adecuados (Soriano et al., 2015).

### **d) Metodología general para la evaluación de impacto ambiental**

Debe proporcionar una base para la predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales del proyecto minero, y describir las acciones que se llevarán a cabo para prevenir o minimizar los efectos adversos. Además, debe definir el programa de monitoreo que se implementará (Soriano et al., 2015).

La Metodología General consta de dos fases, la Valoración Cualitativa y la Valoración Cuantitativa.

**Valoración Cualitativa:** Se pretende obtener una estimación de los posibles efectos que un proyecto podría generar en el ambiente a través de la descripción de sus características. Las variables suelen clasificarse en categorías como baja, media, alta, etc. La metodología se resume en los siguientes pasos (Soriano et al., 2015):

- 1) Describir el entorno como un conjunto de factores ambientales impactados por el proyecto.
- 2) Describir el proyecto evaluado como un conjunto de acciones definidas y caracterizadas.
- 3) Identificar los impactos que cada acción genera sobre los factores ambientales identificados.
- 4) Caracterizar cada impacto mediante la estimación.
- 5) Analizar la importancia global de la actividad sobre el entorno, basándose en las caracterizaciones realizadas previamente.

**Valoración Cuantitativa:** Los valores obtenidos en la valoración cualitativa sirven como complemento para la etapa de valoración cuantitativa, ya que en esta fase se realizan estudios técnicos detallados que permiten predecir de manera numérica los impactos individuales. Posteriormente, estos impactos se agrupan para obtener una predicción numérica del impacto total (Soriano et al., 2015).

La predicción numérica se convierte en variables como Calidad Ambiental y Valor Ambiental, que son adimensionales y subjetivas, por lo que deberían ser abordadas de manera cualitativa.

#### **e) Indicadores Ambientales y magnitud de Impactos**

Un indicador ambiental es una variable que permite medir un factor específico. Las unidades de medida para cada indicador están determinadas por el propio indicador, por lo que cada factor se mide en unidades distintas. En consecuencia, no es posible comparar directamente dos factores basándose en sus indicadores (Soriano et al., 2015).

La magnitud de un impacto es la estimación cuantitativa del efecto que se espera que tenga sobre el factor ambiental, es decir, el valor que se anticipa para el indicador del factor (Soriano et al., 2015).

En la Tabla 2 se muestra los resultados y pesos a considerar para una evaluación ambiental, según los rangos irrelevante, moderado, severo y crítico, para cada categoría de diagnóstico.

Tabla 2.

Resultados y pesos para criterios de evaluación (1/2).

CAT	C. A	Parámetros	RESULTADO			
			$0 \leq I < 25$	$25 \leq I < 50$	$50 \leq I < 75$	$I \geq 75$
			IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
BIOLÓGICOS	Fauna	<b>Especies Protegidas</b>	Especies protegidas de fauna casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de especies protegidas de Fauna/ acciones preventivas	Efecto severo de especies protegidas de Fauna/ acciones preventivas	Efecto crítico de especies protegidas de Fauna/ acciones compensatorias
		<b>Diversidad y Abundancia</b>	Diversidad y abundancia de flora casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de diversidad y abundancia de flora/ acciones preventivas	Efecto severo de diversidad y abundancia de flora/ acciones preventivas	Efecto crítico de diversidad y abundancia de flora/ acciones compensatorias
	Flora	<b>Alteración del Hábitat</b>	Hábitat de flora casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de alteración de hábitat de Fauna/ acciones preventivas	Efecto severo de alteración de hábitat de Fauna/ acciones preventivas	Efecto crítico de alteración de hábitat de Fauna/ acciones compensatorias
		<b>Especies Protegidas</b>	Especies protegidas de flora casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de especies protegidas de Fauna/ acciones preventivas	Efecto severo de especies protegidas de Fauna/ acciones mitigantes	Efecto crítico de especies protegidas de Fauna/ acciones compensatorias
FÍSICOS	Aire	<b>Calidad del Aire</b>	Calidad de aire casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de calidad de aire/ acciones preventivas	Efecto severo de calidad de aire/ acciones mitigantes	Efecto crítico de calidad de aire/ acciones compensatorias
		<b>Ruidos y Vibraciones</b>	Poca o sin emisión de ruidos y vibraciones/ Sin plan de acción	Efecto moderado de ruidos y vibraciones/ acciones preventivas	Efecto severo de ruidos y vibraciones/ acciones mitigantes	Efecto crítico de ruidos y vibraciones/ acciones compensatorias
	Suelo	<b>Fisiología/Geomorfología</b>	Fisiología casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de fisiología/ acciones preventivas	Efecto severo de fisiología/ acciones mitigantes	Efecto crítico de fisiología/ acciones compensatorias

CAT	C.A	Parámetros	RESULTADO			
			$0 \leq I < 25$	$25 \leq I < 50$	$50 \leq I < 75$	$I \geq 75$
			IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
FÍSICOS	Suelo	Calidad de Suelo	Calidad de suelo casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de calidad de suelo/ acciones preventivas	Efecto severo de calidad de suelo/ acciones mitigantes	Efecto crítico de calidad de suelo/ acciones compensatorias
		Capacidad de Uso	Capacidad de uso casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de capacidad de uso/ acciones preventivas	Efecto severo de capacidad de uso/ acciones mitigantes	Efecto crítico de capacidad de uso/ acciones compensatorias
	Agua	Calidad del Agua Superficial	Calidad de agua superficial casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de calidad de agua superficial/ acciones preventivas	Efecto severo de calidad de agua superficial/ acciones mitigantes	Efecto crítico de calidad de agua superficial/ acciones compensatorias
		Calidad Agua Subterránea	Calidad de agua subterránea casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de calidad de agua subterránea/ acciones preventivas	Efecto severo de calidad de agua subterránea/ acciones mitigantes	Efecto crítico de calidad de agua subterránea/ acciones compensatorias
		Disminución del Recurso Hídrico	Calidad de recurso hídrico casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de disminución de recurso hídrico/ acciones preventivas	Efecto severo de disminución de recurso hídrico/ acciones mitigantes	Efecto crítico de disminución de recurso hídrico/ acciones compensatorias

Nota: Datos tomados de (Soriano et al., 2015).

### 2.1.2.2. Plan de Manejo Ambiental

La minería es una de las actividades que más impacta al medio ambiente. Por lo tanto, para que un proyecto sea viable desde el punto de vista ambiental, es fundamental proponer un plan de manejo ambiental que, junto con la ejecución del proyecto, garantice una reducción significativa del impacto sobre los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos del área intervenida. El Plan de Manejo Ambiental se fundamenta en la identificación y evaluación de impactos, y en la

formulación de medidas, estrategias, especificaciones y mecanismos destinados a prevenir, mitigar, corregir o compensar los daños significativos que los proyectos mineros pueden causar en el entorno biofísico y socioeconómico (Cervantes & Mendoza, 2015).

A partir de los impactos potenciales identificados en la evaluación ambiental, el plan de manejo ambiental establece diversos programas y subprogramas para mitigar, corregir y compensar los efectos sobre los componentes ambientales afectados. Esto se realiza mediante el diseño de fichas de manejo ambiental (Cervantes & Mendoza, 2015).

#### **a) Medidas de Manejo Ambiental**

El planteamiento de las medidas de manejo ambiental se basa en las especificaciones y parámetros establecidos por el área de Gestión Ambiental de la empresa minera, y se refleja en fichas que detallan las acciones y medidas a implementar (Cervantes & Mendoza, 2015).

Estas fichas se desarrollan teniendo en cuenta los componentes afectados según la evaluación de impactos, y contienen según Cervantes & Medoza (2015) los siguientes aspectos:

- **Objetivo:** Define de manera específica la finalidad de la medida de manejo ambiental.
- **Etapas:** Indica la fase del proyecto en la cual se realizan las actividades que provocan el impacto.
- **Impactos Ambientales:** Describe los impactos específicos a tratar, detallando su tipo, área de influencia, probabilidad de ocurrencia, duración, tendencia, magnitud, carácter del efecto, reversibilidad y mitigabilidad.

- **Tipo de Medida:** Establece las acciones de prevención, protección y control, mitigación, restauración, recuperación, compensación o sustitución que se llevarán a cabo.
- **Acciones a desarrollar:** Detalla las medidas específicas adoptadas para el control y manejo ambiental del impacto.
- **Tecnologías utilizadas:** Incluye las técnicas, métodos y sistemas empleados para implementar la medida específica.
- **Lugar de Aplicación:** Precisa el sitio, área o trayecto donde se ejecutará la medida.
- **Período de ejecución:** Especifica el tiempo y momento de aplicación de la medida.
- **Responsable de la ejecución:** Indica la empresa, entidad, organización o contratista encargado de la ejecución de la medida.
- **Seguimiento y Monitoreo:** Define los indicadores para el seguimiento y monitoreo, como muestreos, observaciones, entre otros.

#### **b) Programas del Plan de Manejo Ambiental**

Los proyectos mineros desarrollan su Plan de Manejo Ambiental considerando tecnologías, especificaciones técnicas, requerimientos logísticos y de personal, costos, programación de actividades y las responsabilidades de los stakeholders en la ejecución del proyecto.

Los programas y subprogramas que se describen a continuación son comúnmente utilizados y están diseñados para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales causados por el proyecto minero e identificados durante la

evaluación ambiental. Estos programas se implementan para gestionar las medidas de manejo en cada uno de los componentes ambientales: físico, biótico, socioeconómico y cultural (Tabla 3) (Cervantes & Mendoza, 2015).

**Tabla 3**

*Programas y subprogramas del Plan de Manejo Ambiental.*

Programas	Subprogramas	No Ficha
Manejo de Emisiones Atmosféricas	Manejo y control ambiental de gases	1
	Manejo y control ambiental de material particulado	2
Manejo del Recurso Hídrico	Manejo ambiental de aguas escurrentías	3
	Manejo ambiental de aguas de mina	4
Manejo de Suelos	Manejo ambiental de estériles	5
Manejo de Ecosistemas y Paisaje	Manejo de flora y fauna	6
Desmantelamiento y Cierre de la Explotación	Recuperación y Rehabilitación	7
Gestión Social	Educación ambiental	8

Nota: Datos tomados de Cervantes & Mendoza (2015).

### 2.1.3. Viabilidad social

La viabilidad social es un componente crítico en la evaluación y ejecución de proyectos mineros. Este aspecto se enfoca en el impacto de las operaciones mineras sobre las comunidades locales, incluyendo aspectos como la salud, seguridad, bienestar económico, derechos culturales y sociales de los habitantes.

El desarrollo de recursos conlleva cambios significativos que pueden impactar positiva y negativamente en los entornos, comunidades y economías locales. Por un lado, estos proyectos pueden convertir recursos naturales en recursos financieros, desarrollar capacidades sociales y mejorar infraestructuras. Sin embargo, no todo es

positivo, también se pueden generar problemas como la migración no planificada, desafiar la cohesión social y minimizar industrias locales como la agricultura y el turismo. La participación activa de las partes interesadas en la toma de decisiones puede afectar la forma en que se experimentan estos cambios, promoviendo actitudes más positivas hacia los proyectos y facilitando la integración efectiva de los campamentos de trabajo, y otros aspectos del desarrollo en las comunidades locales (Franks, 2012)

Para analizar la viabilidad social de un proyecto, es necesario identificar componentes clave en la comunidad de influencia y realizar una evaluación de impacto social para su gestión correcta.

#### **2.1.3.1. Componentes clave de Viabilidad Social**

##### **a) Participación de la Comunidad**

Involucrar a las comunidades locales en cada una de las etapas del proyecto, es esencial, desde la prospección hasta hasta las fases de operación y cierre. Esto no solo mejora la aceptación del proyecto, sino que también puede proporcionar valiosa información local, que puede influir positivamente en la toma de decisiones.

##### **b) Desarrollo Económico Local**

Promover el desarrollo económico local mediante la creación de empleos, desarrollo de habilidades y la inversión en infraestructuras. Es crucial que los beneficios económicos del proyecto se distribuyan de manera equitativa y sostenible.

##### **c) Derechos y Cultura de las Comunidades**

Respetar y proteger los derechos de las comunidades locales, incluidos sus derechos territoriales y culturales. Las operaciones mineras deben evitar la violación de estos derechos e implementar medidas de compensación adecuadas.

#### **d) Impacto en la Salud y Seguridad**

Evaluar y mitigar los impactos potenciales sobre la salud y seguridad de las comunidades locales derivados de las actividades mineras. Esto incluye la gestión de la contaminación del aire y del agua, así como la exposición a sustancias peligrosas.

#### **e) Transparencia y Socialización constante**

Mantener una comunicación abierta y transparente con todas las partes interesadas. La socialización adecuada, periódica y transparente, ayudan a construir confianza y prevenir conflictos.

### **2.1.3.2. Evaluación del Impacto social**

La evaluación de impacto social es un campo de investigación práctica que se centra en los procesos de gestión de los problemas sociales asociados con intervenciones planificadas (Esteves et al., 2012).

El proceso de Evaluación de Impacto Social se centra en comprender y abordar los problemas sociales relacionados con las actividades mineras. Originalmente diseñado para prever impactos antes del inicio de los proyectos, ahora abarca todo el ciclo de vida del desarrollo de los mismos, incluyendo fases de implementación y exploración. Su objetivo es identificar, evitar, mitigar y mejorar los resultados para las comunidades impactadas (Franks, 2012).

Según Franks (2012), el proceso de Evaluación de Impacto ambiental incluye fases cíclicas como:

**a) Definición y Formulación de Alternativas**

Define el propósito, alcance y tiempo de la evaluación, identifica los impactos potenciales y formula opciones alternativas para su análisis.

**b) Perfilado y Estudios Basales**

Comprende características sociales y económicas de las comunidades afectadas mediante investigación, estableciendo el estado inicial antes del proyecto para medir los cambios.

**c) Fase de evaluación predictiva y revisión de alternativas**

En esta fase se identifican y pronostican los impactos probables del proyecto. Esto se realiza utilizando métodos técnicos y participativos, adaptados según la naturaleza de la actividad y la etapa del proyecto minero. Los resultados de esta evaluación se priorizan según su escala y significancia, y se utilizan para proporcionar retroalimentación a las partes interesadas, como comunidad y desarrolladores del proyecto. Esto permite ajustar y revisar el proyecto, evaluando qué alternativa propuesta cumple mejor con los objetivos, mejora los resultados sociales y minimiza los impactos negativos.

**d) Estrategias de gestión para evitar y mitigar impactos sociales negativos y mejorar los impactos positivos**

La fase de estrategias de gestión para evitar y mitigar impactos sociales negativos, y mejorar los impactos positivos, implica integrar los resultados de la evaluación predictiva en todas las áreas del negocio. Esto puede incluir la implementación de sistemas formalizados de gestión de impacto social, programas e iniciativas sociales, planes de sitio, acuerdos y el desarrollo de procedimientos operativos estándar para abordar problemas de alto riesgo. Ejemplos de gestión

incluyen planes de gestión de patrimonio cultural, grupos de referencia comunitaria, fondos y fideicomisos comunitarios, capacitación en derechos humanos y conciencia cultural, así como políticas de adquisición y compra local.

#### **e) Monitoreo y reporte**

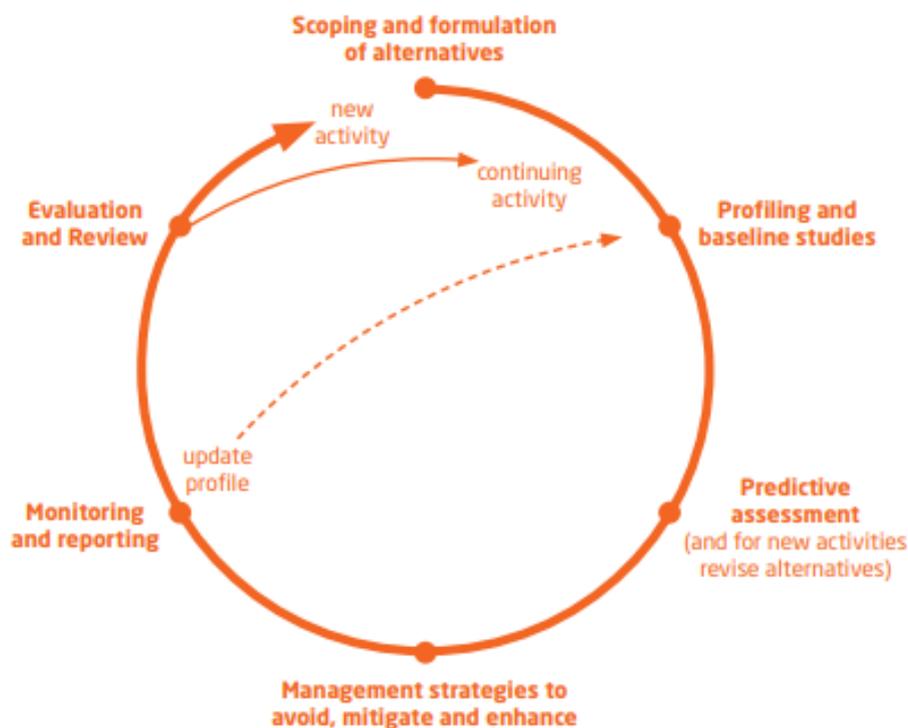
La fase de monitoreo y reporte implica la recopilación, análisis y difusión continua de información. Este proceso permite refinar las evaluaciones, rastrear el progreso de las estrategias de gestión de impacto social, identificar cambios necesarios, informar a las comunidades sobre los impactos que experimentan y fomentar un diálogo informado sobre estos temas.

#### **f) Evaluación y revisión**

Finalmente, en la fase de evaluación y revisión, se analizan los procesos y la gestión. Es esencial llevar a cabo un proceso activo y comprometido de evaluación y revisión, ajustando las acciones según sea necesario. La comparación entre los impactos previstos durante la evaluación y los impactos reales experimentados durante la implementación ayuda a refinar y mejorar los enfoques futuros.

**Figura 10**

*Las fases de la evaluación de impacto social dentro de un proceso de gestión adaptativa.*



Nota: Tomado de Franks (2012).

## 2.2. Importancia de las variables

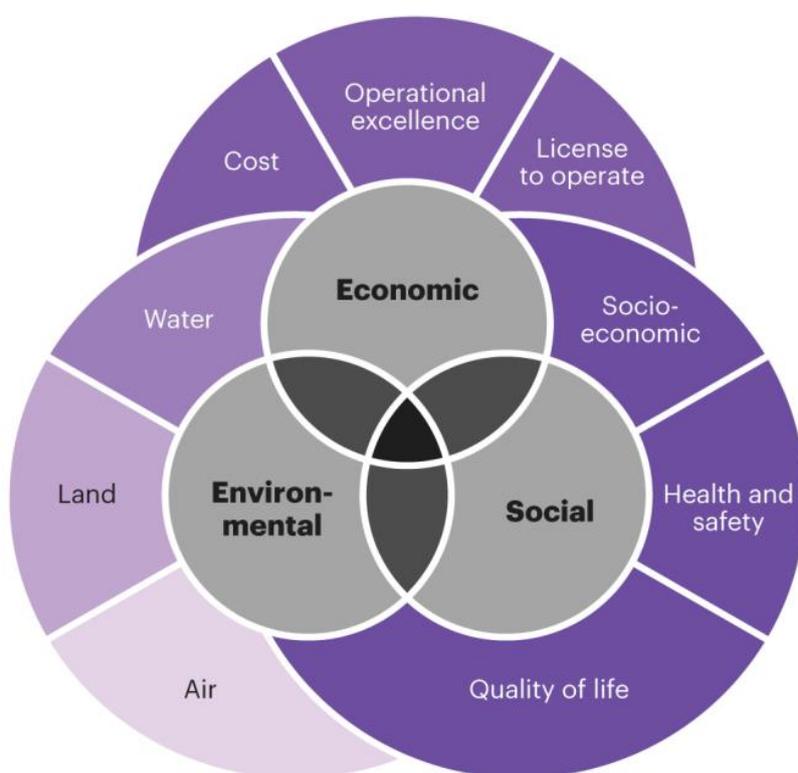
La evaluación de proyectos mineros requiere un análisis detallado de múltiples variables que influyen en la viabilidad y el éxito del proyecto. Las variables más importantes pueden agruparse en tres categorías: factibilidad técnica, viabilidad ambiental y viabilidad social. Analizar cada una de estas variables es crucial para asegurar que el proyecto no solo sea económicamente rentable, sino también sostenible y aceptable para la comunidad y su entorno.

Las empresas deben estudiar y minimizar el impacto ambiental y los efectos socioeconómicos integrando estos aspectos en las evaluaciones de sus proyectos.

Las evaluaciones son los procesos para determinar, analizar y evaluar los posibles impactos ambientales y sociales, diseñando planes de implementación y gestión (Herrera, 2022), se realizan actividades mineras que determinan la factibilidad técnica del proyecto.

### Figura 11

*Factores sociales, ambientales y económicos como parte del desarrollo de un proyecto.*



Nota: Tomado de Herrera (2022).

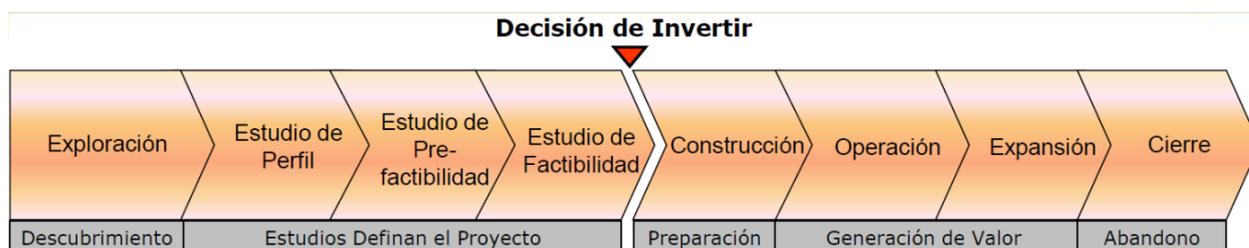
#### 2.2.1. Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica se refiere a la capacidad de llevar a cabo el proyecto desde un punto de vista técnico. Incluye la evaluación de factores como la geología del depósito mineral, los métodos de extracción y procesamiento, la infraestructura necesaria y la logística. Analizar la factibilidad técnica es importante por:

- **Modelamiento geológico:** Para definir todas las condiciones geológicas del depósito mineral.
- **Rentabilidad:** Asegura que el método de extracción y procesamiento elegido sea el más rentable y adecuado para el tipo de mineral, y condiciones geológicas.
- **Optimización de Recursos:** Permite la optimización del uso de recursos tecnológicos y humanos, mejorando la productividad.
- **Limitación del proyecto:** Ayuda a identificar posibles obstáculos técnicos y a desarrollar estrategias para superarlos.
- **Decisión de invertir:** Definir las características técnicas es crucial, junto con la viabilidad ambiental y social, para el desarrollo del estudio de factibilidad, lo que permite tomar decisiones informadas sobre si se debe invertir.

**Figura 12**

*Etapas críticas del ciclo de una mina.*



Nota: Tomado de Herrera (2022).

### 2.2.2. Viabilidad Ambiental

La viabilidad ambiental evalúa el impacto del proyecto minero sobre el entorno donde se desarrolla y determina las medidas necesarias para mitigar estos impactos.

Dicho análisis es fundamental por:

- **Cumplimiento Normativo:** Asegura que el proyecto cumpla con todas las regulaciones y leyes ambientales, evitando contaminación.
- **Protección del Ecosistema:** Minimiza el daño al ecosistema local, preservando la biodiversidad y los recursos naturales.
- **Mitigación de Riesgos:** Identifica y mitiga riesgos ambientales que podrían causar daños a largo plazo, como la contaminación del agua y suelo.
- **Responsabilidad Social Corporativa:** Demuestra el compromiso del proyecto con prácticas sostenibles y responsables, mejorando la imagen pública y la aceptación social.

### 2.2.3. Viabilidad Social

La viabilidad social se centra en el impacto del proyecto en las comunidades locales y en cómo se gestionan las relaciones con las mismas. Es crucial analizar esta variable porque:

- **Mejora la Calidad de Vida:** Asegura que el proyecto contribuya positivamente a la calidad de vida de los comuneros, ofreciendo empleo, infraestructura y servicios.
- **Gestión de Conflictos:** Ayuda a identificar y gestionar posibles conflictos con las comunidades locales, previniendo oposición y protestas.

- **Desarrollo Sostenible:** Facilita un desarrollo equilibrando las necesidades económicas con la preservación de los derechos y el bienestar de las comunidades.
- **Aceptación y Apoyo Comunitario:** Promueve la aceptación y el apoyo de la comunidad local, lo cual es esencial para el éxito a largo plazo del proyecto.

### 2.3. Modelos de las variables

El modelo de las variables en la evaluación de proyectos mineros es dinámico y permite tener un análisis simple y claro de cada variable. Para conseguir el modelo es necesario describir la definición operacional, las dimensiones y los indicadores de las variables.

Estas definiciones permiten establecer parámetros claros y medibles que faciliten la evaluación y el seguimiento de cada aspecto del proyecto. Las dimensiones son los aspectos que componen una variable, y representan las diferentes categorías o componentes que permiten comprender la variable en su totalidad, como son las dimensiones temporales, espaciales, cualitativas, cuantitativas, entre otras. Finalmente, los indicadores son variables más específicas que se utilizan para medir cada una de las dimensiones; los indicadores son cruciales para operacionalizar las dimensiones y permitir su medición empírica en un estudio de investigación.

A continuación, se exhiben las definiciones operacionales de las variables de factibilidad técnica, viabilidad ambiental y viabilidad social (Tabla 4).

Tabla 4.

Cuadro del Modelo de las Variables.

Variables	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
<b>Factibilidad Técnica</b>	Capacidad de un proyecto minero para ser ejecutado con éxito desde una perspectiva técnica, considerando las condiciones geológicas, recursos tecnológicos, infraestructura y métodos disponibles.	Caracterización del yacimiento	Volumen de reservas
		Viabilidad técnica del método de explotación	Eficiencia del método de explotación
		Tecnología de procesamiento	Tasa de recuperación mineral
		Requerimientos de infraestructura	Disponibilidad de energía, agua y transporte
		Evaluación de riesgos	Planes de mitigación
<b>Viabilidad Ambiental</b>	Capacidad del proyecto minero para operar de manera sostenible, minimizando los impactos de la minería en el medio ambiente y cumpliendo con todas las regulaciones ambientales.	Estudios de línea base	Calidad de aire, agua y suelo
		Cumplimiento de Normativas ambientales	Volumen de residuos generados
			Cumplimiento de planes de rehabilitación
<b>Viabilidad Social</b>	Se refiere a la aceptación y apoyo de las comunidades locales y otros grupos de interés hacia el proyecto minero, así como su capacidad para contribuir positivamente al bienestar social.	Desarrollo comunitario	Acuerdos con comunidades locales
			Inversión en infraestructura comunitaria
			Número de empleos creados

#### 2.4. Análisis comparativo

El análisis comparativo de las variables de factibilidad técnica, viabilidad ambiental y viabilidad social, permite realizar un ejercicio comparativo entre las definiciones de cada variable y entender cual es el enfoque de cada autor.

**Tabla 5**

*Tabla comparativa entre las definiciones propuestas para cada variable del estudio.*

Definición	Autor	Definición	Comentario
Factibilidad Técnica	García, 2017	"La factibilidad técnica en proyectos mineros se refiere a la evaluación de la capacidad técnica para extraer recursos minerales de manera eficiente y segura."	Esta definición se centra en la capacidad técnica de realizar la extracción de recursos de manera eficiente y segura, enfatizando la importancia de la tecnología y la seguridad en la operación minera.
	Rodríguez, 2020	"La factibilidad técnica de un proyecto minero incluye la evaluación de la infraestructura existente, la tecnología disponible y la capacidad operativa del personal."	Rodríguez amplía la definición para incluir la infraestructura, la tecnología y la capacidad operativa del personal, ofreciendo una visión más holística de los componentes necesarios para la factibilidad técnica.
Viabilidad Social	Martínez, 2018	"La viabilidad social se refiere a la capacidad de un proyecto para ser aceptado y apoyado por las comunidades locales y otros grupos de interés relevantes."	Esta definición destaca la importancia de la aceptación y apoyo de las comunidades locales y otros grupos de interés. Subraya la necesidad de considerar las perspectivas y preocupaciones de estos grupos para asegurar la implementación exitosa del proyecto.
	Hernández, 2020	"La viabilidad social implica evaluar el impacto potencial de un proyecto en la cohesión social, la equidad y el bienestar de las comunidades afectadas."	Hernández amplía la definición para incluir no solo la aceptación del proyecto, sino también su impacto en la cohesión social, la equidad y el bienestar. Esta perspectiva subraya la importancia de evaluar tanto los efectos directos como indirectos del proyecto en la comunidad.
Viabilidad Ambiental	López, 2019	"La viabilidad ambiental se refiere a la capacidad de un proyecto para ser realizado sin causar daños significativos al medio ambiente y promoviendo la sostenibilidad."	Esta definición destaca la importancia de evitar daños ambientales significativos y la promoción de la sostenibilidad. Enfatiza que un proyecto viable ambientalmente debe integrar prácticas que minimicen el impacto negativo en el entorno impactado.
	Torres, 2021	"La viabilidad ambiental implica evaluar y mitigar los riesgos ambientales asociados con un proyecto, asegurando que las actividades sean compatibles con la conservación."	Torres amplía la definición para incluir no solo la capacidad de evitar daños, sino también la evaluación y mitigación de riesgos ambientales. Esta perspectiva enfatiza la necesidad de un enfoque proactivo en la identificación y gestión de riesgos.

La Tabla 5 muestra la comparación de definiciones propuestas por dos autores para las variables factibilidad técnica, viabilidad social y viabilidad ambiental, así como un comentario de cada definición.

## **2.5. Análisis crítico**

El análisis crítico se ha construido a medida que se han presentado las definiciones propuestas por uno u otro autor, así que para obtener un análisis crítico de las variables factibilidad técnica, viabilidad social y viabilidad ambiental, se requirieron las definiciones antes propuestas en la Tabla 5.

### **2.5.1. Análisis crítico entre variables**

#### **2.5.1.1. Factibilidad Técnica**

García (2017) se enfoca en la eficiencia y seguridad, aspectos cruciales para cualquier operación minera. Rodríguez (2020), sin embargo, ofrece una visión más completa al considerar también la infraestructura y la capacidad operativa del personal. Mientras que García destaca los aspectos operativos fundamentales, Rodríguez proporciona una perspectiva más holística que incluye la preparación y capacidad del entorno y del equipo humano. Ambas definiciones son esenciales para una comprensión completa de la factibilidad técnica en proyectos mineros, proporcionando tanto una base operativa como un enfoque integral para la evaluación de la viabilidad.

#### **2.5.1.2. Viabilidad Social**

Mientras que Martínez (2018) se centra en la aceptación y el apoyo comunitario como factores clave para la viabilidad social, Hernández (2020) ofrece una visión más amplia que incluye la evaluación del impacto en la cohesión social y la equidad. La

definición de Hernández añade una dimensión crítica que permite evaluar cómo un proyecto puede influir en la estructura social y el bienestar de las comunidades, no solo en términos de aceptación, sino también en la mejora de la calidad de vida.

### **2.5.1.3. Viabilidad Ambiental**

López (2019) se centra en la sostenibilidad como un objetivo clave, destacando la importancia de minimizar los daños y promover prácticas ambientales responsables. Por otro lado, Torres (2021) introduce la necesidad de evaluar y mitigar riesgos, proporcionando un enfoque más detallado y preventivo. Ambas definiciones son complementarias: mientras López promueve una visión general de sostenibilidad, Torres proporciona herramientas prácticas para alcanzar ese objetivo mediante la gestión activa de riesgos ambientales.

### **2.5.2. Desafíos y limitaciones de las variables**

El análisis crítico permite identificar no solo los aspectos positivos, sino también los desafíos y limitaciones que podrían afectar el éxito de un proyecto minero y son expuestos en la Tabla 6.

**Tabla 6**

*Fortalezas, desafíos y limitaciones de factibilidad técnica, viabilidad social y ambiental.*

<b>Variables</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Desafíos</b>	<b>Limitaciones</b>
<b>Factibilidad Técnica</b>	Optimización de Recursos	Costos y accesibilidad	Condiciones geográficas
	Tecnología para modelamiento geológico	Adaptabilidad a condiciones locales	Impacto de la Infraestructura
<b>Viabilidad Ambiental</b>	Protección de Ecosistemas	Balance entre Desarrollo y Conservación	Impactos Irreversibles
	Cumplimiento Normativo	Costo de Implementación	Resistencia al Cambio
<b>Viabilidad Social</b>	Mejora de la Calidad de Vida	Diversidad de Intereses	Los beneficios de los proyectos mineros no siempre se
	Aceptación y Legitimidad	Impactos Sociales Negativos	Conflictos Sociales

## Capítulo III MARCO REFERENCIAL

### 3.1. Reseña histórica

Según la política estatal, mejorar la calidad de vida de la población ecuatoriana requiere el desarrollo de actividades como la minería. Por esta razón, el gobierno se enfoca en garantizar que este sector disponga de las condiciones e infraestructura necesarias para operar de manera eficiente (Jaramillo, 2024).

Al consolidarse como uno de los pilares económicos más relevantes del país, diversas políticas estatales y modelos de desarrollo se alinearon para garantizar el éxito de la actividad minera, lo que ha fortalecido este sector a nivel nacional en los últimos años. Como resultado, los ministerios de los sectores estratégicos se enfocaron en formular un nuevo eje que facilite las actividades mineras a gran escala, creando un entorno favorable para que las corporaciones transnacionales realicen sus inversiones (Jaramillo, 2024).

La minería en Ecuador tiene una historia de más de 190 años, durante los cuales esta actividad ha seguido diferentes trayectorias. Su evolución ha sido significativa y visible, alcanzando su mayor desarrollo en el siglo XXI, cuando comenzaron los proyectos mineros más grandes en la historia del país (Jaramillo, 2024) (Tabla 7). En ese contexto, Ecuador se integró en un "boom minero", bajo la premisa de que esta actividad crearía numerosas fuentes de empleo y generaría un significativo ingreso económico para el país.

**Tabla 7**

*Actividades mineras en Ecuador período 1829 – 2011.*

<b>Año</b>	<b>Actividad Minera</b>
1829	Se dictó el primer reglamento sobre Minas para la Gran Colombia.
1886	"Código de Minerías" en el cual las concesiones pasan del Estado al sector privado.
1896	SADCO, empresa estadounidense, inicia extracción minera de oro en la provincia de El Oro, creó el Campamento Minero de Portovelo.
1900	Se cambia la modalidad a arrendamiento del Estado al sector privado.
1915	La primera multinacional explotó oro en Zaruma.
1925-1948	Se repartieron entre los gobernantes de turno arrendamientos mineros y luego concesiones.
1950	SADCO cierra operaciones por presiones políticas y abandona Portovelo. Se calcula que en su período de actividad se extrajeron 3.6 millones de onzas de oro.
1960	Se realizan los primeros trabajos de exploración, principalmente en la cordillera Oriental, con la llegada de la Misión Británica auspiciada por la ONU para realizar un mapa geológico de Ecuador.
1970	La minería artesanal en Zaruma y Portovelo se convirtió en una forma de subsistencia.
1974	Se expidió la Ley de Fomento Minero.
1980	En esta década se inician trabajos mineros en Nambija. También consorcios como Río Tinto, Newmont y Billinton hicieron exploraciones en el país.
1985	Llegan al Ecuador grandes multinacionales con la Ley Minera, la que mantiene el sistema concesionario, entregando derechos mineros y superficies hasta de 50.000 hectáreas.
1987	El primer desastre ambiental a causa de la minería, murieron 300 personas.
1987 - 1990	Ninguna de las concesiones tenía Estudios de Impacto Ambiental.
1991	Se dicta la Ley Minera (Ley 126) mantiene los principios de dominio del Estado sobre minas y yacimientos e incorpora clara y categóricamente los derechos reales mineros.
2000	Se expide la Ley para la Promoción de la Inversión y de la Participación Ciudadana (Ley Trole II), donde se establece que: "El Ministerio de Energía y Minas promoverá la evolución de la minería en pequeña escala hacia una mediana y gran minería a través de programas especiales de asistencia técnica, de manejo ambiental, de seguridad minera y de capacitación y formación profesional, con el aporte de inversión nacional o foránea".

Año	Actividad Minera
2008	La Asamblea Constituyente del Ecuador, expide el famoso "Mandato Minero", mediante el cual se extinguían todas las concesiones mineras que no hubieran sido legalizadas y no contarán con su respectivo Estudio de Impacto Ambiental.
2009	Se expide la Ley de Minería y el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras, donde se exige a las empresas mientras cumplir un estricto esquema ambiental en sus planes de exploración, explotación y cierre.
2011	Se clausuran varias minas en Ecuador por no cumplir con los permisos ambientales.

Nota: Tomado y modificado de Jaramillo (2024).

En 2017, finalizó una década en la que el gobierno del expresidente Rafael Correa impulsó continuamente políticas estatales que promovieron la megaminería en Ecuador. Las operaciones de exploración fueron delegadas a empresas transnacionales públicas, mixtas y privadas, con una preferencia por empresas chinas debido al vínculo establecido a través de los créditos otorgados por entidades financieras. Al final del último mandato, Correa permitió una lenta reapertura a empresas mineras occidentales (Acosta et al., 2020).

Después de mayo de 2017, con el gobierno de Lenín Moreno, esta tendencia se acentuó, debido al retorno del Fondo Monetario Internacional y sus medidas de ajuste estructural en marcha, enmarcadas en el Acuerdo de Servicio Ampliado suscrito en 2019 (Acosta et al., 2020). Todo esto hasta llegar al actual protagonismo de las empresas transnacionales que demandan más flexibilización normativa, apoyada y facilitada por los gobiernos de turno que buscan en la minería un ingreso económico importante para el país.

### 3.1.1. Proyecto Loma Larga

Este proyecto se encuentra en una zona de páramo, colindante con varias áreas protegidas que nutren ríos importantes, como el río Tarqui, que irriga sus aguas en parroquias como Victoria del Portete, Tarqui, Baños y Turi; los ríos Yanuncay y Tomebamba, que abastecen a la ciudad de Cuenca; y el río Rircay, que atraviesa los cantones Girón, Santa Isabel y San Fernando, en la provincia del Azuay (Acosta et al., 2020).

El 11 de octubre de 2002, se ratificó mediante la Resolución 054 la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental para la exploración avanzada de las áreas mineras Cerro Casco y Río Falso, ubicadas dentro del Bosque Protector Cuenca del Río Paute y las microcuencas del Río Yanuncay e Irquis.

La fase de prospección y exploración inicial comenzó años atrás con la compañía NEWTON, que obtuvo las licencias necesarias para estas etapas. No obstante, dado que el área se encuentra dentro de una zona protegida, era necesario cumplir con una serie de requisitos para avanzar a la fase de exploración avanzada. Esta fase implicaba la construcción de vías de acceso, la instalación de máquinas de perforación, el empleo de personal humano, tractores, entre otros recursos (Jaramillo, 2024).

La empresa gestionó varios requisitos para obtener los permisos necesarios, amparándose en mandatos legales que lo permitían. Entre estos procedimientos, el MAE estableció una Comisión Especial de Autorización para Concesiones Mineras en Áreas de Patrimonio Forestal del Estado y Bosques y Vegetación Protectores. Esta comisión, compuesta por representantes ministeriales, otorgó el permiso de factibilidad para continuar con los procesos de regularización, basándose en informes

proporcionados por la academia y otras instituciones gubernamentales (Jaramillo, 2024).

Posteriormente, el proceso para iniciar la explotación fue más sencillo, dado que las fases anteriores ya estaban aprobadas. Sin embargo, la regularización del Ministerio del Ambiente y Agua no fue suficiente, ya que las comunidades afectadas se opusieron al proyecto. En consecuencia, en 2012, IAMGOLD S.A. vendió el proyecto, siguiendo las condiciones económicas establecidas por el Gobierno Nacional y amparadas en la reforma minera (Jaramillo, 2024).

Sin embargo, Carlos Pérez<sup>2</sup> informó que estos problemas fueron más trascendentes, y la salida de la empresa se debió a que no se logró el consentimiento de las comunidades cercanas al proyecto (Jaramillo, 2024).

Por estas razones, la empresa vendió parte de la concesión a la canadiense INV Metals, con el acuerdo de que, si lograba un convenio con el Estado ecuatoriano para la explotación, la participación en la concesión podría aumentar del 40% al 45%. Sin embargo, la oposición de las comunidades persiste con esta nueva empresa (Jaramillo, 2024).

Finalmente, en 2020 la canadiense Dundee Precious Metals adquirió INV Metals, tomando control del proyecto y comprometiéndose para avanzar con el desarrollo de manera responsable y sostenible. Dundee Precious Metals expresó su intención de trabajar estrechamente con las comunidades locales y el gobierno ecuatoriano, para certificar que el proyecto se desarrolle de manera que beneficie a todas las partes interesadas (Primicias, 2021).

---

<sup>2</sup> El entonces presidente de la Unión de Sistemas Comunitarios de Agua de Azuay.

### **3.1.1.1. Conflictividad**

Aunque la conflictividad en este proyecto comenzó en 2003, ya en años anteriores se escuchaban anuncios sobre minería desde la Pastoral Social de la Iglesia, lo que generaba preocupación y alerta en la población. La conflictividad en el proyecto Loma Larga, anteriormente conocido como Quimsacocha, inició con una ruptura del equilibrio en 2003, cuando los habitantes de la zona comenzaron a notar la presencia de personas desconocidas y a encontrar herramientas de exploración cerca de Kimsakocha (Qhizpe, 2020).

A principios de 2004, los comuneros de la parroquia Victoria del Portete decidieron organizarse y, en marzo de ese año, fundaron el Comité de Defensa del Medio Ambiente de Victoria del Portete. A finales de ese año, obtuvieron información sobre las concesiones mineras que conforman el proyecto Loma Larga a través de entidades estatales. Como resultado, el Sistema Comunitario de Agua de las parroquias Tarqui y Victoria del Portete emitió una resolución en la que decidieron defender las fuentes de agua mediante acciones radicales para presionar al gobierno de Lucio Gutiérrez a eliminar las concesiones mineras en Kimsakocha (Qhizpe, 2020).

En 2005, el conflicto escaló, incluyendo movilizaciones ante la Gobernación del Azuay y ministerios relacionados con la minería. Al notar el desinterés del Gobierno ante las demandas de las comunidades, las tensiones aumentaron en 2006. En enero de ese año, se realizó una caminata de 20 km desde Victoria del Portete hasta Cuenca en rechazo al proyecto minero. El 4 y 5 de mayo de 2006, se llevó a cabo el primer bloqueo de carreteras de entrada y salida de la ciudad de Cuenca (Qhizpe, 2020).

Durante el gobierno de Correa en 2007, el conflicto se intensificó cuando UNAGUA organizó una movilización en Azuay que duró 4 días. Este episodio marcó el inicio de una fase de autorregulación del conflicto, que incluyó una reunión entre 26

dirigentes de UNAGUA y el presidente Correa en el Palacio de Carondelet. No obstante, al sentirse engañados, los protestantes reiniciaron las acciones de bloqueo, enfocándose en la vía Panamericana Sur, que conecta Cuenca con Loja y Machala (Qhizpe, 2020).

El 8 de abril de 2008, se llevó a cabo una movilización desde Azuay hacia la ciudad de Montecristi, sede de la Asamblea Nacional Constituyente, para exigir la aprobación del Mandato Minero. Este mandato fue aprobado el 18 de abril y estableció la extinción de todas las concesiones mineras en fuentes de agua (Qhizpe, 2020).

En mayo de 2010, el conflicto escaló nuevamente debido a la promulgación de una nueva Ley de Aguas que favorecía los intereses de las empresas mineras. Esto llevó a un nuevo cierre de vías en Azuay (Qhizpe, 2020).

En octubre de 2011, se llevó a cabo una consulta popular auto convocada en la parroquia de Victoria del Portete sobre la continuidad del proyecto minero, la cual fue rechazada con un “No” por el 92% de los votantes. Sin embargo, el gobierno de Correa no reconoció los resultados de la consulta alegando que la convocatoria debió darse a través de las instituciones del Estado (Qhizpe, 2020).

En 2013, el proyecto Kimsacocha fue renombrado como Proyecto Loma Larga tras el traspaso de IMGOLD a INV Metals. Se anunció que había una mayor cantidad de recursos de lo esperado, lo que significaba que la explotación podría prolongarse más de lo previsto. Esta proyección fue confirmada en 2018 con el estudio de factibilidad del proyecto (Qhizpe, 2020).

En 2013, se inició formalmente el proceso de consulta popular impulsado por los Sistemas Comunitarios de Agua del cantón Girón sobre la continuidad del proyecto. Esta consulta fue aprobada y convocada para el 24 de marzo de 2019,

coincidiendo con las elecciones seccionales. En esa fecha, el pueblo de Girón fue consultado, y con el 86.79% de los votos válidos, la consulta popular fue aprobada. Este resultado marcó el inicio de una nueva etapa en el conflicto, caracterizada por una escalada y extensión del conflicto a nivel nacional, involucrando nuevos actores, alianzas y rivalidades (Qhizpe, 2020).

### **3.1.2. Proyecto San Carlos Panantza**

Considerado uno de los proyectos mineros más grandes de Ecuador, el Proyecto Loma Larga está ubicado en una zona de alta biodiversidad y habitada por comunidades campesinas de colonos y comunidades de la nacionalidad indígena shuar (Benavides, 2021). Se ubica en las parroquias de San Miguel de Conchay, Santiago de Panantza y San Carlos de Limón, cantones San Juan Bosco y Limón Indanza, en la provincia de Morona Santiago (Acosta et al., 2020).

La exploración de este proyecto comenzó en 1994 con BHP Billiton, anteriormente conocida como GENCOR, quienes vendieron sus concesiones a Corriente Resources. La transacción, que completó la venta del 100% de las concesiones, incluyó la venta de Panantza San Carlos en el año 2000. Desde entonces, el proyecto ha sido gestionado por Explocobres S.A., una empresa creada en septiembre de 1993 (Benavides, 2021).

En 2009, el 96% de las acciones de la empresa pasaron de manos de la empresa canadiense a la empresa china CRCC Tongguan Investment. En 2011, durante el gobierno de Rafael Correa, se descubrió un segundo depósito mineral en el proyecto San Carlos Panantza, cuya reserva de cobre es considerada la segunda más importante del país (Benavides, 2021).

Actualmente, la empresa a cargo del proyecto es ExplorCobres S.A. (EXSA), una filial de Tongling Nonferrous Metals Group Holdings Co. Ltd y China Railway Construction. Ubicada en la provincia de Anhui, China, EXSA ha operado en actividades de exploración y explotación de minerales y metales en Chile, Perú, Canadá y otros países del continente americano.

### **3.1.2.1. Conflictividad**

El 20 de diciembre de 2011, representantes de la ACLI solicitaron que se llevara a cabo una acción por incumplimiento y desacato del Mandato Minero, exigiendo la extinción de las concesiones de Corriente Resources y ExplorCobres S.A. alegaron que la empresa había vulnerado derechos de la población, como el derecho a la información y a una consulta previa, libre e informada de las comunidades indígenas (Benavides, 2021).

En noviembre de 2016, se instaló un campamento en el área donde residía la comunidad Shuar de Nankints, la cual fue desalojada con la ayuda de las fuerzas armadas. La empresa argumentaba que los terrenos habían sido adquiridos de campesinos colonos, quienes habían recibido títulos de propiedad del Estado; la comunidad shuar afirmaba que esta área era parte de su territorio ancestral y consideraba a la empresa como invasora (Benavides, 2021).

El desalojo se justificó con el argumento de que las ochenta hectáreas de terreno pertenecían a EXSA, las cuales habían sido adquiridas legalmente años antes. Este argumento coincidía con los relatos de los pobladores de las áreas circundantes del proyecto. Sin embargo, organizaciones indígenas protestaron, alegando que el desalojo violó el artículo 57 de la Constitución, lo que provocó malestar entre las

comunidades campesinas Shuar y colonos. Como resultado, las comunidades Shuar organizaron un ataque al campamento de EXSA (Benavides, 2021).

El 21 de noviembre de 2016, miembros de la comunidad Shuar tomaron el campamento de EXSA en represalia por el desalojo previo. Durante el conflicto, se produjo una balacera entre militares y personas Shuar, aunque algunos testigos de pueblos cercanos negaron haber visto el enfrentamiento. La situación generó un fuerte impacto psicológico en las mujeres de las parroquias cercanas, preocupadas por la seguridad de sus familiares que estaban fuera de casa. Además, las fuerzas armadas, en busca de los insurrectos, incendiaron varias casas de los habitantes con fincas alrededor del campamento, causando pérdidas materiales significativas (Benavides, 2021).

Ante esta crisis, el presidente Correa declaró el estado de excepción, citando agresiones a miembros de la policía y las fuerzas armadas. Esta medida afectó gravemente la economía local, ya que las personas no podían trasladar sus productos desde la parroquia al centro. La situación se agravó cuando los militares comenzaron a allanar viviendas bajo la premisa de buscar armas, y detuvieron a varios campesinos colonos y miembros de la comunidad shuar (Benavides, 2021).

En San Carlos de Limón, una localidad apartada del conflicto, los residentes se vieron obligados a preparar alimentos para los Shuar que estaban involucrados en el enfrentamiento con la minera y el Estado. Las mujeres y los niños de algunas familias tuvieron que abandonar sus hogares y no pudieron regresar debido a los enfrentamientos entre los militares y la población shuar (Benavides, 2021).

El proyecto minero San Carlos Panantza permanece detenido desde 2016 debido al conflicto en el campamento de Explorcobres S.A. (EXSA). Actualmente, las familias campesinas viven con el temor de posibles ataques por parte de la

nacionalidad Shuar a la mina, temiendo que sus familias queden atrapadas en medio del conflicto. Los rumores sobre posibles ataques shuar a la mina son frecuentes, generando una constante incertidumbre en la población local (Benavides, 2021).

### **3.2. Presentación de actores**

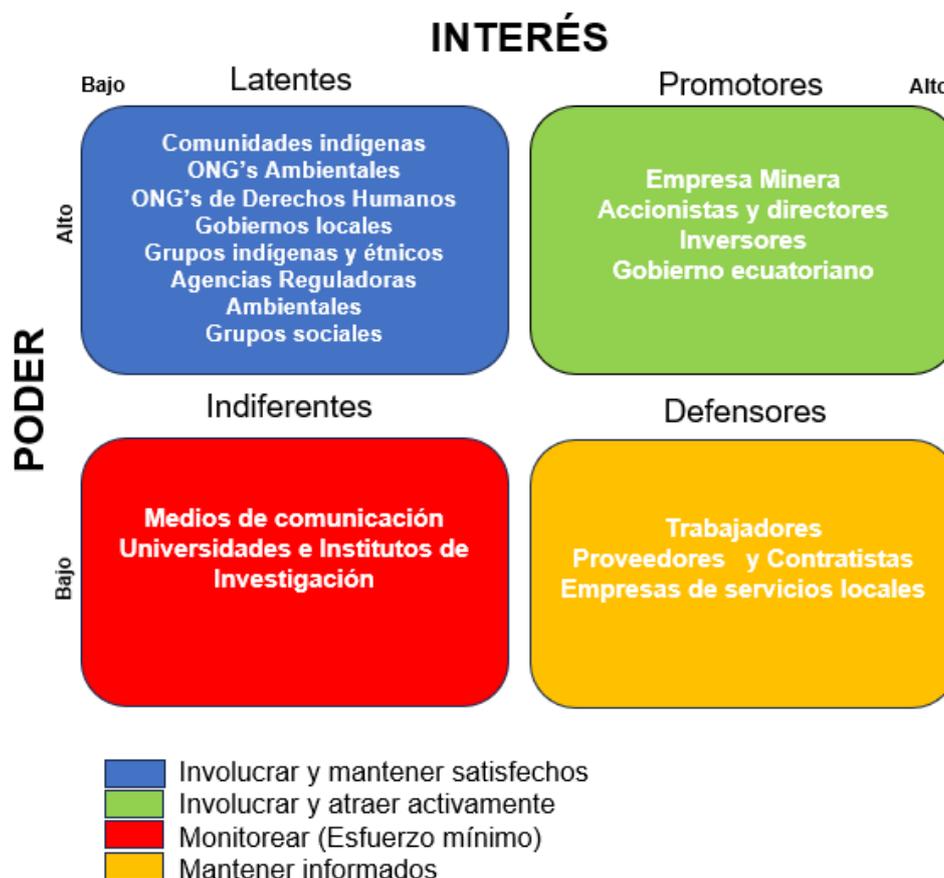
Cuando hablamos de la identificación de actores o agentes involucrados en un proyecto minero, sin duda nos referimos a los stakeholders. Estos actores pueden ser de diferentes tipos como: empresas mineras, directivos, comunidades, proveedores, sindicatos, inversores, agencias gubernamentales, medios de comunicación, organizaciones no lucrativas, etc., es decir, cualquier agente que tenga un interés en el proyecto.

La identificación de los stakeholders es de suma importancia debido a que, si un agente no es tomado en cuenta de manera correcta, y este cuenta con cierta influencia sobre la organización o el proyecto, puede desencadenar en un grave problema económico u organizacional. La identificación adecuada de la influencia de los stakeholders en las empresas se expresa a partir de matrices, planos, diagramas, etc. (Mendoza, s.f.).

Para analizar los proyectos estratégicos del Ecuador, se ha resuelto trabajar con la matriz Poder vs. Interés, la misma que consta de cuatro cuadrantes tomando en cuenta el factor de interés (eje X) y el factor de poder (eje Y) (Figura 13).

Figura 13

*Matriz de Stakeholders Poder vs. Interés para los Proyectos Estratégicos.*



Nota: Elaboración propia.

### 3.2.1. Promotores

Stakeholders que actúan como Promotores, son aquellos que presentan un alto interés y alto poder en la toma de decisiones, ya que son los beneficiarios principales en el éxito de los proyectos Loma Larga y San Carlos Panantza. A estos stakeholders hay que continuar motivando para involucrarlos y atraer activamente.

**Dundee Precious Metals:** Dueña del Proyecto Loma Larga. En 2021, Dundee Precious Metals adquirió INV Metals, la empresa que previamente tenía los derechos del Proyecto Loma Larga en Ecuador.

**ExplorCobres S. A. EXSA:** Dueña del Proyecto San Carlos – Panantza. Es una filial de Tongling Nonferrous Metals Group Holdings Co. LTD y China Railway Construction, ubicada en la provincia de Anhui, China.

**Accionistas y directores:** Corresponde a la estructura organizativa de la empresa dueña de los proyectos Loma Larga y San Carlos Panantza. Los directores cuentan con profesionales técnicos y administrativos; en el equipo técnico se encuentran a todos los expertos encargados de cumplir con las actividades de investigación e ingeniería. El equipo administrativo está constituido por los colaboradores encargados de la administración de cada fase del proyecto.

**Accionistas:** Toda entidad o persona que tenga parte de las acciones de las empresas o haya invertido en las mismas.

**Gobierno ecuatoriano:** El actual gobierno ecuatoriano tiene alto poder porque controla las regulaciones, las concesiones y el cumplimiento de las leyes mineras, y puede influir directamente en la viabilidad de los proyectos. Además tiene un alto interés porque estos pueden significar un importante aporte económico para el país.

### **3.2.2. Defensores**

Stakeholders que actúan como Defensores, son aquellos que presentan un alto interés en el desarrollo de los proyectos, y bajo poder en la toma de decisiones, ya que son los beneficiarios secundarios en el éxito de los mismos. A este tipo de stakeholders hay que mantenerlos informados para motivar su interés.

**Trabajadores:** Corresponde a toda la fuerza laboral que lleva a cabo las actividades de investigación, ingeniería y construcción.

**Proveedores y contratistas:** En este grupo tenemos a todos los proveedores y contratistas encargados de participar en brindar bienes y servicios para cumplir con todas las fases del proyecto. Participan todos los agentes involucrados en la ingeniería, adquisiciones, y administración de la construcción.

**Empresas de Servicios locales:** Estas empresas están altamente motivadas por las oportunidades económicas que ofrecen, como la provisión de bienes y servicios, el aumento de la demanda local, el desarrollo de infraestructura y los proyectos de responsabilidad social. Además, buscan aprovechar la estabilidad económica y social que los proyectos pueden generar para la región y para ellas mismas.

### **3.2.3. Latentes**

Stakeholders que actúan como Latentes, son aquellos que presentan un bajo o nulo interés en el desarrollo de los proyectos, y alto poder en la toma de decisiones o presión para movilizar comunidades. Estos agentes no están interesados en que se desarrollen los proyectos ya que no encuentran beneficios en su desarrollo. A este tipo de stakeholders hay que intentar involucrarlos y mantenerlos satisfechos para gestionar su oposición.

**Comunidades Proyecto Loma Larga:** Comunidades Bella Vista, Nube de la Cruz Pamba, Cristal - Aguarongo, San Martín Grande, San Martín Chico, Bastión, Santa Ana, Cauquil. Parroquias Chumblín, San Gerardo, Victoria del Portete, Tarqui, Baños, Turi. Cantones Cuenca, Girón, Santa Isabel y San Fernando en la provincia del Azuay (Jaramillo, 2024). En su mayoría estas comunidades, cantones y parroquias no tienen interés en el desarrollo del proyecto, y van a representar la oposición cuando vean que las acciones no se manejan de forma correcta.

**Comunidades Proyecto San Carlos Panantza:** Comunidad shuar Nankints y comunidades shuar aledañas. Parroquias San Miguel de Cochay, Santiago Panantza y San Carlos de Limón. Cantones Limón Indanza y San Juan Bosco en la provincia Morona Santiago (Jaramillo, 2024).

**ONG's ambientales:** Las ONG ambientales generalmente muestran poco o ningún interés en el desarrollo de actividades mineras, y a menudo se oponen a estos proyectos debido a los significativos impactos negativos que pueden tener en el medio ambiente y la salud pública de las comunidades locales. Su alto poder de convocatoria les permite ejercer una fuerte oposición a los proyectos mineros, movilizando apoyo y generando conciencia sobre los riesgos ambientales y sociales asociados.

**ONG's Derechos humanos:** Las ONG de derechos humanos regularmente tienen bajo interés en el desarrollo de actividades mineras, al exponer abusos, presionar para la implementación de cambios legislativos, y brindar apoyo directo a las víctimas. Estas organizaciones desempeñan un papel crucial en la protección y promoción de los derechos humanos de las comunidades.

**Gobiernos locales:** Los gobiernos locales por su proximidad a los ciudadanos, suelen tener un papel primordial en el apoyo a las comunidades, por lo que el interés en el desarrollo de los proyectos mineros generalmente es bajo.

**Grupos indígenas y étnicos:** Las federaciones de la nacionalidad Shuar, que están involucradas en el proyecto San Carlos Panantza, y las comunidades indígenas del Azuay, en el proyecto Loma Larga, protegen una rica herencia cultural y ancestral. La preservación y el reconocimiento de esta herencia son cruciales para conservar el patrimonio cultural y natural de sus territorios. Por ello, estas comunidades suelen mostrar poco interés en la explotación minera en sus tierras.

**Agencias reguladoras ambientales:** Corresponde a todas las organizaciones de medio ambiente que forman parte del Gobierno, como autoridades municipales y a escala mayor Ministerio de Minería, Ambiente y los entes reguladores del uso de agua. Estos agentes fueron ubicados en el cuadrante de Latentes, debido al elevado poder que tienen por ser autoridades, pero su interés en el proyecto es de medio a bajo. Por esta razón es importante involucrar y mantener satisfechos a estos actores a partir de un eficaz Plan de Manejo Ambiental.

**Grupos sociales:** Grupos sociales como asociaciones de campesinos, sistemas comunitarios de agua, miembros de la iglesia, etc., juegan un papel crucial para la estructura y desarrollo de las comunidades. Su interés por el desarrollo de proyectos mineros suele ser bajo, y pueden contar con alto poder para generar oposición.

#### **3.2.4. Indiferentes**

Stakeholders que actúan como Indiferentes, son aquellos que presentan un bajo interés en el desarrollo de los proyectos y bajo poder en la toma de decisiones. Estos agentes se muestran indiferentes al desarrollo de los proyectos, así que se debe monitorear con mínimo esfuerzo.

**Medios de comunicación:** Son una parte integral de la sociedad moderna, influyendo en casi todos los aspectos de la cotidianidad. Los medios de comunicación tienen como papel principal la provisión de información, formación de opinión pública y entretenimiento. Aunque su poder e interés es bajo, hay que monitorear de forma continua para saber las noticias que emiten con respecto a las actividades mineras.

**Universidades e Institutos de Investigación:** Son motores del conocimiento y la innovación. Su rol en la educación, la producción de conocimiento y la resolución

de problemas globales es esencial para ofrecer soluciones que promuevan una minería responsable.

### 3.3. Diagnóstico sectorial

#### 3.3.1. Proyecto Loma Larga

El proyecto cuenta con una superficie concesionada de 7.860 hectáreas, de las cuales 44.3 hectáreas están actualmente en operación, es decir, el 0.6% del total.

**Tabla 8**

*Criterios de Factibilidad Técnica del Proyecto Loma Larga.*

Factibilidad Técnica				
Tectónica y estructuras	Control Estratigráfico y Mineralización	Mineralización	Metalurgia	Reservas
Entre la falla Gañarín al noroeste y la falla Girón al sureste.	La mineralización está controlada estratigráficamente, ocurriendo en los contactos litológicos entre lavas andesíticas y tobas de la Formación Quimsacocha.	La mineralización de oro es típica de depósitos epitermales de alta sulfuración de oro-cobre-plata.	Esquema de flotación secuencial para la recuperación de concentrados separados de oro, cobre y pirita es la ruta de procesamiento preferida.	<b>Reservas Minerales Totales:</b> 13.9 millones de toneladas <b>Grado Promedio:</b> 4.91 g/t de Au, 29.6 g/t de Ag, 0.29% de Cu <b>Desglose por Clasificación:</b> Probadas: 2.9 millones de toneladas a 7.30 g/t de Au, 34.80 g/t de Ag, 0.44% de Cu (21% del total de reservas) Probables: 11 millones de toneladas a 4.28 g/t de Au, 28.3 g/t de Ag, 0.25% de Cu (79% del total de reservas)
La zona alberga una caldera colapsada de aproximadamente 4 km de diámetro, esta caldera está controlada por la falla Gañarín.	Se describe como un cuerpo en forma de cigarro, con orientación norte-sur y un largo aproximado de 1,600 metros y un ancho de 120 a 400 metros, con un espesor de hasta 60 metros.	Los minerales sulfurados presentes incluyen pirita, enargita, covelita, calcopirita, luzonita, tennantita y tetraedrita.		
La mineralización está influenciada por la falla Río Falso, una falla conjugada que conecta las fallas Gañarín y Girón.	La zona mineralizada comienza aproximadamente a 120 metros bajo la superficie y muestra un leve buzamiento hacia el norte, siendo más cercana a la superficie en el extremo sur.	Los intervalos de mayor ley generalmente coinciden con una mayor presencia de enargita, así como brechas hidrotermales.		

Nota: Datos tomados de Dundee Precious Metals (2022).

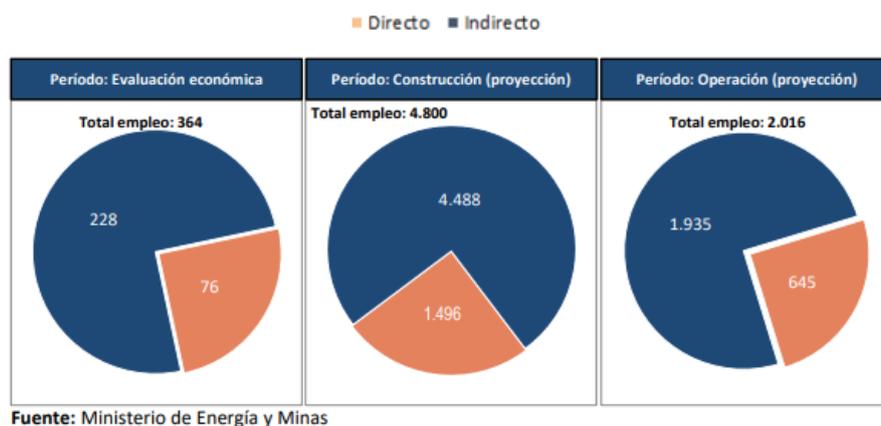
Con información del cuarto trimestre de 2023, El Banco Central del Ecuador (2024) informa que el proyecto mantiene un tiempo de vida útil de 12 años, y que se encuentra en la fase de evaluación económica. Se estima que la construcción de la mina inicie en el cuarto trimestre de 2025, con una duración de 24 meses y una tentativa entrada en producción para el cuarto trimestre de 2027 (Banco Central del Ecuador, 2024).

La inversión total esperada para el proyecto Loma Larga sería de USD 499 millones. Desde 1999 hasta 2023, se han invertido USD 111 millones, lo que representa el 22.2% del planificado. La inversión programada para 2023 fue de USD 19.37 millones, y hasta el cuarto trimestre de ese año, la inversión ejecutada fue de USD 21.48 millones, superando en 10.9% la cifra prevista (Banco Central del Ecuador, 2024).

Hasta el cuarto trimestre de 2023, el proyecto Loma Larga generó un total de 304 empleos, de los cuales 76 son directos y 228 indirectos. Además, se proyecta que durante las fases de construcción y operación se crearán 5.984 y 2.580 puestos de trabajo, respectivamente (Banco Central del Ecuador, 2024).

**Figura 14**

*Empleo generado y empleo proyectado Proyecto Loma Larga.*



Nota: Tomado de Banco Central del Ecuador (2024).

### 3.3.2. Proyecto San Carlos Panantza

El proyecto San Carlos Panantza tiene una superficie total concesionada de 38.548 hectáreas, para la cual aún no dispone de información sobre la superficie operativa.

**Tabla 9**

*Criterios geológicos del Proyecto San Carlos Panantza.*

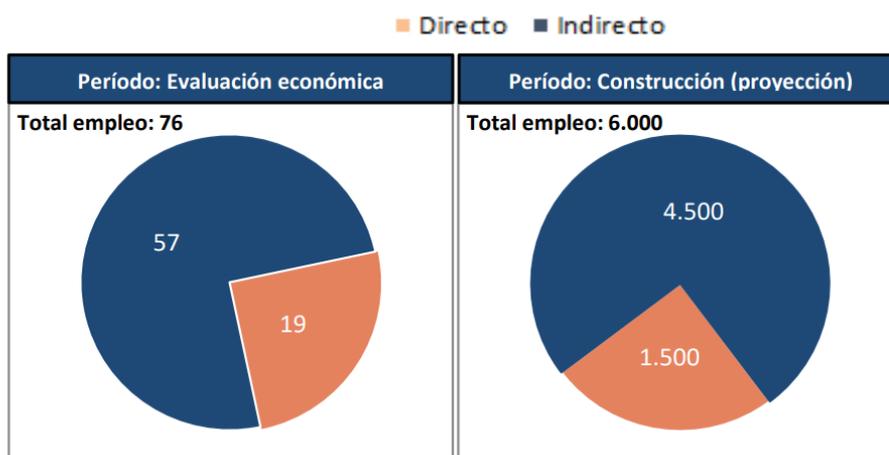
Contexto Geológico				
Geología Regional	Mineralización	Alteración	Procesamiento	Reservas
Mineralización de pórfido asociado con los pórfidos del Jurásico Superior y fases más jóvenes del complejo Zamora.	La mineralización es típica de calcopirita y pirita diseminada. Se observa también molibdenita en vetas de cuarzo. La mineralización tiene una dimensión aproximada de 1500 x 900 metros y permanece abierta en profundidad.	Calcopirita, pirita y molibdenita están asociados con el evento de alteración potásica.	Se propone procesar un estimado de 90,00 (t/d) que contienen 0.62% Cu, 0.008g% de Mo, 1.3 g/t Ag y 0.05 g/t de Oro en la vida de la mina.	6.6 millones de toneladas de Cu

Se estima que la vida útil del proyecto minero será de 25 años. Actualmente, el proyecto cuenta con seis concesiones en fase de exploración avanzada y siete en fase de exploración inicial. Aún no se ha establecido una fecha para el inicio de la construcción de la mina. La inversión total prevista para el desarrollo del proyecto San Carlos Panantza es de USD 3.031.70 millones, aunque entre 2010 y 2023 se han invertido USD 32.20 millones. En 2023, la inversión ejecutada fue de USD 0.57 millones, y se proyecta que la inversión entre 2024 y 2026 será de USD 1.60 millones (Banco Central del Ecuador, 2024).

Entre 2011 y 2023, la empresa minera ha abonado USD 5,79 millones en impuestos, destacando el año 2023 con el mayor desembolso de USD 0,6 millones. Al cierre de 2023, se habían creado 76 empleos, de los cuales 19 eran directos y 57 indirectos. Se estima que durante la fase de construcción de la mina se generarán alrededor de 6.000 empleos, distribuidos en 1.500 directos y 4.500 indirectos (Banco Central del Ecuador, 2024).

### Figura 15

*Empleo generado y empleo proyectado Proyecto San Carlos Panantza.*



Nota: Tomado de Banco Central del Ecuador (2024).

## Capítulo IV RESULTADOS

### 4.1. Marco Metodológico

#### 4.1.1. Tipo de Investigación

La investigación se enmarca dentro de un enfoque semicuantitativo. Este tipo de investigación combina elementos cualitativos y cuantitativos, permitiendo una comprensión más completa de los proyectos estratégicos de inversión minera en función de criterios preestablecidos de viabilidad técnica, impacto ambiental y social.

##### 4.1.1.1. Enfoque Cuantitativo

El enfoque cuantitativo en la investigación se distingue por la recopilación y el análisis de datos numéricos. Este enfoque es particularmente adecuado para evaluar proyectos mineros, ya que permite medir y comparar diversos aspectos de los proyectos de manera sistemática y simple.

La investigación asegura la objetividad en la recopilación y análisis de datos, reduciendo el sesgo mediante el uso de estadística descriptiva simple. Además, los resultados obtenidos pueden aplicarse a proyectos similares, como los de segunda generación, permitiendo así formular conclusiones que se pueden extrapolar a un contexto más amplio.

##### 4.1.1.2. Enfoque Cualitativo

El enfoque cualitativo busca comprender a profundidad las percepciones y experiencias obtenidas por las comunidades locales y actores clave en relación a los proyectos estratégicos de inversión minera en Ecuador. Este enfoque permite captar las dinámicas sociales, ambientales y contextuales que no pueden ser cuantificadas,

proporcionando una visión detallada de los impactos sociales, ambientales y opiniones técnicas de estos proyectos.

Además, el enfoque cualitativo es descriptivo y exploratorio, concentrándose en la descripción de fenómenos sociales y ambientales desde la perspectiva de los actores involucrados y explorando sus experiencias y percepciones. Este enfoque es flexible y adaptativo, permitiendo ajustes en la recolección y análisis de datos a medida que surgen nuevos insights durante la investigación.

#### **4.1.2. Diseño de Investigación**

El diseño propuesto para la investigación es de Tipo Descriptivo Transversal. Este diseño tiene como propósito identificar y describir las características relevantes de los proyectos estratégicos de inversión minera en Ecuador, sin manipular variables. El enfoque permite una evaluación detallada de la viabilidad técnica, así como del impacto ambiental y social de los proyectos mineros. La elección de un diseño transversal se debe a la necesidad de obtener una percepción inmediata de la situación actual, proporcionando una base sólida de datos para análisis posteriores y la formulación de recomendaciones.

Asimismo, la Investigación es No Experimental, se refiere a que no se manipularán variables independientes para observar su efecto sobre variables dependientes. En el contexto de esta tesis, un diseño no experimental implica que se observarán y analizarán los datos disponibles sobre estos proyectos sin intervenir en ellos. Esto incluye la recolección de datos secundarios de informes de proyectos, estadísticas económicas, experiencia de gente de comunidad, entre otros documentos relevantes. El objetivo es describir y evaluar las características e impactos de los

proyectos de manera objetiva y contextualizada, sin manipular ninguna variable relacionada con estos proyectos.

#### **4.1.3. Población**

Debido a que el enfoque de esta investigación es semicuantitativo, es decir combina elementos cualitativos y cuantitativos, permitiendo la trazabilidad y análisis numérico, así como la percepción y experiencias de actores del sector y los proyectos estratégicos. Se ha definido que la población de este estudio corresponda a los dos proyectos estratégicos de inversión minera (Loma Larga y San Carlos Panantza), en la que se incluye a todos los individuos relevantes que proporcionen información valiosa.

#### **4.1.4. Muestra**

La muestra de la población corresponde precisamente a los dos proyectos estratégicos de inversión minera (Loma Larga y San Carlos Panantza). Se utilizará un muestreo intencional, método elegido porque permite seleccionar a los participantes que tienen conocimientos específicos y experiencia relevante para los objetivos de la investigación.

##### **4.1.4.1. Selección de la Muestra**

- a) **Expertos del sector minero:** Deben contar con al menos 10 años de experiencia en el sector y haber participado en proyectos mineros en Ecuador.
- b) **Profesionales de la industria minera:** Ingenieros geólogos, ambientales, equipo social y otros profesionales que hayan trabajado en proyectos mineros.

- c) Miembros de las comunidades y trabajadores:** Residentes de las áreas cercanas a los proyectos, quienes pueden proporcionar información sobre los impactos sociales y ambientales.

#### **4.1.4.2. Tamaño de la Muestra**

Se pudo entrevistar a 7 expertos del sector minero para obtener una variedad de perspectivas técnicas, económicas, sociales y ambientales.

Se realizaron encuestas a 40 profesionales que han trabajado en la industria minera, la gran mayoría de ellos, ingenieros geólogos que han sido parte de diferentes proyectos de inversión minera en Ecuador.

Finalmente, se realizaron encuestas a 10 miembros de las comunidades y/o extrabajadores del Proyecto Loma Larga y 10 miembros de las comunidades y/o extrabajadores del Proyecto San Carlos Panantza, para comprender mejor los impactos sociales y ambientales de los dos proyectos mineros.

#### **4.1.5. Instrumentos**

Para la recolección de datos cuantitativos, se utilizarán encuestas con cuestionarios estructurados. Estos cuestionarios estarán dirigidos a profesionales de la industria minera y a miembros de las comunidades o extrabajadores de cada proyecto. El objetivo es recopilar datos numéricos sobre las percepciones y experiencias de los participantes en relación con los proyectos mineros.

Otra técnica empleada es la entrevista, utilizando una guía de entrevista diseñada para obtener información detallada de expertos en minería. Este instrumento permite explorar temas que podrían no ser totalmente abordados por el cuestionario

estructurado. Las entrevistas serán transcritas y se realizará un análisis de contenido para identificar los temas clave.

#### **4.1.5.1. Metodología estadística**

Para el análisis de los datos, se utilizará estadística descriptiva básica obtenida a través de la herramienta Google Forms. Esta plataforma permite el procesamiento automático de respuestas, generando gráficos y resúmenes de frecuencias, medias, medianas y porcentajes de las variables evaluadas. Los datos serán presentados en tablas y gráficos con el fin de facilitar su interpretación, sin necesidad de utilizar programas estadísticos más avanzados.

#### **4.1.5.2. Método de Contacto**

**Expertos del sector minero:** Serán contactados a través de correos electrónicos, redes de contactos y asociaciones profesionales. Se programarán entrevistas y se enviarán cuestionarios estructurados.

**Comunidades locales:** Se coordinarán contactos con miembros de las comunidades y extrabajadores pertenecientes a los proyectos Loma Larga y San Carlos Panantza.

#### **4.1.5.3. Garantía de Diversidad y Representatividad**

Se asegurará que la muestra incluya una representación equilibrada de diferentes tipos de expertos (ingenieros, geólogos, sociales, etc.) y miembros de diversas comunidades (género, edad, ocupación, etc.) para garantizar que se recojan una variedad de perspectivas.

Esta metodología de muestreo intencional permitirá obtener información detallada y específica de individuos clave que pueden proporcionar una visión integral sobre los proyectos estratégicos.

## 4.2. Resultados

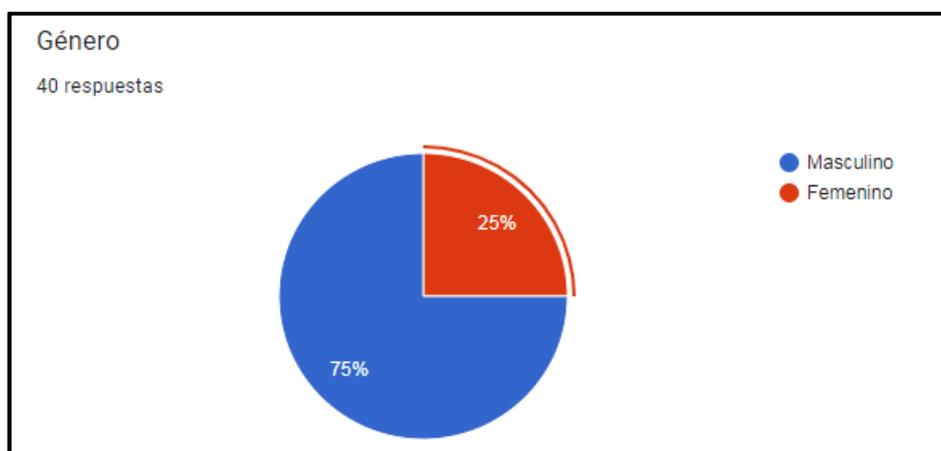
### 4.2.1. Visión General de Los Proyectos Estratégicos

Luego de realizar los cuestionarios estructurados a profesionales de la industria minera, se obtuvo un amplio panorama de la minería en Ecuador, en especial la percepción de los participantes con respecto a los proyectos Loma Larga y San Carlos Panantza. Esta visión permitió identificar criterios técnicos, sociales y ambientales, primordiales para el desarrollo de un proyecto de inversión minera.

Se realizó el cuestionario a 40 profesionales de la industria minera, de los cuales 75% fueron hombres y 25% mujeres (Figura 16), denotando una participación importante de mujeres (10 participantes) en una industria minera generalmente dominada por hombres.

#### Figura 16

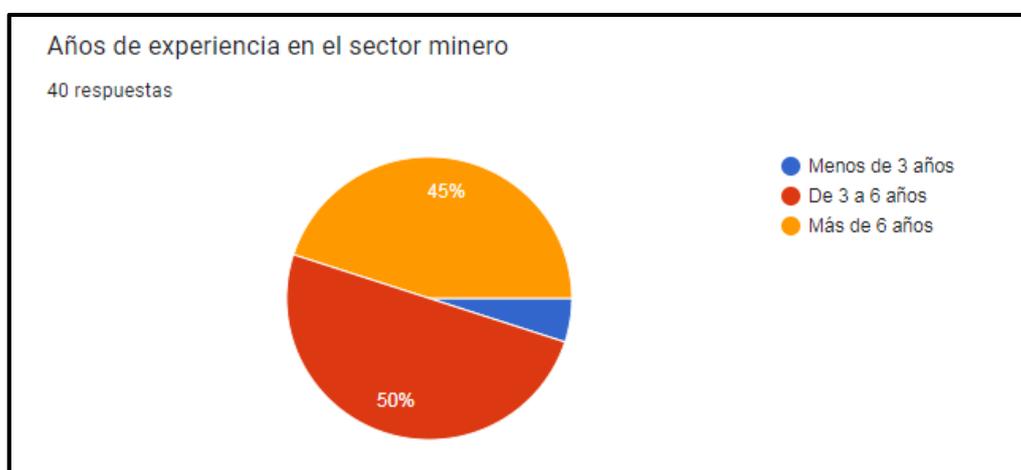
*Figura de la distribución de género en la encuesta realizada a profesionales de la industria minera.*



De los profesionales entrevistados, el 45% cuentan con experiencia de más de 6 años, el 50% con experiencia de 3 a 6 años y el 5% con menos de 3 años de experiencia (Figura 17). Estos datos nos indican que el 95% de los profesionales al tener más de 3 años de experiencia, pueden brindar criterios válidos por su conocimiento en proyectos mineros.

### Figura 17

*Figura de la distribución de años de experiencia en la encuesta realizada a profesionales de la industria minera.*



#### 4.2.1.1. Proyectos mineros en el Ecuador

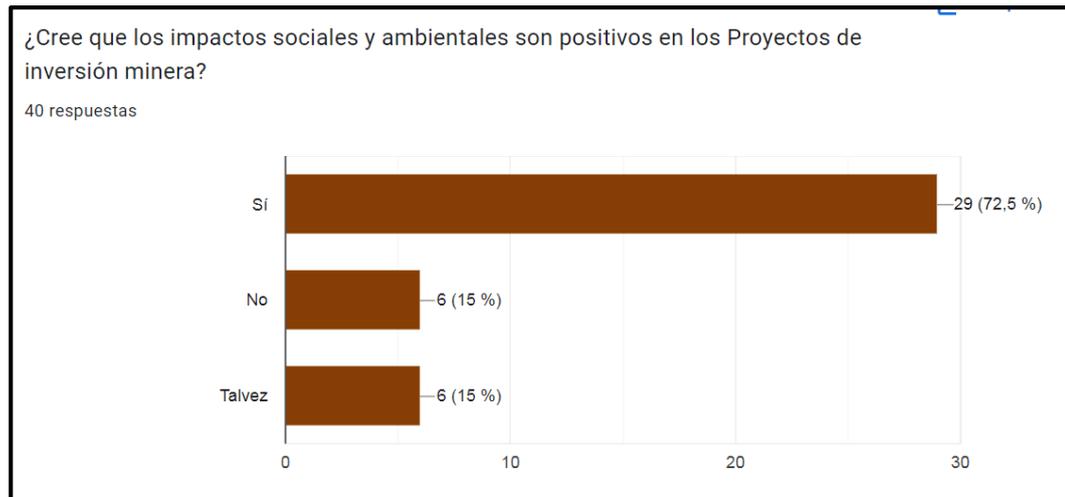
Si bien, el 100% de los profesionales encuestados están de acuerdo con que se desarrollen proyectos de Inversión minera en el país, solo el 72.5% cree que los impactos sociales y ambientales causados por los proyectos mineros son positivos, lo cual quiere decir que el restante 27.5% cree que las prácticas sociales / ambientales no son adecuadas y en consecuencia, no traerían impactos positivos en las comunidades (Figura 18).

Asociado a este tópico, tenemos que el 95% de profesionales cree que las actividades mineras generan desarrollo sostenible en las comunidades, lo que indica

que según su percepción los proyectos de inversión minera traen consigo desarrollo (Figura 19).

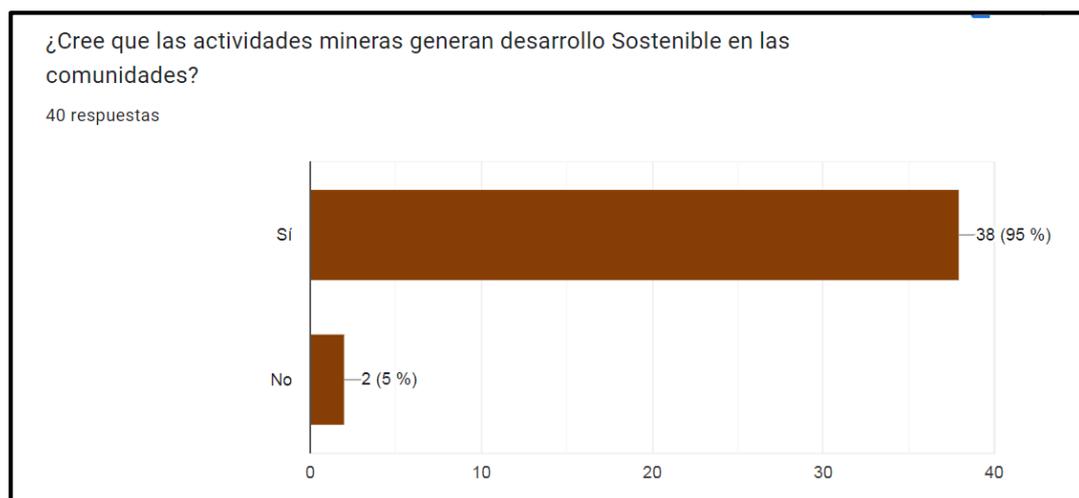
### Figura 18

*Gráfico de barras donde se observan si son positivos los impactos sociales y ambientales de proyectos de inversión minera.*



### Figura 19

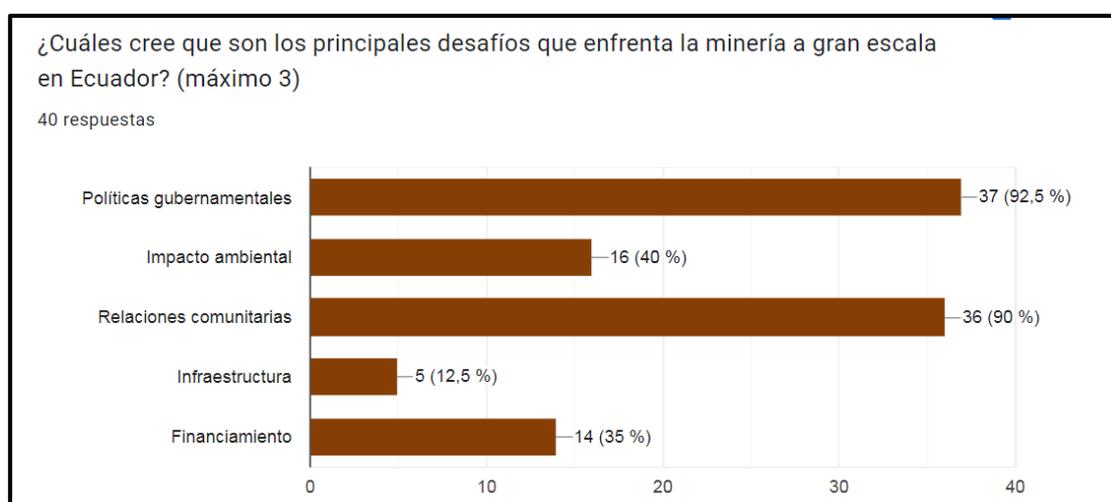
*Gráfico de barras donde se observan si las actividades mineras generan desarrollo sostenible en las comunidades.*



Según los participantes, los tres principales desafíos que presentan la industria minera en el país son: contar con políticas gubernamentales claras que rijan de manera adecuada la minería en el país, una gestión adecuada de las relaciones comunitarias en los proyectos mineros y una adecuada gestión para evitar un impacto ambiental considerable en los lugares de influencia del proyecto (Figura 20).

### Figura 20

*Gráfico de barras donde se observan los principales desafíos que enfrenta la minería a gran escala en Ecuador.*



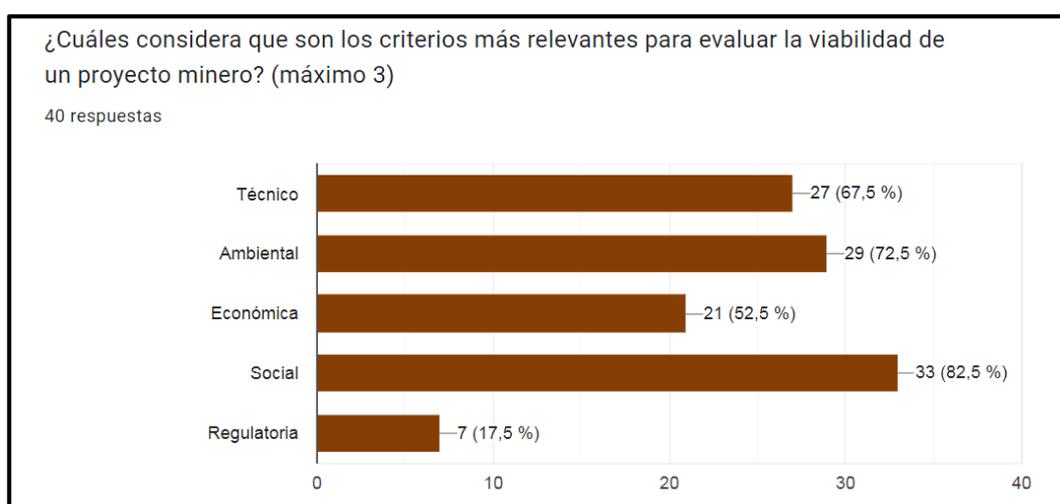
La visión de la minería en el país según los participantes, revela que los tres principales criterios a tomar en cuenta para evaluar la viabilidad de un proyecto minero son: el estudio social, el estudio técnico y el estudio ambiental (Figura 21).

En consecuencia, los tres criterios considerados en esta investigación concuerdan con los propuestos por parte de los profesionales como base fundamental para la viabilidad de un proyecto minero. No obstante, hay que considerar también el criterio económico y regulatorio como parte de un todo en la consideración de la viabilidad de un proyecto.

En cuanto a los criterios técnicos, los participantes concuerdan que para realizar una correcta caracterización geológica los desafíos que se deben superar generalmente corresponden a la oposición social y comunitaria, las regulaciones ambientales y el acceso a áreas remotas (Figura 22).

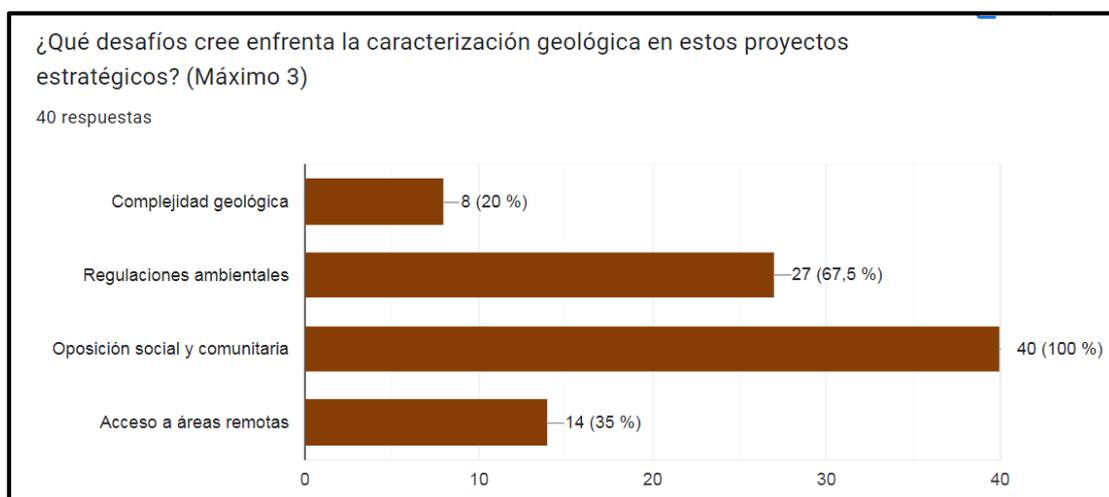
### Figura 21

Gráfico de barras donde se muestran los criterios más relevantes para evaluar la viabilidad de un proyecto minero.



### Figura 22

Gráfico de barras donde se destacan los desafíos más importantes para la caracterización geológica.



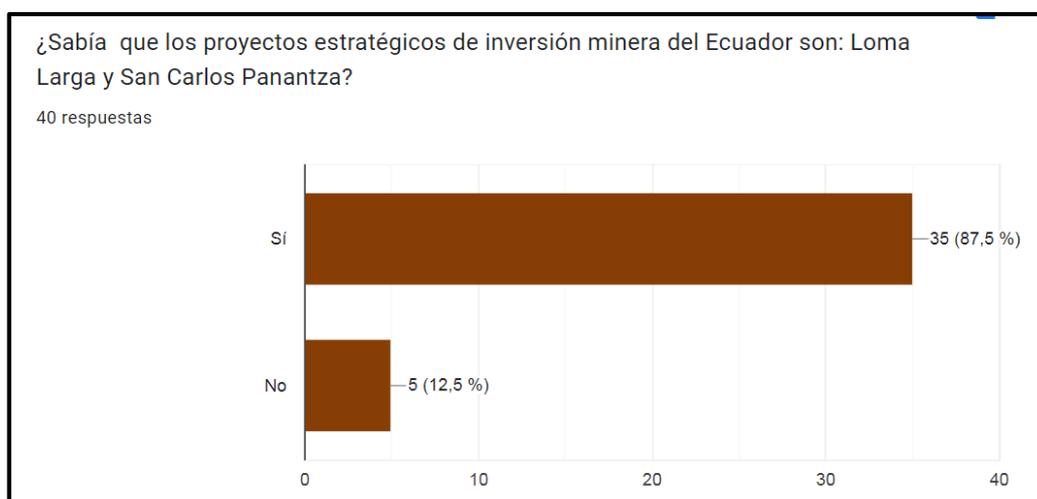
#### 4.2.1.2. Proyectos estratégicos de inversión minera

Los participantes del cuestionario reportaron conocer en un 87.5% que los Proyectos Loma Larga y San Carlos Panantza eran denominados proyectos estratégicos de inversión minera, sin embargo el restante 12.5% no los conocían con esa denominación, siendo proyectos muy conocidos en la industria minera, por lo tanto se puede inferir que la promoción de los proyectos mineros en Ecuador no se la ha realizado con la fuerza que debería para convertir a la minería como un eje importante en el desarrollo económico del país (Figura 23).

En cuanto a la viabilidad de estos proyectos con respecto al criterio económico, los profesionales creen en un 55% que son viables, el 42.5% son moderadamente viables y el 5% creen q no son viables. Los criterios pesimistaas en cuanto a la inviabilidad seguramente están asociadas a la conocida conflictividad social que presentan los proyectos (Figura 24).

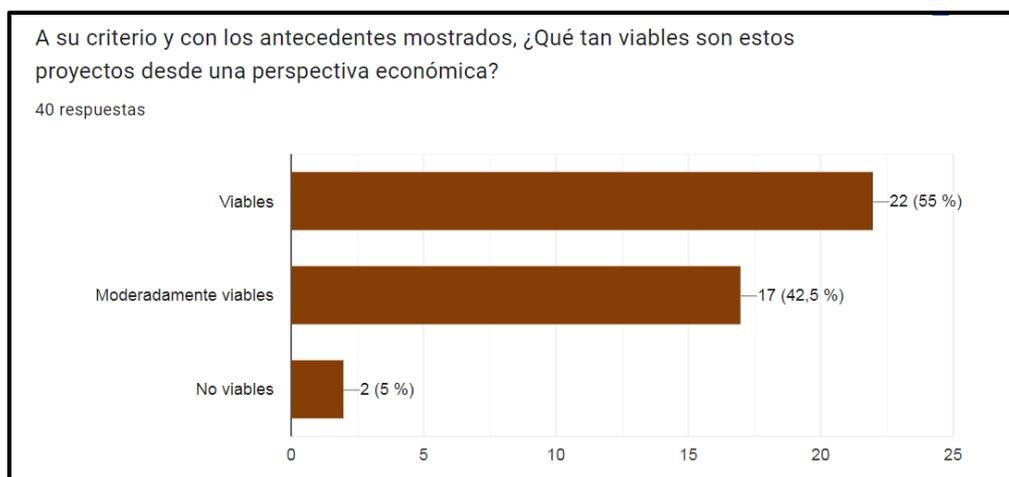
#### Figura 23

*Gráfico de barras donde se observa si los participantes conocían la denominación de los proyectos Loma Larga y San Carlos Panantza.*



## Figura 24

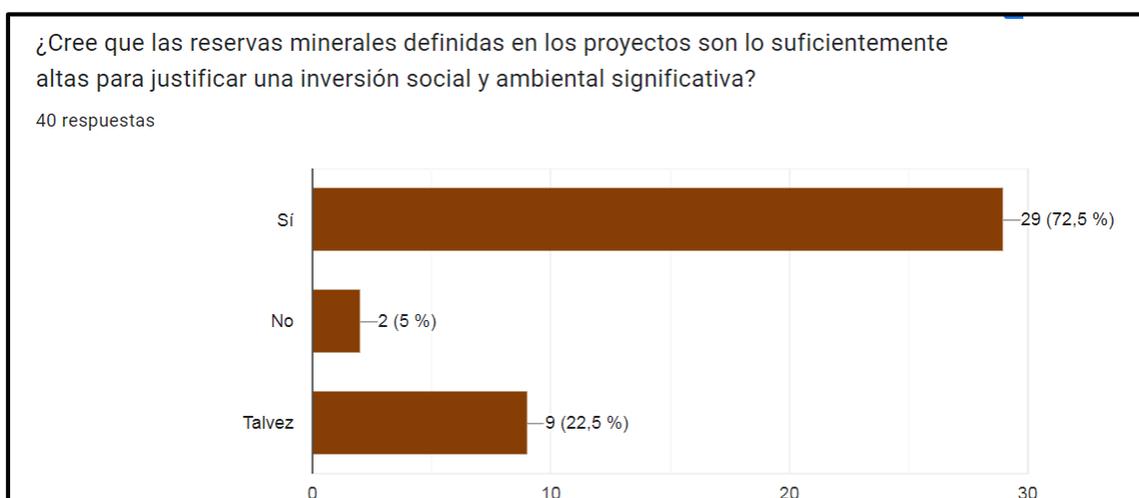
Gráfico de barras que muestra el criterio de los participantes con respecto a su viabilidad económica.



Con respecto a las reservas minerales publicadas por las empresas operadoras de cada proyecto, el 72.5% de los profesionales considera que el potencial de las mismas son lo suficientemente altas para justificar una inversión social y ambiental por parte del gobierno (Figura 25).

## Figura 25

Gráfico de barras que muestra el criterio de los participantes con respecto a la evaluación de las reservas minerales de los proyectos estratégicos.



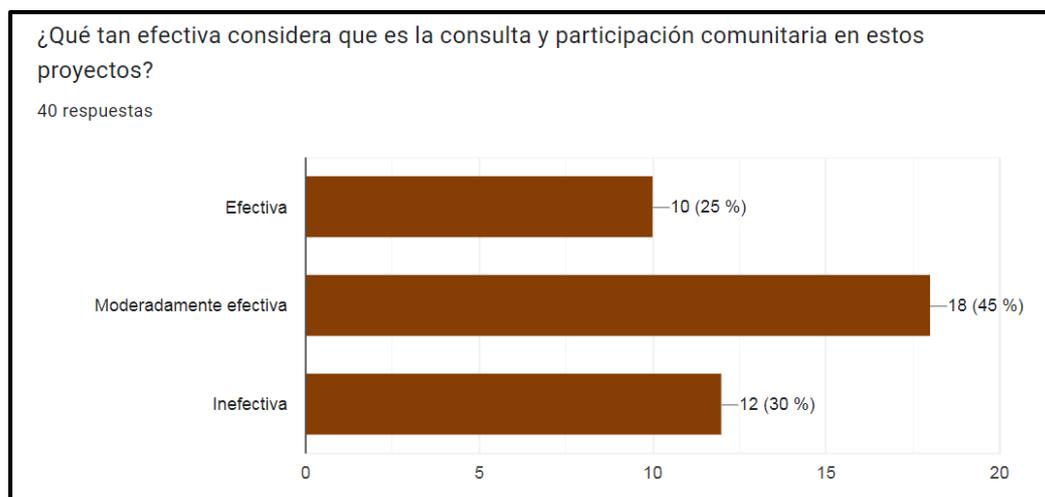
## Impacto social y ambiental en los proyectos estratégicos

De acuerdo al conocimiento de los participantes y su incursión en la industria minera, el 45% de los mismos cree que la consulta y participación comunitaria es moderadamente efectiva, el 30% cree que no es efectiva y solo el 25% cree que la consulta y participación comunitaria es efectiva para el desarrollo de los proyectos (Figura 26). Estos resultados se contraponen a los propuestos en base al estudio de impacto social, y son discutidos más adelante.

En cuanto, al impacto de los proyectos en las comunidades locales, el 65% de los profesionales consideran que el impacto es positivo, el 22.5% considera que el impacto es neutro y el 12.5% piensan que el impacto es negativo (Figura 27). Estos resultados revelan que si bien, en general los impactos son positivos en las comunidades, los antecedentes de los proyectos Loma Larga y San Carlos Panantza permiten inferir que el impacto no ha sido del todo positivo en estos proyectos.

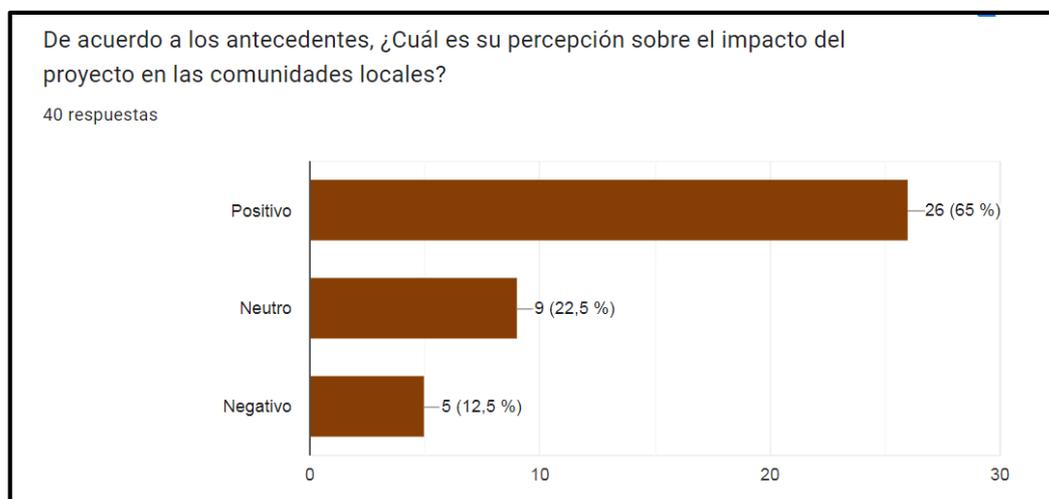
### Figura 26

*Gráfico de barras que muestra la percepción de los participantes con respecto a la efectividad de la consulta y participación comunitaria en los proyectos.*

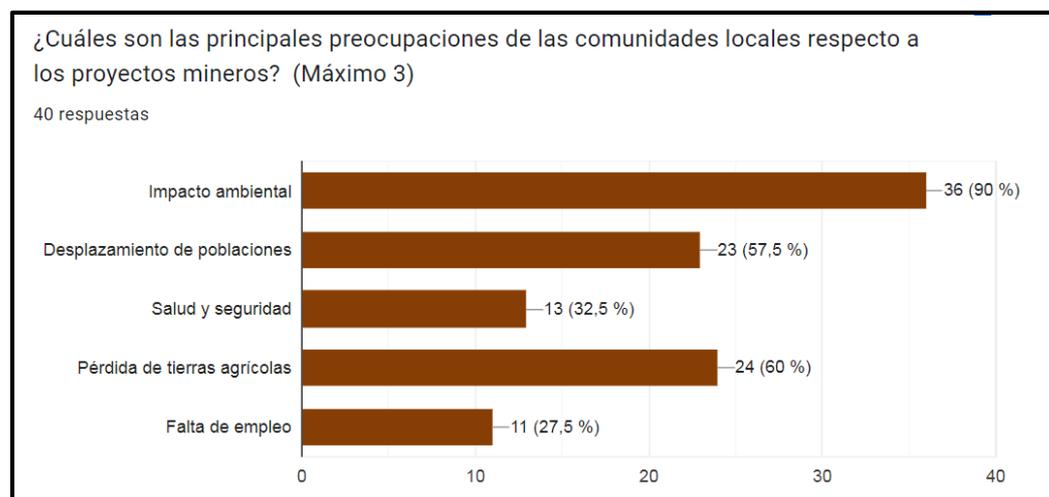


**Figura 27**

*Gráfico de barras que muestra la percepción de los participantes con respecto al impacto de los proyectos en las comunidades.*

**Figura 28**

*Gráfico de barras que muestra las principales preocupaciones de las comunidades locales en los proyectos mineros.*



Según la experiencia de los participantes en proyectos mineros permiten definir que las principales preocupaciones de las comunidades locales cuando se desarrolla un proyecto minero son: el impacto ambiental del proyecto, el desplazamiento de las

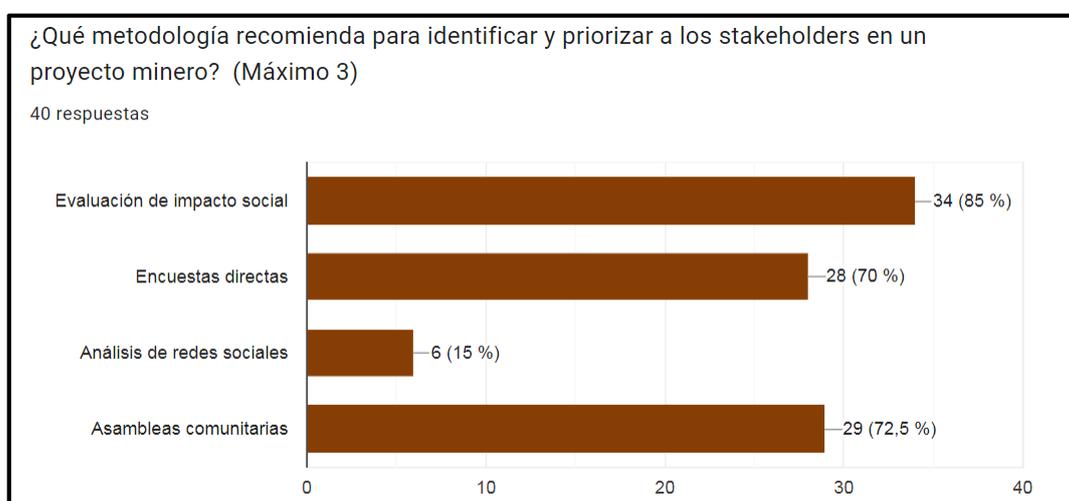
poblaciones locales y la pérdida de tierras agrícolas (Figura 28). Por lo que se puede asumir que una gestión social y ambiental adecuada podría disminuir las principales preocupaciones que presentan las comunidades.

Con respecto a la identificación de stakeholders, la metodología más adecuada para su identificación según los participantes son la evaluación de impacto social, las asambleas comunitarias y las encuestas directas en comunidad (Figura 29), es decir en todos los casos un mapeo de las relaciones con las partes involucradas en todo el proyecto. Luego de la identificación de los stakeholders, la adecuada gestión conlleva un análisis Conocimiento/Actitud, Interés/Poder, Predictibilidad/Poder, etc.

Una mala gestión o identificación de stakeholders puede ocasionar problemas sociales con los distintos actores de los proyectos. En el caso de los proyectos estratégicos, según los entrevistados, solo el 25% cree que su gestión fue correcta en gran medida (Figura 30), lo que evidencia que parte de los problemas sociales han sido ocasionados por una mala gestión de stakeholders.

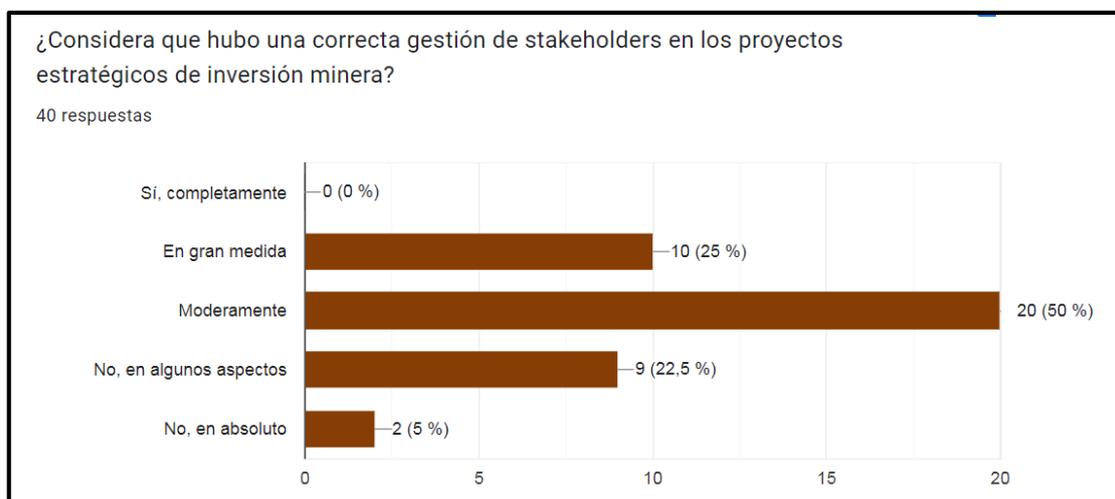
## Figura 29

*Gráfico de barras que muestra las principales preocupaciones de las comunidades locales en los proyectos mineros.*



### Figura 30

*Gráfico de barras que muestra la percepción de los entrevistados con respecto a la adecuada gestión de stakeholders en los proyectos estratégicos.*

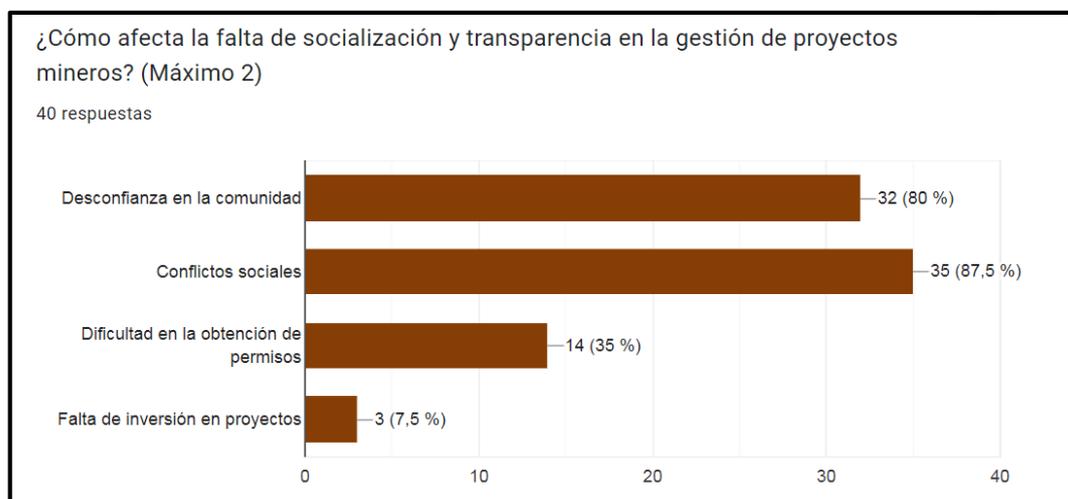


En cuanto a las campañas de socialización y transparencia de los procesos en los proyectos estratégicos, los entrevistados concuerdan que las principales afecciones de su ausencia son: los conflictos sociales, la desconfianza por parte de la comunidad y lo que conlleva a la dificultad en la obtención de permisos para las actividades de exploración y extracción (Figura 31).

Para una exitosa gestión de los conflictos sociales, los profesionales encuestados creen que las estrategias a implementar para generar confianza entre las empresas y las comunidades son: los programas de desarrollo comunitario, la transparencia en la información obtenida y compensaciones justas (Figura 32). De esta manera, el transparentar la información técnica y ambiental por parte de la empresa a través de campañas de socialización, generará mayor confianza en las comunidades que son parte de la zona de influencia, así como de zonas aledañas.

**Figura 31**

*Gráfico de barras que muestra la percepción de los entrevistados con respecto a la falta de socialización y transparencia en los proyectos.*

**Figura 32**

*Gráfico de barras que indica las principales estrategias para mejorar las relaciones entre empresas y comunidades involucradas.*

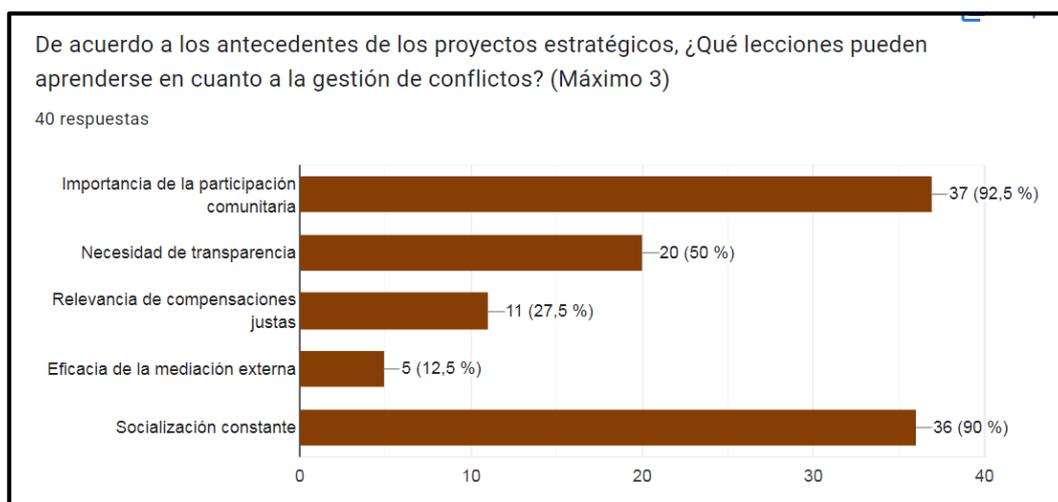


#### 4.2.1.3. Proyectos Mineros en el Ecuador para 2024

Con los antecedentes obtenidos en los proyectos Loma Larga y San Carlos Panantza en el Marco Referencial, es primordial reconocer lecciones aprendidas para evitar cometer errores en proyectos futuros. En el cuestionario se identificaron criterios como: la importancia de la participación comunitaria en los proyectos, una socialización constante de cada actividad minera y la necesidad de transparencia en el momento de presentar la información obtenida en la investigación geológica (Figura 33). Estos resultados reflejan la necesidad de mantener una gestión continua y correcta del componente social para el desarrollo sostenible de los proyectos de inversión minera venideros.

#### Figura 33

*Gráfico de barras que muestra las lecciones aprendidas para la gestión de conflictos.*

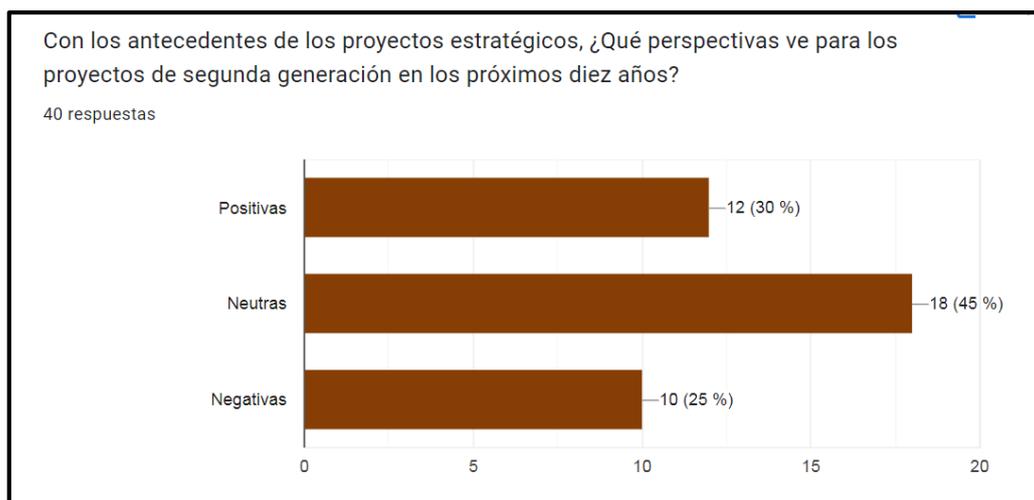


Las lecciones tomadas de los proyectos estratégicos han permitido intuir por parte de los profesionales que los proyectos de segunda generación en los próximos 10 años tienen perspectivas negativas según el 25%, positivas el 30% y neutras el 45% (Figura 34). Si bien se percibe neutralidad hacia el futuro en los proyectos

mineros, el camino a seguir es una correcta gestión social y ambiental que lleve hacia un desarrollo sostenible de la minería en Ecuador.

### Figura 34

*Gráfico de barras que indica las expectativas de los proyectos de segunda generación en los próximos 10 años.*



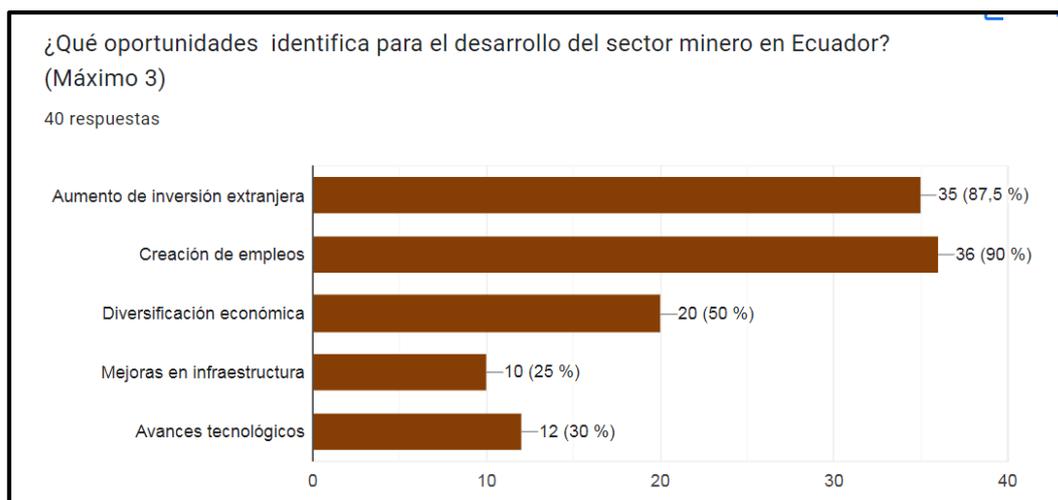
Con un adecuado manejo social, ambiental y condiciones técnicas favorables, el desarrollo de la minería en el país, según los participantes, las oportunidades que traería consigo el desarrollo mienro serían: aumento de inversión extranejra en los proyectos de investigación, creación de empleos directos en indirectos en zonas de influencia y una diversificación económica del país que no solo permita depender de la extplotación del petróleo (Figura 35).

Finalmente, para asegurar que el desarrollo de la industria minera en el país sea conducido por lineamientos claros de desarrollo sostenible, hay que identificar las principales amenazas que presenta el sector y buscra la manera de gestionarlas. Según los profesionales encuestados, las principlaes amenazas identificadas son: regulaciones políticas cambiantes, conflictos sociales promovidos por grupos

opositores y ONG's, y que los impactos ambientales sean mínimos y bien controlados (Figura 36).

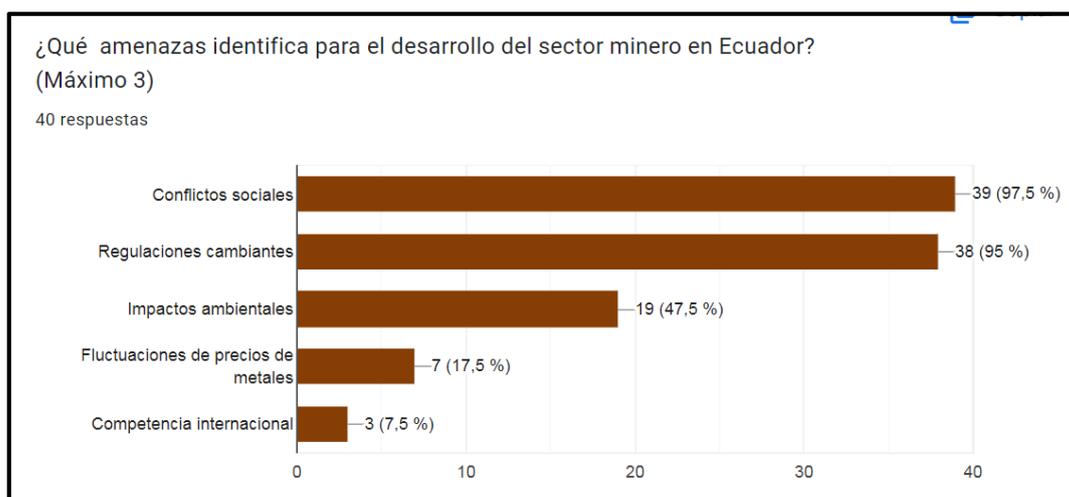
### Figura 35

Gráfico de barras en los que se identifican las oportunidades para el desarrollo del sector minero.



### Figura 36

Gráfico de barras donde se identifica las principales amenazas en el desarrollo del sector minero.



## 4.2.2. Visión Social y Ambiental de las comunidades

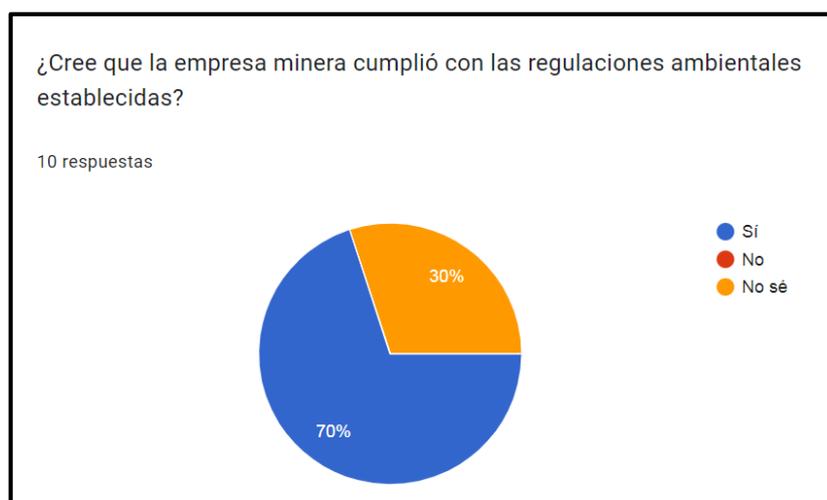
### 4.2.2.1. Proyecto Loma Larga

Se realizaron 10 encuestas a personas de las comunidades aledañas al proyecto Loma Larga que de forma directa o indirecta han sido parte de la zona de influencia del proyecto. Se intentó buscar una paridad de género en cuanto a las personas encuestadas para tener respuestas cercanas a la realidad, de esta forma los entrevistados fueron 50% hombres y 50% mujeres. En general los participantes tienen oficios como comerciantes, agricultores, prospectores y trabajadores.

El 70% de los encuestados creen que las empresas mineras a cargo en su momento del proyecto, si cumplieron con las regulaciones ambientales establecidas por el estado, y el restante 30% no conocen si las empresas lo realizaron (Figura 37).

#### Figura 37

*Gráfico de pastel donde se identifica de acuerdo a la gente de comunidad si la empresa cumplió las regulaciones ambientales.*

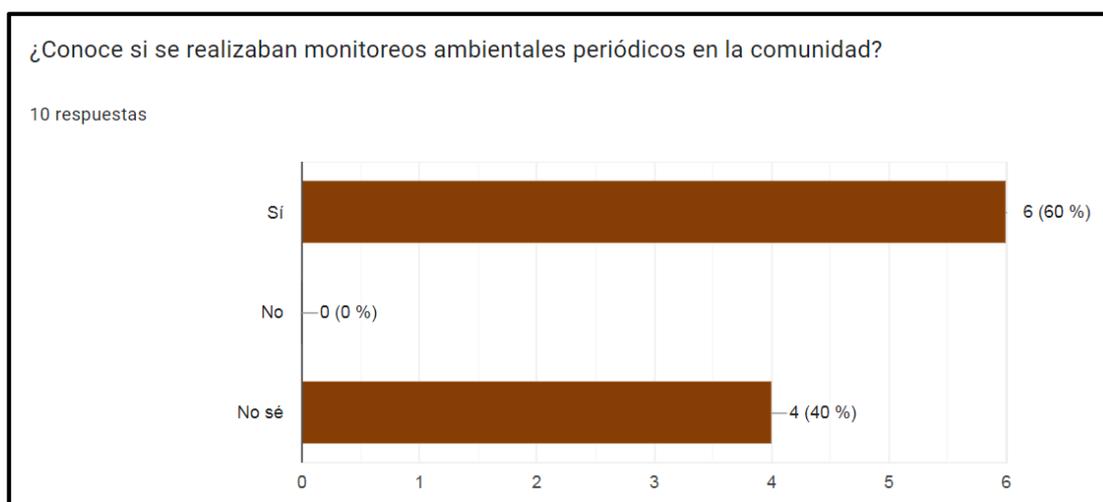


El 60% de la gente de comunidad menciona conocer que las empresas a cargo del proyecto realizaban monitoreos ambientales continuos en la comunidad, el

restante 40% desconoce, por lo que la falta de socialización de estos monitoreos se evidencia como un problema que luego pudo desencadenar en los problemas conocidos (Figura 38).

### Figura 38

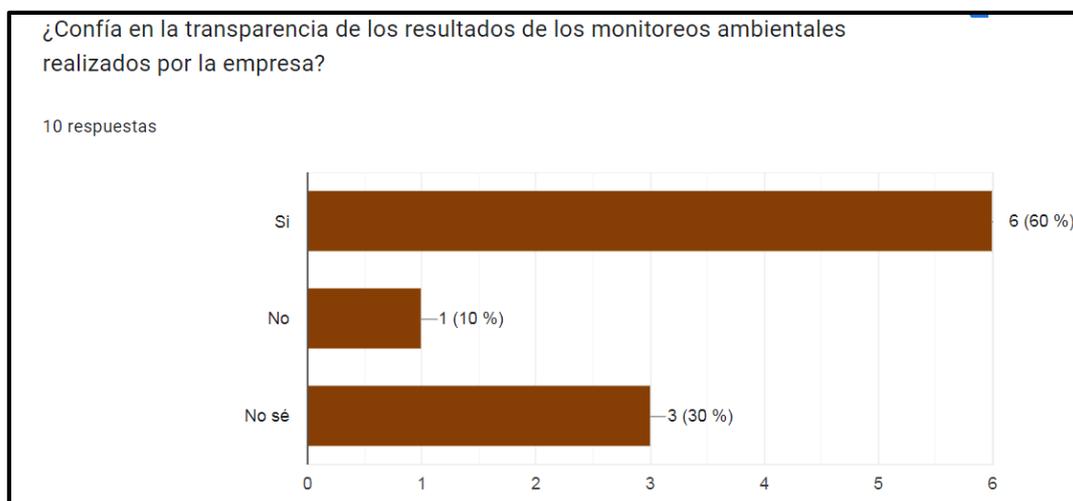
*Gráfico de barras donde se identifica de acuerdo a la gente de comunidad si la empresa realizaba monitoreos ambientales en la comunidad.*



En cuanto a la transparencia y confiabilidad de los resultados de los monitoreos ambientales realizados por la empresa, el 60% confía en los mismos, el 30% no conoce los resultados por lo que no sabría si confiar o no y el 10% no confía. Estos resultados continúan evidenciando una falta de socialización de resultados ambientales que le da a la comunidad confianza en un Plan de Manejo Ambiental realizado de forma correcta (Figura 39).

**Figura 39**

*Gráfico de barras donde se identifica la confianza de la gente de comunidad en el resultado de los monitoreos ambientales.*



Los encuestados de la zona de influencia del proyecto Loma Larga creen que el impacto ambiental del proyecto minero en su comunidad es moderado en un 40%, bajo en 40% y alto en un 20%. Estos resultados nos quieren decir que en general la comunidad no cree que el impacto ambiental es importante y por lo tanto se lo podría realizar siempre y cuando haya la socialización adecuada (Figura 40).

Los elementos que la gente de comunidad considera han sido más afectados por el proyecto son el agua y suelo (Figura 41). Este resultado concuerda con los principales argumentos de la gente de oposición que es su miedo a la contaminación del agua en zona de páramo y a su vez con las nacientes de los principales ríos de la provincia de Azuay.

**Figura 40**

Gráfico de barras donde se califica de acuerdo a la gente de comunidad el impacto ambiental del proyecto minero en la comunidad.

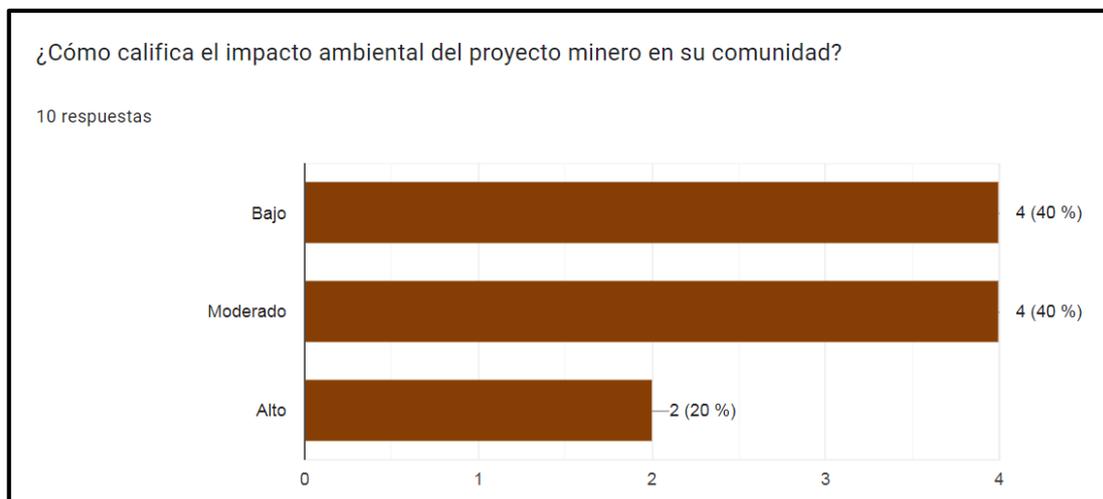
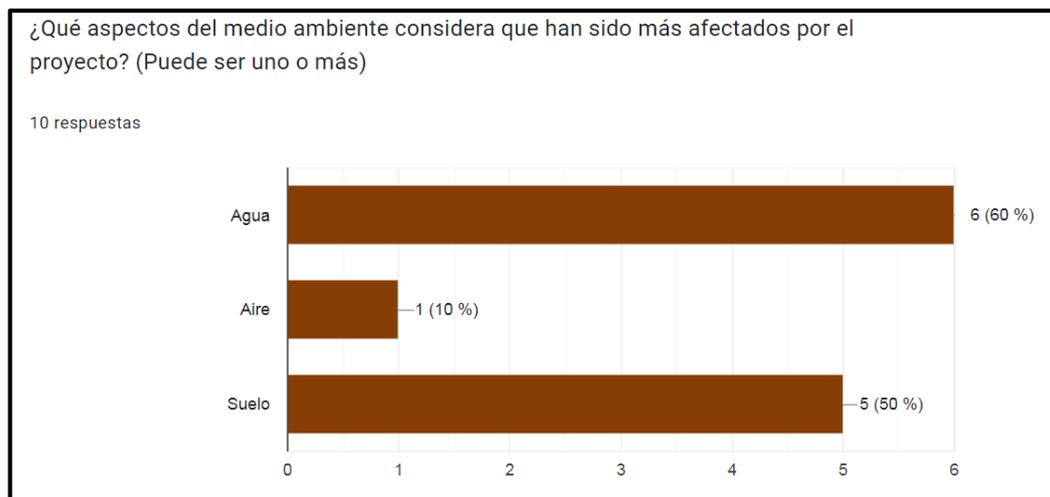
**Figura 41**

Gráfico de barras donde se identifica de acuerdo a la gente de comunidad los aspectos del medio ambiente más afectados por el proyecto.

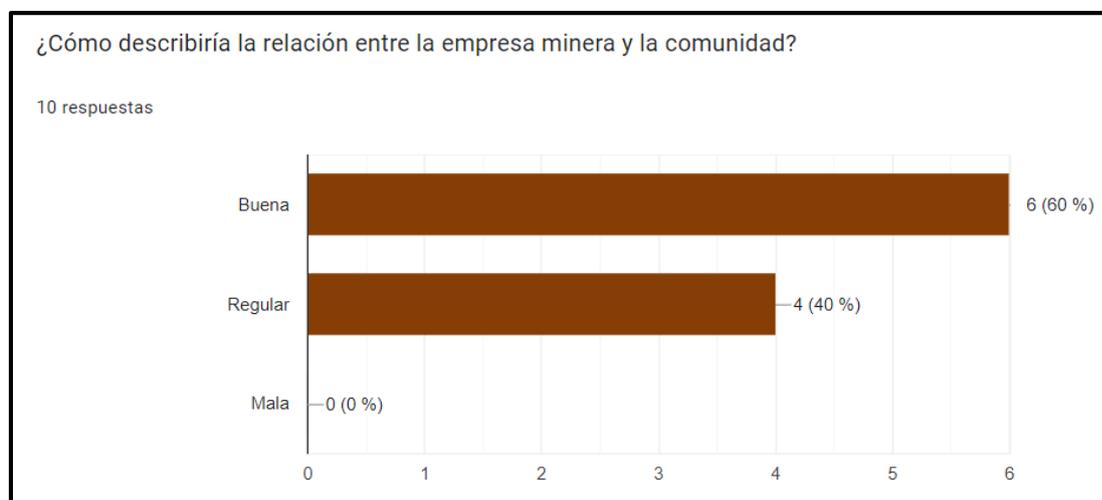


La gente de comunidad y zonas de influencia directa e indirecta describen como buena la relación entre la empresa a cargo del proyecto en un 60%, y 40% la describen como regular (Figura 42). Esta percepción es bastante alentadora debido a los antecedentes de conflicto que existieron en la zona. No obstante, ese 40% evidencia la falta de accionar social en la zona para tener una mayor aceptación.

La gente de comunidad encuestada también afirma que el 50% de los involucrados se sentía informados sobre las actividades y planes del proyectos, el 40% se sentían informados en ocasiones y el 10% no se sentían informados (Figura 43). Como se ha venido observando la falta de socialización ha contribuido a la desconfianza de la gente antes las actividades de la empresa.

#### Figura 42

*Gráfico de barras donde se describe la relación entre la empresa minera y la comunidad.*



**Figura 43**

*Gráfico de pastel donde se evidencia el sentirse informado por parte de la empresa minera y planes del proyecto.*



La percepción del impacto del proyecto en las comunidades locales es buena en un 50% y regular en el restante 50% (Figura 44). Si bien nadie ha calificado como malo el impacto del proyecto en las comunidades, el 50% de los que lo han calificado como regular seguramente no han visto una estrategia social eficaz que les termine de convencer que el impacto como en otros lugares donde se realiza minería suele traer consigo empleo y otras oportunidades de desarrollo.

El 70% de los participantes menciona que no han participado o no han sabido de alguna consulta comunitaria organizada por la empresa minera. Este dato si evidencia una falta de involucramiento del equipo social a las comunidades, ya que solo el 30% menciona haber escuchado o participado de la consulta. Lo que quiere decir que la falta de socialización es un problema recurrente que se debería gestionar de mejor manera (Figura 45).

**Figura 44**

Gráfico de barras donde se evalúa la percepción sobre el impacto del proyecto en las comunidades locales.

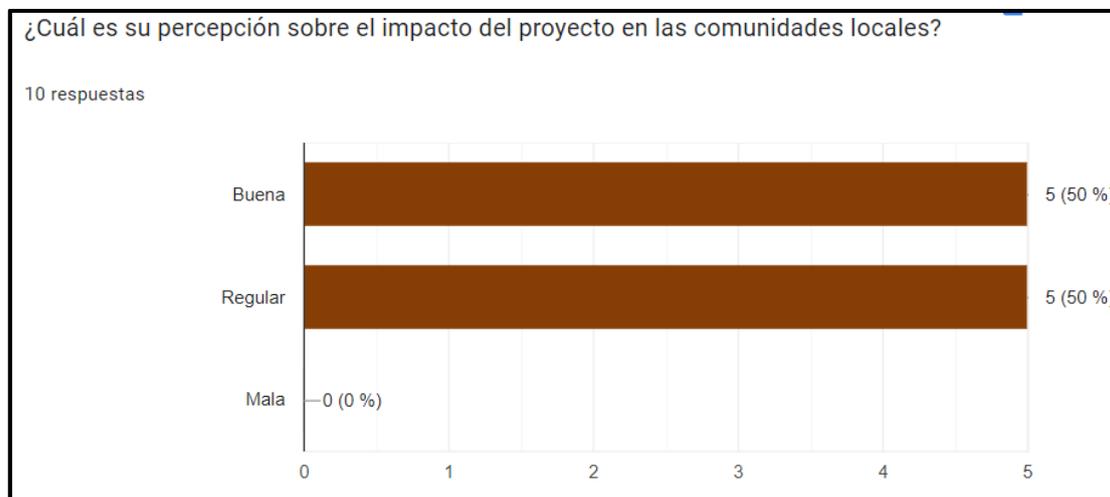
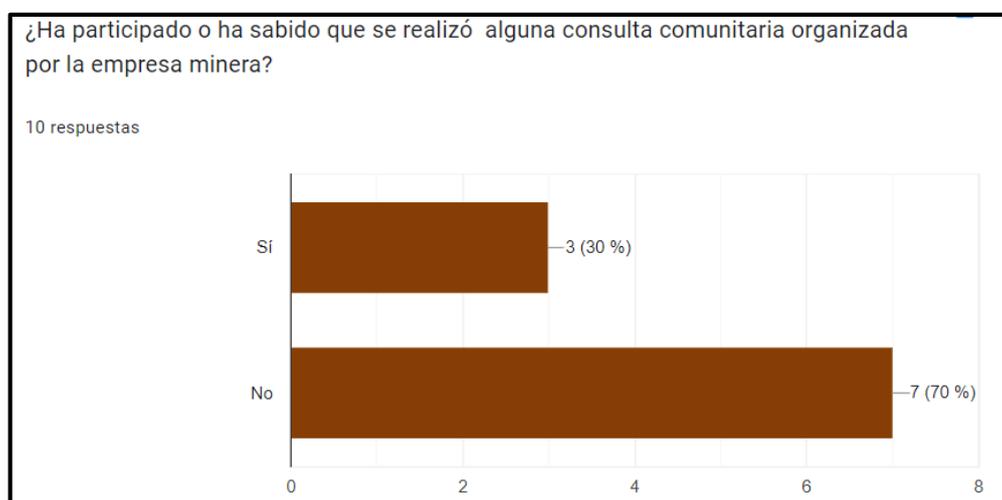
**Figura 45**

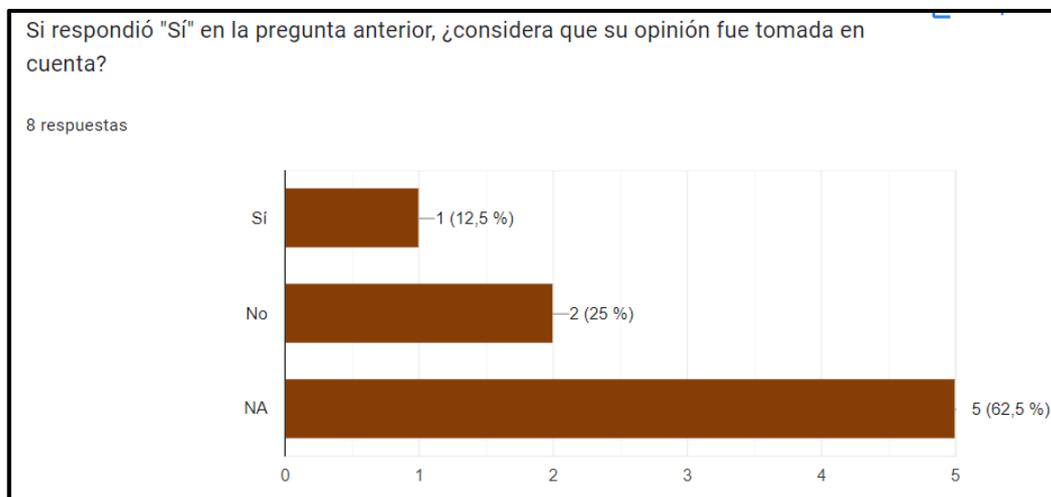
Gráfico de barras donde se pregunta si se realizó alguna consulta comunitaria organizada por la empresa.



Por otro lado, las personas que participaron en la consulta comunitaria mencionan que solo el 12,5% sintieron que su opinión fue tomada en cuenta (Figura 46). Como se ha venido observando, la tendencia de los resultados en la falta de socialización es un tema clave a trabajar en la gestión social.

### Figura 46

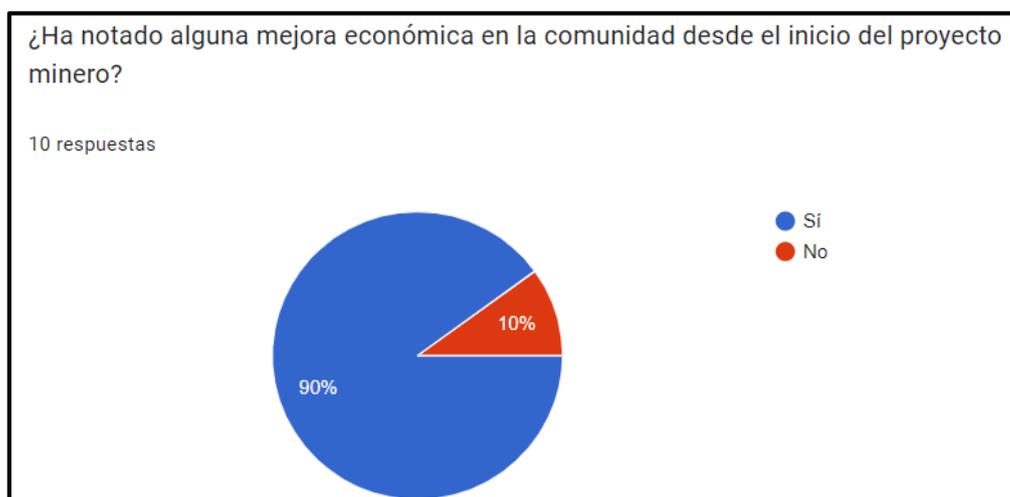
Gráfico de barras donde se pregunta si considera que su opinión fue tomada en cuenta.



El 90% de los encuestados mencionan que han notado una mejora económica en la comunidad a partir del desarrollo del proyecto minero (Figura 47). Este es un resultado positivo porque al replicar esta percepción de los encuestados con el resto de comunidades permitirán tener un mayor apoyo en le desarrollo de actividades.

### Figura 47

Gráfico de pastel donde se evidencia si hay alguna mejora económica en la comunidad desde el inicio del proyecto.

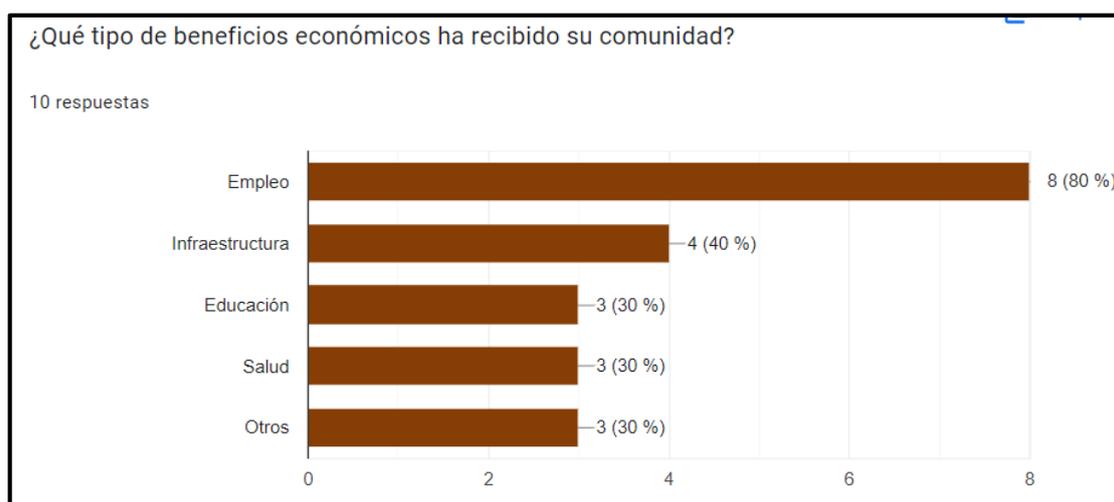


Los principales beneficios económicos que los encuestados han informado tener con el desarrollo del proyecto son: empleo, infraestructura, educación y salud (Figura 48). Estos generalmente son los principales ejes de gestión social que tiene un proyecto minero.

En la Figura 49, la gente de comunidad encuestada menciona que el 70% conoce que ha habido conflictos con la empresa minera. Las principales causas del conflicto en las comunidades según los encuestados son: la falta de información, compensaciones injustas y la contaminación del agua y suelo (Figura 50), esto quiere decir que si cubrimos estas principales fuentes de conflicto en las comunidades generaremos confianza en los proyectos sociales y en consecuencia lograr el apoyo de la comunidad al desarrollo del proyecto.

### Figura 48

*Gráfico de barras donde se menciona los principales beneficios económicos en la comunidad.*



**Figura 49**

Gráfico de barras donde se menciona si la gente de comunidad conoce de conflictos entre la empresa minera y la comunidad.

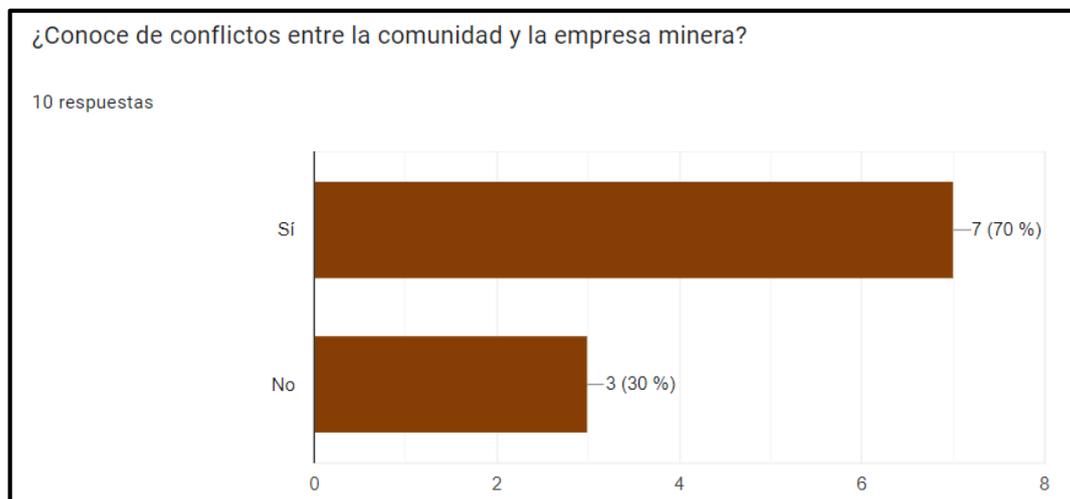
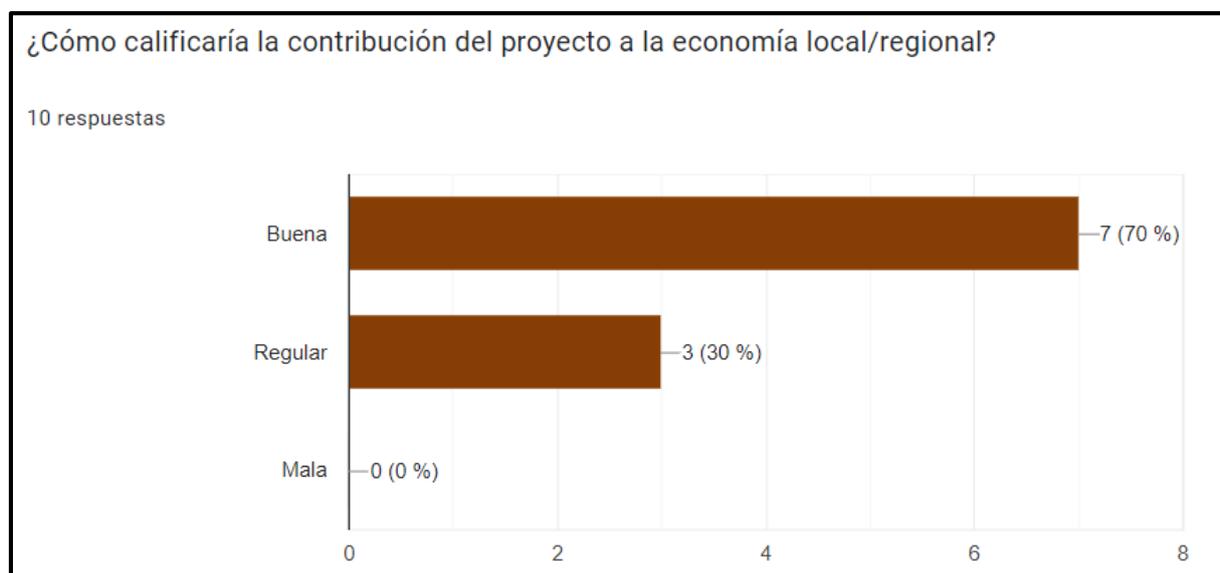
**Figura 50**

Gráfico de barras donde se menciona cuáles fueron las principales causas del conflicto.



**Figura 51**

*Gráfico de barras donde se la califica la contribución del proyecto en la economía local.*



Finalmente, el 70% de los encuestados califican como buena la contribución del proyecto a la economía local, el restante 30% la califican como regular (Figura 51). Si bien la probación del proyecto es alta, hay que trabajar en el 30% para que su percepción cambie y fortalecer las condiciones sociales a través de un modelo de gestión social que sea sustentable en el futuro.

#### **4.2.2.2. Proyecto San Carlos Panantza**

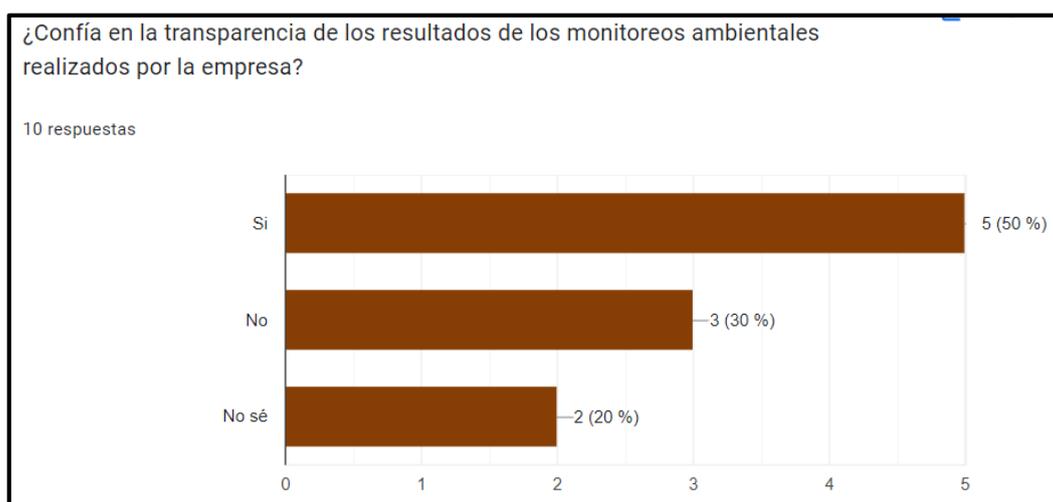
Se realizaron 10 encuestas a personas de las comunidades aledañas al proyecto San Carlos Panantza que de forma directa o indirecta han sido parte de la zona de influencia del proyecto. Se intentó buscar una paridad de género en cuanto a las personas encuestadas para tener respuestas cercanas a la realidad, de esta forma los entrevistados fueron 40% hombres y 60% mujeres. En general los participantes tienen oficios como comerciantes, cocineros y trabajadores.

Se les consultó a la gente de comunidad cercana al proyecto sobre la transparencia y confiabilidad de los resultados de los monitoreos ambientales realizados por la empresa, el 50% confía en los mismos, el 20% no conoce los resultados por lo que no sabría si confiar o no y el 30% no confía. Estos resultados evidencian una falta de socialización de resultados ambientales y desconfianza clara en la empresa que desarrolla el proyecto (Figura 52).

Los encuestados de la zona de influencia del proyecto San Carlos Panantza creen que el impacto ambiental del proyecto minero en su comunidad es moderado en un 60%, bajo en 30% y alto en un 10%. Estos resultados nos quieren decir que en general la comunidad no cree que el impacto ambiental es importante y por lo tanto se lo podría realizar siempre y cuando haya la socialización adecuada (Figura 53).

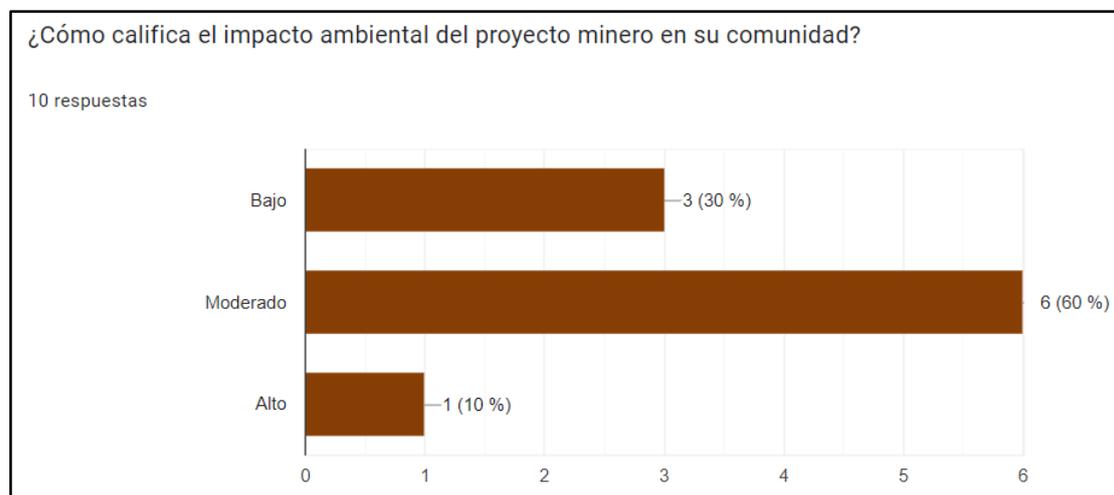
### Figura 52

*Gráfico de barras donde se identifica la confianza de la gente de comunidad en el resultado de los monitoreos ambientales.*



### Figura 53

Gráfico de barras donde se califica el impacto ambiental del proyecto minero en la comunidad.



Los elementos que la gente de comunidad considera han sido más afectados por el proyecto son el agua, suelo y aire (Figura 54). Este resultado concuerda con los principales argumentos de la gente de oposición que es su miedo a la contaminación de los principales ríos que utilizan las comunidades shuar.

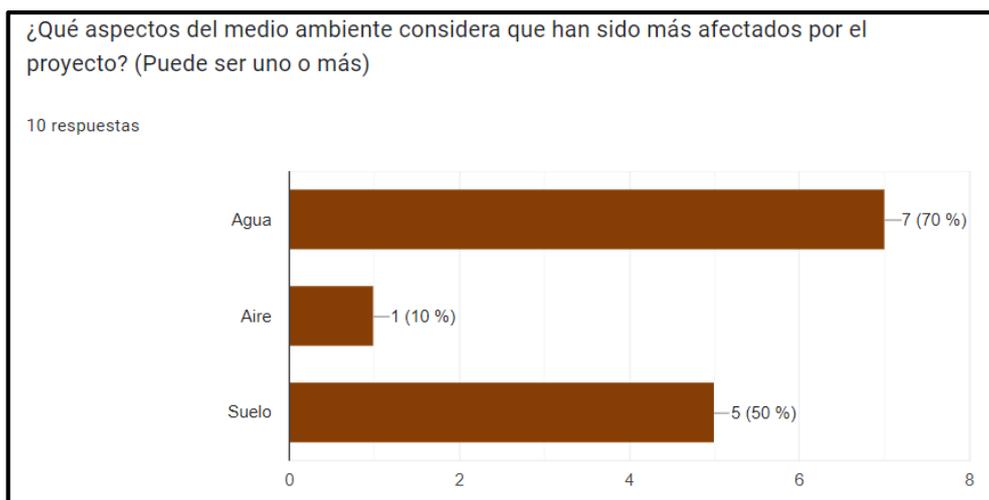
La gente de comunidad y zonas de influencia directa e indirecta describen como buena la relación con la empresa a cargo del proyecto en un 10%, regular un 80% y mala el restante 10% (Figura 55). Esta percepción no es tan alentadora debido a que los antecedentes de conflicto en la zona han brindado un ambiente de desconfianza en la gente.

La gente de comunidad encuestada también afirma que el 20% de los involucrados se sentía informados sobre las actividades y planes del proyectos, el 60% se sentían informados en ocasiones y el 20% no se sentían informados (Figura 56). Como se observado en las preguntas previas la falta de socialización y el ser muy

hermético por parte de la empresa es una limitación importante para generar desconfianza en la gente de comunidad.

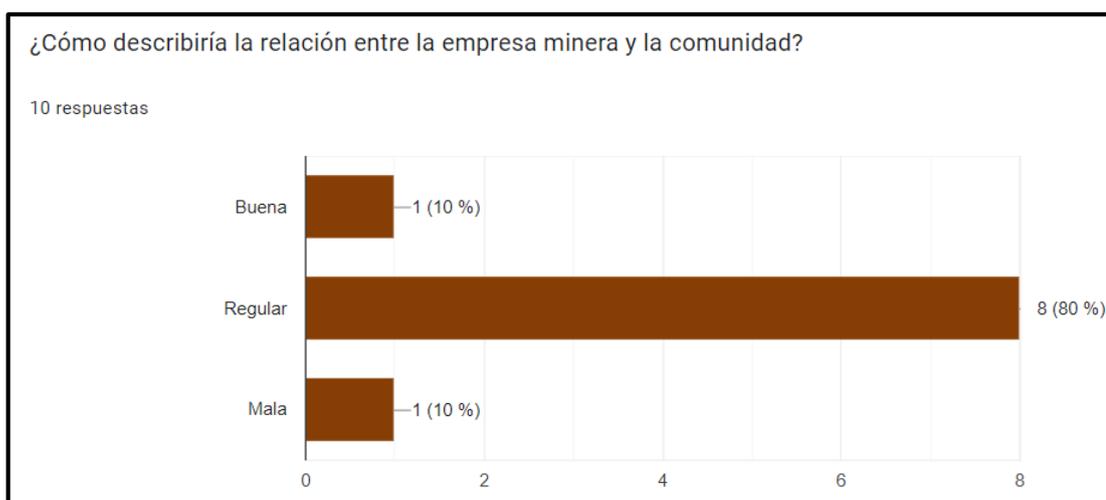
### Figura 54

Gráfico de barras donde se identifican los aspectos del medio ambiente más afectados por el proyecto.



### Figura 55

Gráfico de barras donde se describe la relación entre la empresa minera y la comunidad.



## Figura 56

*Gráfico de pastel donde se evidencia el sentirse informado por parte de la empresa minera y planes del proyecto*



La percepción del impacto del proyecto en las comunidades locales es regular en un 70% y buena en el restante 30% (Figura 57). Si bien nadie ha calificado como malo el impacto del proyecto en las comunidades, el 70% de los que lo han calificado como regular seguramente no han visto una estrategia social eficaz que les termine de convencer que el impacto como en otros lugares donde se realiza minería suele traer consigo empleo y otras oportunidades de desarrollo.

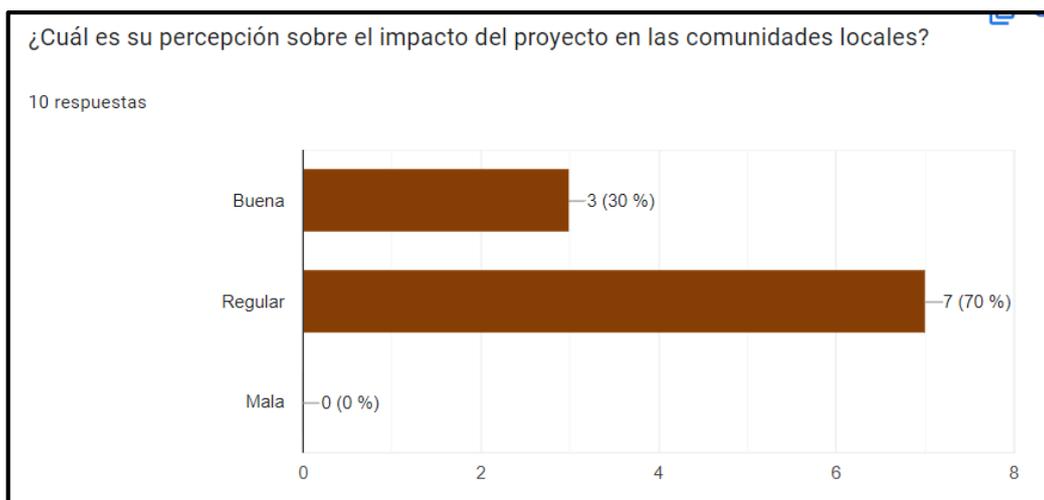
El 60% de los participantes menciona que no han participado o no han sabido de alguna consulta comunitaria organizada por la empresa minera. Este dato si evidencia una falta de involucramiento del equipo social a las comunidades, ya que solo el 40% menciona haber escuchado o participado de la consulta. Lo que quiere decir que la falta de socialiación es un problema importante que se debería gestionar de mejor manera (Figura 58).

Por otro lado, las personas que participaron en la consulta comunitaria mencionan que solo el 30% sintieron que su opinión fue tomada en cuenta (Figura

59). Como se ha venido observando, la tendencia de los resultados en la falta de socialización es un tema clave a trabajar en la gestión social.

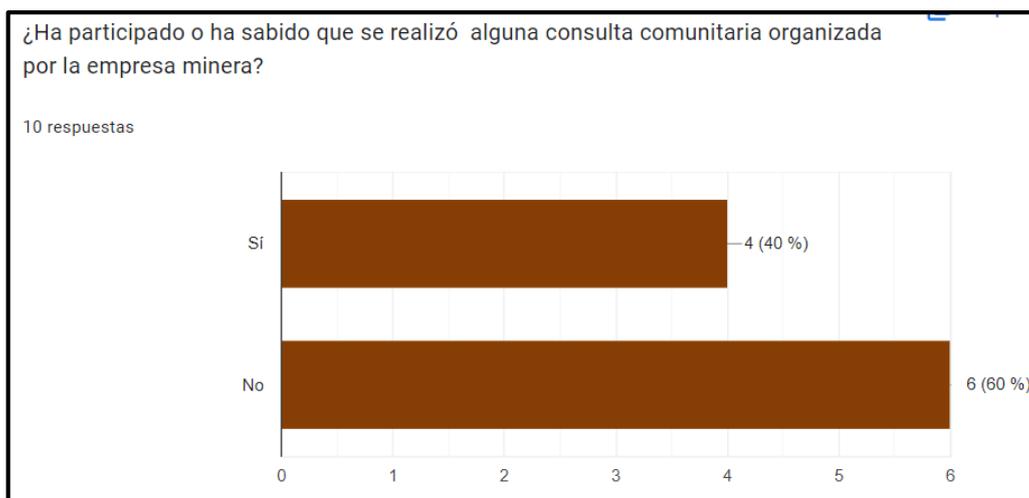
### Figura 57

Gráfico de barras donde se evalúa la percepción sobre el impacto del proyecto en las comunidades locales.



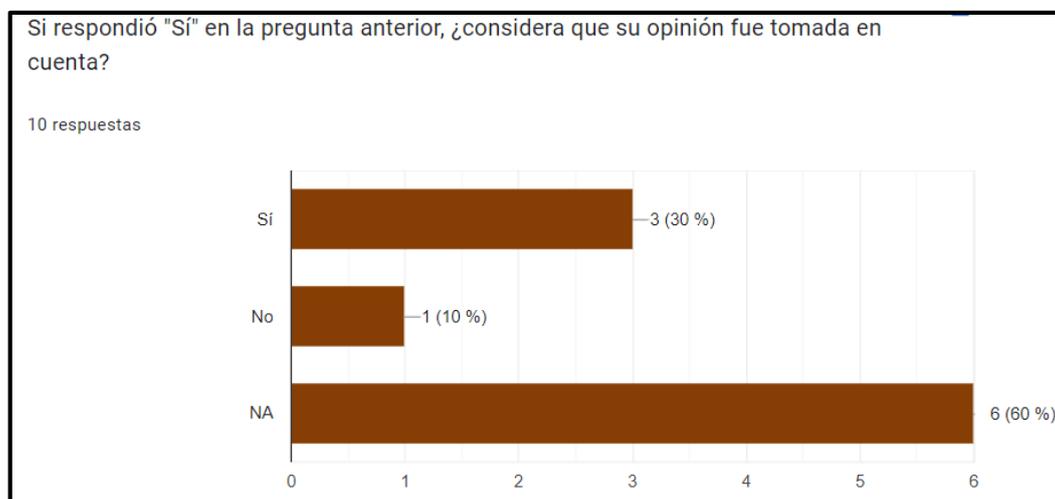
### Figura 58

Gráfico de barras donde se pregunta si se realizó alguna consulta comunitaria organizada por la empresa.



## Figura 59

Gráfico de barras donde se pregunta si considera que su opinión fue tomada en cuenta.



El 90% de los encuestados mencionan que han notado una mejora económica en la comunidad a partir del desarrollo del proyecto minero (Figura 60). Este es un resultado positivo porque al replicar esta percepción de los encuestados con el resto de comunidades permitirán tener un mayor apoyo en el desarrollo de actividades.

Los principales beneficios económicos que los encuestados han informado tener con el desarrollo del proyecto son: empleo, infraestructura, educación, salud y otros (Figura 61). Estos generalmente son los principales ejes de gestión social que tiene un proyecto minero.

En la Figura 62, la gente de comunidad encuestada menciona que el 90% conoce que ha habido conflictos con la empresa minera. Las principales causas del conflicto en las comunidades según los encuestados son: compensaciones injustas, la falta de información y la contaminación del agua (Figura 63), esto quiere decir que si no se tiene un programa de gestión social claro con compensaciones justas y falta

de información causa conflicto en las comunidades shuar, generando desconfianza en la empresa y el desarrollo del proyecto.

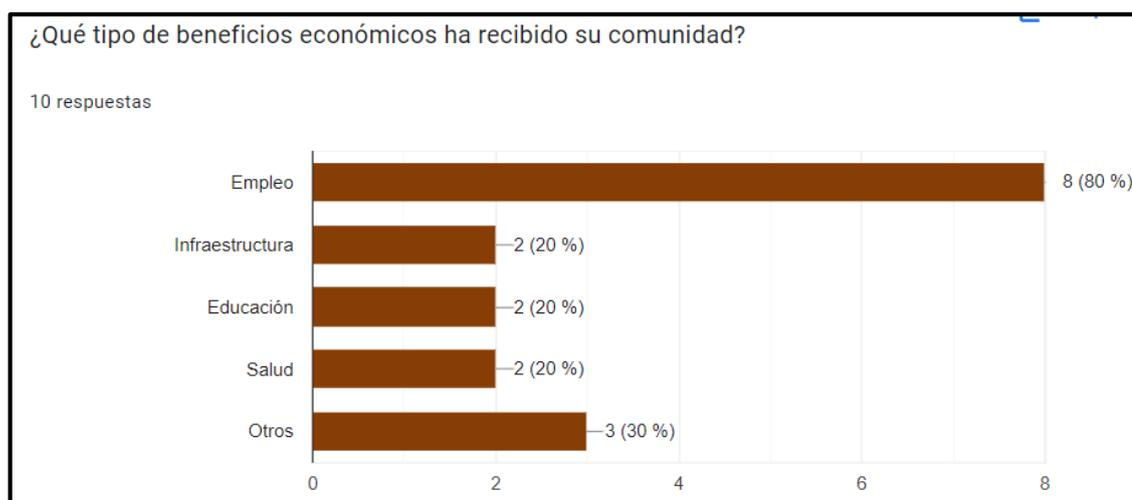
### Figura 60

Gráfico de pastel donde se evidencia si hay alguna mejora económica en la comunidad desde el inicio del proyecto.



### Figura 61

Gráfico de barras donde se menciona los principales beneficios económicos en la comunidad.

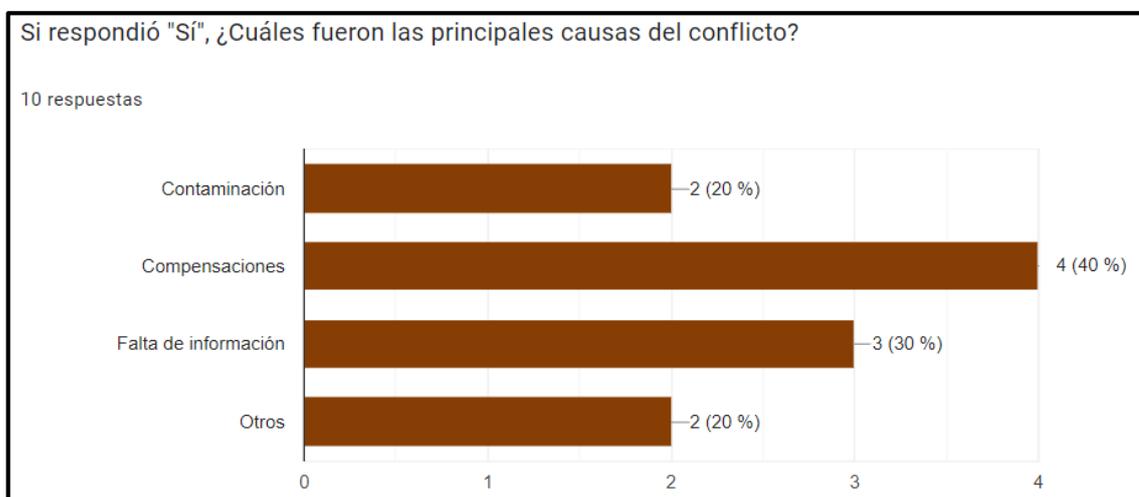


**Figura 62**

Gráfico de barras donde se menciona si la gente de comunidad conoce de conflictos entre la empresa minera y la comunidad.

**Figura 63**

Gráfico de barras donde se menciona cuáles son las principales causas del conflicto.

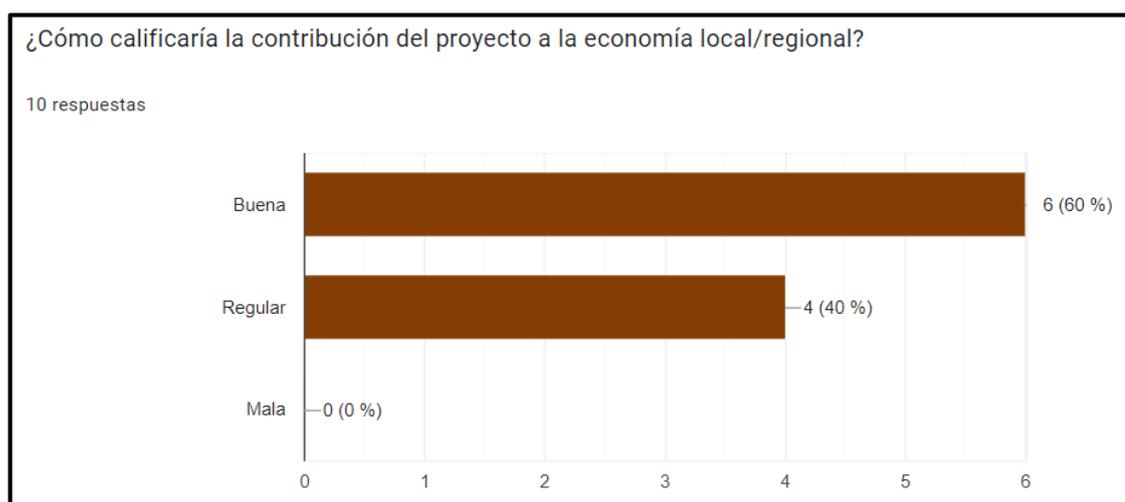


Finalmente, el 60% de los encuestados califican como buena la contribución del proyecto a la economía local, el restante 40% la califican como regular (Figura 51). Si bien la probación del proyecto es alta, hay que trabajar en el 40% para que su

percepción cambie y fortalecer las condiciones sociales a través de un modelo de gestión social que sea sustentable en el futuro.

#### Figura 64

Gráfico de barras donde se la califica la contribución del proyecto en la economía local.



#### 4.2.3. Análisis técnico de los Proyectos (Según expertos)

Los proyectos de inversión minera deben considerar algunos criterios técnicos para su análisis y evaluación. Según José Silva, el objetivo es tener varios criterios técnicos que permitan ver si el proyecto va a ser factible. En cada etapa los criterios a considerar van desde la geoquímica, combinada con geofísica y geología, estos criterios iniciales ayudan a determinar zonas de interés o targets. Además de estos, Mateo Vega menciona que se deben combinar criterios económicos como si hay suficiente ley o si la sobrecarga es muy potente; aspectos en los que coincide Osman Poma y adiciona factores como forma del depósito y problemas intrínsecos del proyecto como si es un lugar amigable con la minería, si necesita infraestructura por construir, si están cerca aeropuertos o puertos, etc. Todos estos aspectos son los que disminuyen el ranking del proyecto, es decir la puntuación que permite el desarrollo o no del proyecto.

No obstante, el criterio técnico que los expertos convergen es de vital importancia es el modelamiento, es decir la recopilación de los datos obtenidos junto a la interpretación de resultados plasmados a través de un modelo geológico, que debe ser cercano a la realidad y reflejar aspectos como la concentración mineral, geometría del depósito, detalle estructural, estimación de recursos, etc. José Silva menciona que al tener un modelo sólido y compararlo con los modelos ideales de sistemas pórfidos o epitermales, nos brindan una buena interpretación de la parte del sistema donde nos podríamos encontrar, en consecuencia un modelamiento adecuado representa la viabilidad técnica de un proyecto.

#### **4.2.3.1. Loma Larga**

José Silva y Germán Naranjo coinciden que este proyecto representa un potencial increíble de reservas minerales ya que no solo cuenta con el depósito epitermal, sino que también se asocia a un pórfido que se encuentra abajo y con evidencias claras de ser un sistema con reservas muy prometedoras; esto se ha evidenciado mediante campañas de perforación con ese objetivo y que hasta el momento han dado buenos resultados.

Germán Naranjo (Jefe de proyecto en su momento) considera que el sistema epitermal del cual se tiene la información detallada incluso de reservas, contaría con un modelo de explotación de tipo subterránea porque el depósito se encuentra a 150 metros de profundidad, por lo tanto los trabajos de explotación se concentrarían en las zonas más enriquecidas para hacerlo rentable.

#### **4.2.3.2. San Carlos Panantza**

La mayoría de los expertos y gente de academia concuerdan que si bien se tiene una idea clara del tipo de sistema hidrotermal que tenemos en este proyecto, es decir un depósito tipo pórfido, los detalles de reservas minerales, geometría del depósito, modelamiento geológico, entre otros, no están compartidos al público en general y por lo tanto no hay una base geológica - técnica de la cual comentar. Jorge Muñoz menciona que la empresa propietaria de las concesiones son muy herméticos y el no compartir estos datos con mayor detalle crea un ambiente de incertidumbre en las comunidades y por los expertos.

#### **4.2.4. Análisis social – ambiental de los proyectos (Según expertos)**

##### **4.2.4.1. Loma Larga**

Germán Naranajo (Jefe del Proyecto Loma Larga entre 1994 – 1997) menciona que para aquel tiempo las comunidades que son parte del proyecto no tenían mayor objeción en el desarrollo del mismo porque se seguían los lineamientos ambientales descritos en un estudio de impacto ambiental. Sin embargo, la falta de un equipo social y ambiental más robusto hubiese evitado los problemas que luego se suscitaron.

Si bien, inicialmente no había oposición en la zona, la buena relación con las comunidades se rompió a partir de una perforación realizada en la quebrada Gulac, quebrada luego utilizada para la toma de agua de una de las comunidades aledañas. La quebrada Gulac contaba con una particularidad según menciona José Silva (Geólogo en el Proyecto Loma Larga entre 1998 – 204), y es que había una veta de enargita, sulfuros de cobre con mucho contenido de arsénico, razón por la cual a partir de estudios de química elemental de la quebrada arrojaron altos valores de

arsénico y las personas de las comunidades creyeron que se debía a la perforación cerca de la quebrada, y no a la naturaleza propia que presentaba geológicamente la quebrada.

Además, menciona Germán Naranjo que luego de este mal entendido y un trabajo de transparencia de la información con las comunidades para desmentir mitos creados por Yaku Pérez, incipiente opositor conocido en la provincia de Azuay, dio buenos resultados a mediados de los años 2000, sin embargo la falta de ética de algunos miembros del equipo social y técnico de la empresa que en ese momento era dueña de las concesiones, provocó mayor desconfianza en las comunidades porque se sintieron estafadas por la falta de compensaciones justas que hubieran cambiado el panorama del proyecto. Desde ese momento la zona se convirtió en un lugar latente de oposición por parte de activistas y ONGs.

Germán Naranjo y José Silva coinciden en que actualmente la tensión en la zona ha disminuido debido a la incursión de la universidad del Azuay como parte de un acuerdo de buena fe, en el que permita la confianza de las comunidades a través de la investigación de la academia.

#### **4.2.4.2. San Carlos Panantza**

Menciona Jorge Miño (Coordinador Social de ECSA) que uno de los principales problemas que ocasionaron el inicio del conflicto social en las comunidades de San Carlos (lado shuar) y Panantza (lado colono), fue que a las comunidades no se las vio como un aliado para el desarrollo del proyecto sino solo como “mano de obra”. Si bien no se puede hablar de desarrollo sostenible en las comunidades que confluyen en el proyecto debido a la escala a la que se encuentra la investigación, una gestión social apropiada en la zona de influencia, y con lineamientos que se apeguen a las

necesidades que han sido reconocidas por cada miembro de las comunidades shuar, permitirían tener de lado a la comunidad y apoyar actividades mineras con sentido responsable.

Concuerda Jairo Flores (Coordinador regional social de SolGold), que las compañías que adquieran los derechos de este proyecto o en su defecto la empresa que actualmente es dueña del proyecto, deben realizar un cambio de modelo de gestión social basado en componentes clave como la participación comunitaria, las compensaciones justas, la generación de empleo y la transparencia de la información que pueda brindar un clima de confianza en las comunidades.

Además, Jorge Miño menciona que el conflicto podría haberse evitado, si no existían malos tratos por parte de las subcontratistas chinas hacia la gente de la comunidad, confirmando que un trato con respeto hacia la comunidad cambia el hecho de tener personas a favor y en contra.

Asimismo, una actividad que ha dado muchos frutos en la zona es compartir con la gente shuar visitas guiadas a la mina Mirador, en la parroquia Tundayme, territorio también shuar pero con otra visión de desarrollo. Estas visitas han tenido éxito porque los comuneros han visto los beneficios que trae el hacer una minería responsable y a gran escala.

También, los dos expertos sociales y conocedores de la nacionalidad indígena shuar coinciden en que un enemigo en común que tienen que vencer en la zona es la minería informal propagada por líderes opositores que creen de forma errónea que la informalidad es la única forma de aprovechar los recursos minerales en la zona.

#### **4.2.5. Aspectos a considerar para el desarrollo de la minería**

Para hablar del fortalecimiento del sector minero en Ecuador, y así apoyar de forma integral a los proyectos de segunda generación y a la exploración regional en el país es necesario considerar los siguientes puntos:

##### **4.2.5.1. Minería como una política de estado**

Según Mateo Vega (Jefe de proyectos de Barrick para Perú y Ecuador), la explicación del desarrollo de la minería en Perú es clara y es que el sector minero no es visto como un botín político sino como una política de estado.

Proponer en Ecuador la minería como una política de Estado implica reconocer su potencial como motor de desarrollo económico, pero también demanda un enfoque equilibrado que garantice la sostenibilidad ambiental y el respeto a los derechos de las comunidades implicadas. Este enfoque debe incluir la implementación de regulaciones estrictas para la protección del medio ambiente, el fomento de la transparencia y la rendición de cuentas en la gestión de los recursos mineros, y la promoción de prácticas mineras responsables. Asimismo, es esencial involucrar a las comunidades locales en la toma de decisiones y asegurar que los beneficios de la actividad minera se distribuyan equitativamente, contribuyendo así al desarrollo social y económico del país en su conjunto.

##### **4.2.5.2. Minas como ejemplo de sostenibilidad**

Informar a las comunidades indígenas sobre las minas en desarrollo en sus localidades es crucial para generar confianza y obtener su apoyo a las actividades mineras. Como menciona Jorge Miño, este proceso ha sido de mucha ayuda para que las comunidades shuar observen el Manejo ambiental y social en minas en desarrollo

como es el caso de Mirador. Según Mateo Vega un buen ejemplo de desarrollo social es la también la mina Fruta del Norte, donde el anillo social tiene lianamientos muy claros y promueven el estudio y emprendimiento de las personas de influencia directa e indirecta del proyecto.

De esta manera en las visitas guiadas se debe incluir la transparencia total sobre los planes, impactos y beneficios potenciales de la minería, así como la realización de consultas previas, libres e informadas para garantizar que las comunidades comprendan y participen en la toma de decisiones. Al proporcionar información clara y detallada, demostrar un compromiso con la sostenibilidad ambiental y ofrecer beneficios tangibles, como oportunidades de empleo y mejoras sociales, las empresas mineras pueden construir relaciones de colaboración y respeto mutuo con las comunidades indígenas, facilitando un desarrollo minero que sea inclusivo y sostenible.

#### **4.2.5.3. Seguridad jurídica y regulaciones políticas claras**

Osman Poma (Consultor de proyectos de inversión minera) considera que uno de los principales limitantes en el país es la ausencia de regulaciones políticas claras con respeto a la minería, es decir si un gobierno tiene como eje central el desarrollo de la industria minera, debería mostrar sus ejes de gestión a los demás poderes del estado para evitar tener “acciones de protección” por arte de cualquier persona que no esté de acuerdo con algún proyecto minero. De esta forma al explicar como se hace una minería responsable a todos los poderes del estado, se va a llegar a un entendimiento integral de la minería.

Además, la seguridad jurídica y las regulaciones políticas claras son fundamentales para atraer inversiones y fomentar el desarrollo sostenible en el sector

minero. En el contexto de la minería, esto implica la creación y aplicación de un marco legal coherente y transparente que proteja los derechos de todas las partes involucradas, incluyendo las comunidades locales, los inversores y el medio ambiente. Como menciona Jairo Flores, la seguridad jurídica proporciona a las empresas la certeza de que sus inversiones están protegidas.

Juntos, estos elementos contribuyen a un entorno de confianza y estabilidad, incentivando la inversión y asegurando que las actividades mineras se realicen de manera ética, sostenible y beneficiosa para la sociedad en general.

#### **4.2.5.4. Participación de la comunidad en los proyectos**

La participación activa de la comunidad en proyectos es esencial para garantizar el éxito y la sostenibilidad de cualquier iniciativa de desarrollo. Involucrar a la comunidad desde las primeras etapas del proyecto promueve la transparencia, fomenta la confianza y asegura que las necesidades y preocupaciones locales sean consideradas y abordadas.

Como menciona Jorge Miño, la consulta y el consentimiento previo, libre e informado son pasos fundamentales para garantizar que la comunidad tenga voz y voto en la toma de decisiones.

Además, la inclusión de la comunidad en la implementación y gestión de los proyectos fortalece el sentido de pertenencia y compromiso, mejorando la eficacia y durabilidad de los resultados. Este enfoque colaborativo no solo enriquece el proyecto con conocimientos y perspectivas locales, sino que también fomenta el empoderamiento y el desarrollo comunitario a largo plazo.

## **Capítulo V      Sugerencias**

En base al desarrollo de esta tesis y con el fin de aportar a la investigación de los proyectos de inversión minera en el Ecuador, a través del análisis de los proyectos estratégicos Loma Larga y San Carlos Panantza se pueden mencionar algunas líneas de investigación que podrían contribuir a mejorar el desarrollo de los nuevos proyectos de inversión minera en el país.

### **5.1. Fortalecimiento de la Participación Comunitaria**

Para lograr una integración efectiva de las comunidades en los proyectos mineros, es fundamental que las empresas establezcan mecanismos de participación que sean inclusivos y transparentes. La creación de juntas comunitarias debería incluir a representantes de cada comunidad que sea de influencia directa del proyecto. Estos representantes deberían estar conformados por líderes locales, jóvenes, hombres, mujeres y ancianos, asegurando una representación diversa y equitativa.

Estas juntas deben reunirse regularmente para revisar el desarrollo del proyecto, discutir los requerimientos de la comunidad y tomar decisiones en conjunto. Además, es recomendable implementar talleres de socialización en procesos legales y ambientales para que los miembros de la comunidad comprendan plenamente sus derechos y cómo pueden influir en las decisiones del proyecto a través de un correcto modelo de gestión social. Este enfoque empoderará a la comunidad, dándole un papel activo en la gestión del proyecto, lo que a su vez reducirá la posibilidad de conflictos y garantizará que los principales beneficiarios del desarrollo del proyecto sean las personas de la comunidad.

## **5.2. Implementación de Programas de Capacitación y Empleo Local**

Para maximizar el impacto positivo del proyecto minero en la economía local, las empresas mineras deben desarrollar programas de capacitación en áreas como emprendimientos locales, técnicas de conservación ambiental, carreras técnicas afines al proyecto, etc., para que el modelo de gestión social sea sostenible en el tiempo de acuerdo a las capacitaciones brindadas a las personas de la comunidades.

Además, se debe establecer un sistema de seguimiento para garantizar que los participantes de estos programas logren mejorar sus competencias y obtener empleos en el proyecto. Las empresas también deberían considerar la creación de alianzas con instituciones educativas locales para ofrecer programas de formación continua que fortalezcan el capital humano en los sectores donde operan. Estas iniciativas no solo aumentarán la empleabilidad de los residentes locales, sino que también contribuirán al desarrollo económico sostenible de la región. Un ejemplo de este tipo de gestión y que podría ser replicado es el desarrollado por el Proyecto Fruta del Norte.

## **5.3. Monitoreo Ambiental y Social Continuo**

El monitoreo continuo debe incluir la participación activa de la comunidad en la recopilación de datos, de modo que los residentes locales se conviertan en guardianes de su entorno. Para ello, es recomendable capacitar a miembros de la comunidad en técnicas de monitoreo ambiental y social, lo que no solo fomentará la confianza en los datos recopilados, sino que también empoderará a la comunidad al darle un papel directo en la protección de su entorno.

Además, es importante que los resultados de estos monitoreos sean revisados regularmente por las directivas comunitarias, expertos en medio ambiente, sociólogos

y gente de academia. La información recopilada debe ser socializada a las comunidades y dadas a conocer a través de boletines comunitarios, para asegurar la transparencia y el acceso a la información para todos los interesados.

#### **5.4. Fomento de Proyectos de Desarrollo Sostenible**

El desarrollo sostenible debe ser un componente integral de cualquier proyecto minero. Las empresas deben colaborar con las comunidades locales para identificar proyectos que puedan generar beneficios económicos, sociales y ambientales a largo plazo. Estos proyectos deben diseñarse con un enfoque participativo, asegurando que respondan a las necesidades y aspiraciones de la comunidad.

Por ejemplo, la inversión en agricultura sostenible podría incluir la creación de pequeños emprendimientos que gestionen la producción y comercialización de productos agrícolas, mejorando así la seguridad alimentaria y generando ingresos. Otro ejemplo puede ser el de turismo comunitario, las empresas mineras podrían financiar la visita a proyectos que se han desarrollado cumpliendo la normativa técnica y ambiental y con visibles beneficios sociales como es el caso de Mirador y Fruta del Norte.

#### **5.5. Transparencia y Comunicación**

La transparencia debe ser un pilar fundamental en la relación entre las empresas mineras, el gobierno y las comunidades. Para garantizar que la comunicación sea efectiva, es importante que se establezcan múltiples canales de comunicación que lleguen a todos los miembros de la comunidad.

Además de los informes periódicos sobre el progreso del proyecto, las empresas deben organizar reuniones comunitarias regulares, donde los

representantes de la empresa y del gobierno puedan responder a las preguntas y preocupaciones de la comunidad en un entorno abierto y participativo. También se sugiere la creación de espacios abiertos de sugerencias e información disponible como documentos relacionados con el proyecto, incluyendo estudios de impacto ambiental, resultados de monitoreos, y planes de acción, de manera que la información esté disponible para cualquier persona interesada.

## Conclusiones

El análisis detallado de los proyectos estratégicos de inversión minera, basado en los datos cuantitativos y cualitativos recolectados, ha demostrado que la minería en Ecuador, aunque contribuye significativamente a la economía nacional, también presenta desafíos considerables en términos de sostenibilidad social y ambiental. Este hallazgo se expresa en las siguientes conclusiones:

- Según los profesionales de la industria, el 72.5% cree que los impactos sociales y ambientales causados por los proyectos mineros son positivos. En este sentido, para robustecer la industria minera en el país hay que superar desafíos como el contar con políticas gubernamentales claras, una gestión adecuada de las relaciones comunitarias en los proyectos mineros y una eficaz gestión para evitar un impacto ambiental considerable en los lugares de influencia del proyecto.
- Según los profesionales de la industria, el 12.5% no conocía la denominación de “proyectos estratégicos”, pese a ser proyectos muy conocidos en la industria minera, por lo que haría falta una mayor difusión por parte del estado. No obstante, los expertos mencionan que esta denominación fue adquirida en el gobierno de Correa, al ser la minería considerada un sector estratégico en el país, pero con el tiempo la denominación perdió su fuerza.
- Según los profesionales de la industria, aspectos como: la consulta y participación comunitaria y el impacto de los proyectos en las comunidades locales, podrían mejorar significativamente para generar un ambiente de confianza; debido a que al igual que la gente de las comunidades tiene como principales preocupaciones la contaminación de agua y suelo, el

desplazamiento de poblaciones locales, pérdida de tierras agrícolas y compensaciones injustas por el uso del terreno en las diferentes fases del proyecto.

- Según las personas de las comunidades, el 60% califica como buena la relación con la empresa en el Proyecto Loma Larga, y el 10% en el proyecto San Carlos Panantza. Estos resultados concuerdan con lo expuesto por los expertos, que mencionan que el clima social en Loma Larga podría mejorar con campañas de socialización más claras e intervención de sectores académicos. En cuanto a San Carlos Panantza, también concuerdan que la gente tiene mayor desconfianza en la empresa por su cambio de modelo social, el hermetismo que se maneja en la empresa y la falta de transparencia en la publicación de datos.
- Según los profesionales de la industria, los principales criterios a tomar en cuenta para evaluar la viabilidad de un proyecto minero son: el estudio social, técnico y ambiental. Sin embargo, según los expertos se deben combinar criterios económicos y problemas intrínsecos del proyecto ya que estos aspectos aumentan o disminuyen el ranking del proyecto. El criterio técnico en el que confluyen es de vital importancia es el modelamiento, es decir la interpretación de resultados plasmados a través de un modelo geológico, que debe reflejar aspectos como la concentración mineral, geometría del depósito, detalle estructural, estimación de recursos, etc.
- Según los expertos técnicos José Silva y Germán Naranjo, el proyecto Loma Larga representa un potencial increíble de reservas minerales ya que no solo cuenta con el depósito epitermal, sino que también se asocia a un sistema pórfido con evidencias claras de ser potencialmente rico. Para el proyecto San

Carlos Panantza los expertos concuerdan que si bien se tiene una idea clara del depósito tipo pórfido, los detalles de reservas minerales, geometría del depósito, modelamiento geológico, entre otros, no están compartidos al público en general y por lo tanto no hay una base geológica - técnica de la cual comentar.

- La identificación y análisis de los stakeholders en los proyectos estratégicos del Ecuador se lo realizó a partir de la matriz Poder vs. Interés, la misma que consta de cuatro cuadrantes tomando en cuenta el factor de interés (eje X) y el factor de poder (eje Y). Los cuadrantes corresponden a los grupos de interés denominados como: Latentes, Promotores, Indiferentes y Defensores.
- Para contribuir a la viabilidad de los proyectos estratégicos y de segunda generación y así fortalecer el sector minero en Ecuador, según los expertos es necesario considerar aspectos como: Minería como una política de estado, Minas como ejemplo de sostenibilidad, Seguridad jurídica y regulaciones políticas claras y la Participación activa de la comunidad en los proyectos.

## Recomendaciones

- Para un análisis integral de los proyectos estratégicos de inversión minera, se recomienda hacer el ejercicio desde la perspectiva jurídica, es decir en sentido al estudio de la legislación minera y las regulaciones políticas del país.
- Para asegurar que los beneficios económicos de la minería se mantengan a largo plazo, se recomienda que las empresas y el gobierno inviertan en el desarrollo de capacidades locales y en la diversificación económica de las comunidades que no han tenido información suficiente sobre las etapas del desarrollo minero.
- Se recomienda que el gobierno de turno se involucre de una manera más responsable, para que se desarrollen y apliquen mecanismos efectivos de participación desde las etapas iniciales de los proyectos. Esto incluye campañas de socialización y la implementación de procesos de consulta previa, libre e informada que respeten los derechos y las costumbres de las comunidades indígenas y locales.
- Se recomienda impulsar un proyecto de ley a través de la Asamblea Nacional que permita proponer al desarrollo de la minería como una política de estado, y no solo como un impulso político que no permite el desarrollo sostenido en el tiempo de las actividades mineras en el país.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Acosta, A., Guijarro, C., Hurtado, F. & Sacher W. (2020). *El festín minero del siglo XXI*. Editorial Abya - Yala.
- Aguirre, L. (2020). *Los arreglos institucionales como falla de implementación: La política minera del Ecuador (2007 – 2016)*. [Tesis de maestría, FLACSO]. Re - FLACSO <http://hdl.handle.net/10469/16743>
- Banco Central del Ecuador. (2023). *Boletín del Sector Minero: Resultados al Segundo Trimestre 2023*. Quito: Banco Central del Ecuador. Recuperado de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ReporteMinero112023.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2023). *Boletín del Sector Minero: Resultados al Primer Trimestre 2023*. Quito: Banco Central del Ecuador. Recuperado de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ReporteMinero072023.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2024). *Boletín del Sector Minero: Resultados al Cuarto Trimestre 2023*. Quito: Banco Central del Ecuador. Recuperado de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ReporteMinero042024.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2024). *Boletín del Sector Minero: Resultados al Tercer Trimestre 2023*. Quito: Banco Central del Ecuador. Recuperado de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ReporteMinero012024.pdf>
- Benavides, J. (2021). *Mega minería y mujeres campesinas en el sur de la Amazonía ecuatoriana: transformaciones en los medios de vida, gestión del cuidado y agencialidad ante los procesos de despojo del proyecto San Carlos -*

*Panantza en Morona Santiago*. [Tesis de maestría, FLACSO]. Re-FLACSO

<http://hdl.handle.net/10469/17636>

Carrión, A. (2021). *La ruta de las regalías mineras: proyectos estratégicos nacionales y tecnologías de gobierno en Ecuador, 2012-2017*. *Mundos Plurales*, 8(1), 77–96. <https://doi.org/10.17141/mundosplurales.1.2021.4611>

Castilla J. & Herrera J. (2012). *El Proceso de Exploración Minera mediante sondeos*. [Laboratorio de Tecnologías Mineras, Departamento de Explotación de Recursos Mineras y Obras Subterráneas, Universidad Politécnica de Madrid]. Re – UPM <https://doi.org/10.20868/UPM.book.10695>

Cervantes J., Mendoza R. (2015). *Plan de Manejo Ambiental del Contrato de Concesión GB9-101, para la Explotación de Carbón en las minas de la Sabaneta, vereda Reginaldo, Municipio de Monguí – Boyacá*. [Monografía, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. <https://repositorio.uptc.edu.co/server/api/core/bitstreams/c1407a22-8847-49a9-b64d-18d4741f7cff/content>

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2020). *Administración de operaciones para la ventaja competitiva* (15a ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Dundee Precious Metals Inc. (2022). *2022 Annual Information Form 2021*. Recuperado de <https://dundeeprecious.com/site/assets/files/10101/2022-annual-information-form.pdf>

Environmental Protection Agency. (2021). *Understanding Environmental Impact Assessment*. Recuperado de <https://www.epa.gov/environmentalimpactassessment/understanding-environmental-impact-assessment>

Esteves A., Franks D., Vanclay F. (2012). Social impact assessment: The state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 30(1), 34-42.

<https://doi.org/10.1080/14615517.2012.660356>

Fernández, P., & Sánchez, J. (2020). *Introducción a la economía de la empresa*. Ediciones Pirámide.

Franks D. (2012). Social impact assessment of resource projects. International Mining for Development Centre. Recuperado de [https://im4dc.org/wp-content/uploads/2012/01/UWA\\_1698\\_Paper-02\\_Social-impact-assessment-of-resource-projects1.pdf](https://im4dc.org/wp-content/uploads/2012/01/UWA_1698_Paper-02_Social-impact-assessment-of-resource-projects1.pdf)

García, L. (2017). Evaluación de la factibilidad técnica en proyectos mineros. *Revista de Minería y Sostenibilidad*, 12(3), 45-58.

Grant, R. M. (2019). *Dirección estratégica: Conceptos, técnicas y aplicaciones* (11a ed.). Civitas Ediciones.

Haldar S. K. (2013). *Mineral exploration: Principles and applications*. Elsevier. ISBN 9780124160057.

Hernández, P. (2020). Impacto social y equidad en proyectos comunitarios. *Revista de Ciencias Sociales*, 22(4), 67-83.

Herrera H. (2022). *El ciclo minero. Características, conceptos fundamentales y definiciones*. [Monografía, Universidad Politécnica de Madrid]. Re – UPM <https://oa.upm.es/71721/>

Herrera Herbert, J. (2018). *El proceso de evaluación de un proyecto minero*. <https://doi.org/10.20868/upm.book.70265>

Herrera J. & Ortiz F. (2006). *Métodos de Minería a Cielo Abierto*. [Laboratorio de Tecnologías Mineras, Departamento de Explotación de Recursos Mineras y

- Obras Subterráneas, Universidad Politécnica de Madrid]. Re – UPM  
<https://doi.org/10.20868/UPM.book.10675>
- IFC. (2019). *Guía sobre Evaluación de Impacto Social*. Recuperado de  
[https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/a1e1e2df-5b2c-40d3-af05-85423d06b780/Social-Impact-Assessment-Guide-2019.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m\\_7uK1j](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/a1e1e2df-5b2c-40d3-af05-85423d06b780/Social-Impact-Assessment-Guide-2019.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m_7uK1j)
- Jaramillo, F. (2024). *Criterios del componente social en los Estudios de Impacto Ambiental de los proyectos mineros metálicos a gran escala en el Ecuador*. [Tesis de maestría, FLACSO]. Re – FLACSO <http://hdl.handle.net/10469/20133>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2020). *Principios de marketing (18a ed.)*. Pearson Educación.
- López, J. (2019). Sostenibilidad y viabilidad ambiental en proyectos industriales. *Medio Ambiente y Desarrollo*, 10(2), 55-70.
- Manrique, H., & Sanborn, C. (2021). *La minería en el Perú: Balance y perspectivas de cinco décadas de investigación*. Universidad del Pacífico. <http://dx.doi.org/10.21678/978-9972-57-458-0>
- Martínez, A. (2018). Aceptación comunitaria de proyectos de desarrollo. *Estudios Sociales*, 14(1), 123-138.
- McAdams, R. H. (2019). *Legalidad y legitimidad: Estado, nación y democracia en la teoría del derecho*. Fondo de Cultura Económica.
- Mendoza, V (s.f.). Qué son los Stakeholders y Métodos para su Análisis. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado el 5 de marzo, 2024, de <https://www.uaeh.edu.mx/divulgacion-ciencia/stakeholders-metodos/>
- Primicias. (2021, julio 19). Dundee Precious Metals adquiere el proyecto minero Loma Larga en Ecuador. *Primicias*. Recuperado de

<https://www.primicias.ec/noticias/economia/dundee-precious-metals-loma-larga-ecuador-adquisicion/>

Quizhpe, C. (2020). *La commoditización de las subjetividades: la minería en la provincia del Azuay, Ecuador y los casos de los proyectos Río Blanco y Loma Larga*. [Tesis de maestría, FLACSO]. Re – FLACSO  
<http://hdl.handle.net/10469/16552>

Rodríguez, M. (2020). Factibilidad técnica y operativa en la industria minera. *Ingeniería y Tecnología Minera*, 18(2), 102-115.

Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jordan, B. D. (2020). *Fundamentos de Finanzas Corporativas* (12a ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Sampieri R., Baptista P., & Fernández C. (2014). *Metodología de la investigación*. (6° ed.). México: McGraw Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.

Soriano L., Ruiz M., Ruiz E. (2015). Criterios de evaluación de impacto ambiental en el sector minero. *Industrial Data*, 18(2), 9-112.

<https://www.redalyc.org/pdf/816/81643819013.pdf>

Stevenson, W. J., & Hojati, M. (2020). *Administración de operaciones* (12a ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Torres, R. (2021). Evaluación y mitigación de riesgos ambientales en proyectos de infraestructura. *Gestión Ambiental*, 15(3), 90-105.

## Anexos

### ANEXO 1

#### **CUESTIONARIO: ANÁLISIS TÉCNICO, AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE INVERSIÓN MINERA, ECUADOR – 2024 (EXPERTOS DEL SECTOR MINERO)**

Este cuestionario busca identificar y medir las condiciones relacionadas a la percepción de los expertos en la industria minera sobre los proyectos estratégicos Loma Larga y San Carlos Panantza. El cuestionario debe realizarse de manera individual. Lee detenidamente cada pregunta y responde con sinceridad.

#### **1. Correo electrónico (Campo obligatorio)**

Escribe tu correo.

#### **2. Nombre (Campo obligatorio)**

Escribe tu nombre.

#### **3. Género**

Selecciona solo un óvalo:

- Masculino
- Femenino

#### **4. Profesión**

Escribe tu profesión.

#### **5. Años de experiencia en el sector minero**

Selecciona solo un óvalo:

- Menos de 3 años
- De 3 a 6 años
- Más de 6 años

#### **6. ¿Está de acuerdo con que se desarrollen Proyectos de Inversión Minera en el País?**

Selecciona solo un óvalo:

- Sí
- No
- Tal vez

#### **7. ¿Cree que los impactos sociales y ambientales son positivos en los Proyectos de inversión minera?**

Selecciona solo un óvalo:

- Sí
- No

**8. ¿Cree que las actividades mineras generan desarrollo sostenible en las comunidades?**

Selecciona solo un óvalo:

- Sí
- No

**9. ¿Cuáles cree que son los principales desafíos que enfrenta la minería a gran escala en Ecuador? (máximo 3)**

Selecciona todos los que correspondan:

- Políticas gubernamentales
- Impacto ambiental
- Relaciones comunitarias
- Infraestructura
- Financiamiento

**10. ¿Cuáles considera que son los criterios más relevantes para evaluar la viabilidad de un proyecto minero? (máximo 3)**

Selecciona todos los que correspondan:

- Técnico
- Ambiental
- Económica
- Social
- Regulatoria

**11. ¿Sabía que los proyectos estratégicos de inversión minera del Ecuador son: ¿Loma Larga y San Carlos Panantza?**

Selecciona solo un óvalo:

- Sí
- No

**12. A su criterio, ¿qué tan viables son estos proyectos desde una perspectiva económica?**

Selecciona solo un óvalo:

- Viables
- Moderadamente viables
- No viables

**13. ¿Qué desafíos cree enfrenta la caracterización geológica en estos proyectos estratégicos? (Máximo 3)**

Selecciona todos los que correspondan:

- Complejidad geológica
- Regulaciones ambientales
- Oposición social y comunitaria
- Acceso a áreas remotas

**14. ¿Cree que las reservas minerales definidas en los proyectos son lo suficientemente altas para justificar una inversión social y ambiental significativa?**

Selecciona solo un óvalo:

- Sí
- No
- Tal vez

**15. ¿Cuál es su percepción sobre el impacto del proyecto en las comunidades locales?**

Selecciona solo un óvalo:

- Positivo
- Neutro
- Negativo

**16. ¿Qué tan efectiva considera que es la consulta y participación comunitaria en estos proyectos?**

Selecciona solo un óvalo:

- Efectiva
- Moderadamente efectiva
- Inefectiva

**17. ¿Cuáles son las principales preocupaciones de las comunidades locales respecto a los proyectos mineros? (Máximo 3)**

Selecciona todos los que correspondan:

- Impacto ambiental
- Desplazamiento de poblaciones
- Salud y seguridad
- Pérdida de tierras agrícolas
- Falta de empleo

**18. ¿Considera que hubo una correcta gestión de stakeholders en los proyectos estratégicos de inversión minera?**

Selecciona solo un óvalo:

- Sí, completamente
- En gran medida
- Moderadamente

- No, en algunos aspectos
- No, en absoluto

**19. ¿Qué metodología recomienda para identificar y priorizar a los stakeholders en un proyecto minero? (Máximo 3)**

Selecciona todos los que correspondan:

- Evaluación de impacto social
- Encuestas directas
- Análisis de redes sociales
- Asambleas comunitarias

**20. ¿Cómo afecta la falta de socialización y transparencia en la gestión de proyectos mineros? (Máximo 2)**

Selecciona todos los que correspondan:

- Desconfianza en la comunidad
- Conflictos sociales
- Dificultad en la obtención de permisos
- Falta de inversión en proyectos

**21. ¿Qué estrategias podrían implementarse para mejorar las relaciones entre las empresas mineras y las comunidades afectadas? (Máximo 3)**

Selecciona todos los que correspondan:

- Programas de desarrollo comunitario
- Mesas de negociación
- Transparencia de información
- Inversiones en infraestructura local
- Compensaciones justas

**22. De acuerdo a los antecedentes de los proyectos estratégicos, ¿qué lecciones pueden aprenderse en cuanto a la gestión de conflictos? (Máximo 3)**

Selecciona todos los que correspondan:

- Importancia de la participación comunitaria
- Necesidad de transparencia
- Relevancia de compensaciones justas
- Eficacia de la mediación externa
- Socialización constante

**23. Con los antecedentes de los proyectos estratégicos, ¿qué perspectivas ve para los proyectos de segunda generación en los próximos diez años?**

Selecciona solo un óvalo:

- Positivas

- Neutras
- Negativas

**24. ¿Qué oportunidades identifica para el desarrollo del sector minero en Ecuador?**

**(Máximo 3)**

Selecciona todos los que correspondan:

- Aumento de inversión extranjera
- Creación de empleos
- Diversificación económica
- Mejoras en infraestructura
- Avances tecnológicos

**25. ¿Qué amenazas identifica para el desarrollo del sector minero en Ecuador?**

**(Máximo 3)**

Selecciona todos los que correspondan:

- Conflictos sociales
- Regulaciones cambiantes
- Impactos ambientales
- Fluctuaciones de precios de metales
- Competencia internacional

## **ANEXO 2**

### **CUESTIONARIO SOBRE EL ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO ESTRATÉGICO LOMA LARGA.**

Este cuestionario busca identificar y medir las condiciones relacionadas a la percepción de la gente de la comunidad del proyecto Loma Larga. El cuestionario debe realizarse de manera individual. Lee detenidamente cada pregunta y responde con sinceridad.

#### **1. Correo (Campo obligatorio)**

Escribe tu correo.

#### **2. Nombre**

Escribe tu nombre.

#### **3. Género**

Selecciona todos los que correspondan:

- Masculino
- Femenino

#### **4. Años de experiencia en el sector minero**

Selecciona todos los que correspondan:

- Menos de 3 años
- De 3 a 6 años
- Más de 6 años

#### **5. ¿Cree que la empresa minera cumplió con las regulaciones ambientales establecidas?**

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No
- No sé

#### **6. ¿Considera que las medidas de mitigación implementadas por la empresa fueron efectivas?**

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No
- No sé

#### **7. ¿Conoce si se realizaban monitoreos ambientales periódicos en la comunidad?**

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No
- No sé

**8. ¿Confía en la transparencia de los resultados de los monitoreos ambientales realizados por la empresa?**

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No
- No sé

**9. ¿Cómo califica el impacto ambiental del proyecto minero en su comunidad?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Bajo
- Moderado
- Alto

**10. ¿Qué aspectos del medio ambiente considera que han sido más afectados por el proyecto?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Agua
- Aire
- Suelo

**11. ¿Cómo describiría la relación entre la empresa minera y la comunidad?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Buena
- Regular
- Mala

**12. ¿Se sentía informado/a por la empresa minera sobre las actividades y planes del proyecto?**

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No
- En ocasiones

**13. ¿Cuál es su percepción sobre el impacto del proyecto en las comunidades locales?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Buena
- Regular
- Mala

**14. ¿Ha participado o ha sabido que se realizó alguna consulta comunitaria organizada por la empresa minera?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Sí
- No

**15. Si respondió 'Sí' en la pregunta anterior, ¿considera que su opinión fue tomada en cuenta?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Sí
- No
- N/A

**16. ¿Ha notado alguna mejora económica en la comunidad desde el inicio del proyecto minero?**

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No

**17. ¿Qué tipo de beneficios económicos ha recibido su comunidad?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Empleo
- Infraestructura
- Educación
- Salud
- Otros

**18. ¿Conoce de conflictos entre la comunidad y la empresa minera?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Sí
- No

**19. Si respondió 'Sí', ¿Cuáles fueron las principales causas del conflicto?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Contaminación

- Compensaciones
- Falta de información
- Otros

**20. ¿Cómo calificaría la contribución del proyecto a la economía local/regional?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Buena
- Regular
- Mala

## **ANEXO 3**

### **CUESTIONARIO SOBRE EL ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO ESTRATÉGICO SAN CARLOS PANANTZA.**

Este cuestionario busca identificar y medir las condiciones relacionadas a la percepción de la gente de la comunidad del proyecto San Carlos Panantza. El cuestionario debe realizarse de manera individual. Lee detenidamente cada pregunta y responde con sinceridad.

#### **1. Correo (Campo obligatorio)**

Escribe tu correo.

#### **2. Nombre**

Escribe tu nombre.

#### **3. Género**

Selecciona todos los que correspondan:

- Masculino
- Femenino

#### **4. Años de experiencia en el sector minero**

Selecciona todos los que correspondan:

- Menos de 3 años
- De 3 a 6 años
- Más de 6 años

#### **5. ¿Cree que la empresa minera cumplió con las regulaciones ambientales establecidas?**

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No
- No sé

#### **6. ¿Considera que las medidas de mitigación implementadas por la empresa fueron efectivas?**

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No
- No sé

#### **7. ¿Conoce si se realizaban monitoreos ambientales periódicos en la comunidad?**

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No
- No sé

**8. ¿Confía en la transparencia de los resultados de los monitoreos ambientales realizados por la empresa?**

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No
- No sé

**9. ¿Cómo califica el impacto ambiental del proyecto minero en su comunidad?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Bajo
- Moderado
- Alto

**10. ¿Qué aspectos del medio ambiente considera que han sido más afectados por el proyecto?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Agua
- Aire
- Suelo

**11. ¿Cómo describiría la relación entre la empresa minera y la comunidad?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Buena
- Regular
- Mala

**12. ¿Se sentía informado/a por la empresa minera sobre las actividades y planes del proyecto?**

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No
- En ocasiones

**13. ¿Cuál es su percepción sobre el impacto del proyecto en las comunidades locales?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Buena
- Regular
- Mala

**14. ¿Ha participado o ha sabido que se realizó alguna consulta comunitaria organizada por la empresa minera?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Sí
- No

**15. Si respondió 'Sí' en la pregunta anterior, ¿considera que su opinión fue tomada en cuenta?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Sí
- No
- N/A

**16. ¿Ha notado alguna mejora económica en la comunidad desde el inicio del proyecto minero?**

Marca solo un óvalo:

- Sí
- No

**17. ¿Qué tipo de beneficios económicos ha recibido su comunidad?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Empleo
- Infraestructura
- Educación
- Salud
- Otros

**18. ¿Conoce de conflictos entre la comunidad y la empresa minera?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Sí
- No

**19. Si respondió 'Sí', ¿Cuáles fueron las principales causas del conflicto?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Contaminación

- Compensaciones
- Falta de información
- Otros

**20. ¿Cómo calificaría la contribución del proyecto a la economía local/regional?**

Selecciona todos los que correspondan:

- Buena
- Regular
- Mala

## ANEXO 4

## OPINIÓN DE EXPERTOS SOBRE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN



## OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

## 1. Datos Generales

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: *Mateo Andrés Vega Zambrano*
- 1.2 Grado académico: *Tercer nivel - superior*
- 1.3 Profesión: *Ingeniero Geólogo*
- 1.4. Centro Laboral: *BARRICK GOLD*
- 1.5 Cargo que desempeña: *Geólogo de Proyectos Senior*
- 1.6 Denominación del Instrumento: **ANÁLISIS TÉCNICO, AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE INVERSIÓN MINERA, ECUADOR - 2024**
- 1.7 Autor del Instrumento: **JUVER SANTIAGO JÁTIVA BENALCÁZAR**
- 1.8 Programa de Posgrado: **Maestría en Gestión Minera y Ambiental**

## 2. Validación

Indicadores de Evaluación del Instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento (Entrevista)	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					X
CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					X
COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					X
PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
PARCIAL	SUMATORIA					
TOTAL	SUMATORIA					30



## OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### 1. Datos Generales

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: *Jairo Daniel Flores Cevallos*
- 1.2. Grado académico: *Tercer nivel*
- 1.3. Profesión: *Geólogo - Social*
- 1.4. Centro Laboral: *Solgold*
- 1.5. Cargo que desempeña: *Coordinador Social*
- 1.6. Denominación del Instrumento: **ANÁLISIS TÉCNICO, AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE INVERSIÓN MINERA, ECUADOR - 2024**
- 1.7. Autor del Instrumento: **JUVER SANTIAGO JÁTIVA BENALCÁZAR**
- 1.8. Programa de Posgrado: **Maestría en Gestión Minera y Ambiental**

### 2. Validación

Indicadores de Evaluación del Instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento (Entrevista)	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
<b>CLARIDAD</b>	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					/
<b>OBJETIVIDAD</b>	Están expresados en conductas observables, medibles.					/
<b>CONSISTENCIA</b>	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					/
<b>COHERENCIA</b>	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					/
<b>PERTINENCIA</b>	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					/
<b>SUFICIENCIA</b>	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					/
<b>PARCIAL</b>	<b>SUMATORIA</b>					
<b>TOTAL</b>	<b>SUMATORIA</b>					<b>30</b>

### 3. Resultados de validación

3.1. Colaboración total cuantitativa:

3.2. Opinión:

Favorable Excelente entrevista y conocimiento

Debe mejorar \_\_\_\_\_

No favorable \_\_\_\_\_

3.3. Observaciones

Se denota preparación, dedicación, recopilación de información para la entrevista y tesis.

Quito, 19 septiembre 2024

Ci: 171589525-4

Jairo Flores

## OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### 1. Datos Generales

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: *JOSE SILVA CORONEL*
- 1.2. Grado académico: *3ER NIVEL*
- 1.3. Profesión: *ING. GEOLOGO*
- 1.4. Centro Laboral: *INDEPENDIENTE*
- 1.5. Cargo que desempeña: *CONSULTOR*
- 1.6. Denominación del Instrumento: **ANÁLISIS TÉCNICO, AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE INVERSIÓN MINERA, ECUADOR - 2024**
- 1.7. Autor del Instrumento: **JUVER SANTIAGO JÁTIVA BENALCÁZAR**
- 1.8. Programa de Posgrado: **Maestría en Gestión Minera y Ambiental**

### 2. Validación

Indicadores de Evaluación del Instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento (Entrevista)	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					✓
OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.				✓	
CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.				✓	
COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					✓
PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					✓
SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					✓
PARCIAL	<b>SUMATORIA</b>				8	20
TOTAL	<b>SUMATORIA</b>				28	

### 3. Resultados de validación

3.1. Colaboración total cuantitativa: 28 (valor de la sumatoria)

3.2. Opinión:

Favorable si

Debe mejorar \_\_\_\_\_

No favorable \_\_\_\_\_

3.3. Observaciones

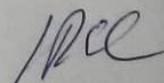
---

---

---

---

Quito, 21 de Septiembre 2024



CI: 1707515654

## OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### 1. Datos Generales

1.1. Nombre y apellidos del Experto: JUAN CARLOS REINA SORIA

1.2 Grado académico: TERCER NIVEL

1.3 Profesión: INGENIERO EN GEOLOGÍA

1.4. Centro Laboral: INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO Y ENERGÉTICO

1.5 Cargo que desempeña: ANALISTA TÉCNICO

1.6 Denominación del Instrumento: ANÁLISIS TÉCNICO, AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE INVERSIÓN MINERA, ECUADOR - 2024

1.7 Autor del Instrumento: JUVER SANTIAGO JÁTIVA BENALCÁZAR

1.8 Programa de Posgrado: Maestría en Gestión Minera y Ambiental

### 2. Validación

Indicadores de Evaluación del Instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento (Entrevista)	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					X
CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					X
COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					X
PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
PARCIAL	SUMATORIA					30
TOTAL	SUMATORIA	30				

### 3. Resultados de validación

3.1. Colaboración total cuantitativa:

3.2. Opinión:

Favorable \_\_\_\_\_X\_\_\_\_\_

Debe mejorar \_\_\_\_\_

No favorable \_\_\_\_\_

3.3. Observaciones

Excelente preparación y dominio del tema. Las preguntas fueron claras y concisas. Se recomienda socializar los resultados en las áreas que fueron parte de la investigación.

Quito, 22 de septiembre de 2024



Juan Carlos Reina Soria

CI: 1718917642

## OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### 1. Datos Generales

1.1. Nombre y apellidos del Experto: Johanna León Flores

1.2 Grado académico: Ingeniera

1.3 Profesión: Ingeniera Geóloga

1.4. Centro Laboral: Instituto de Investigación Geológico y Energético

1.5 Cargo que desempeña: Analista de Laboratorios 3

1.6 Denominación del Instrumento: **ANÁLISIS TÉCNICO, AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE INVERSIÓN MINERA, ECUADOR - 2024**

1.7 Autor del Instrumento: **JUVER SANTIAGO JÁTIVA BENALCÁZAR**

1.8 Programa de Posgrado: **Maestría en Gestión Minera y Ambiental**

### 2. Validación

Indicadores de Evaluación del Instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento (Entrevista)	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					x
OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					x
CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					x
COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					x
PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					x
SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					x
PARCIAL	<b>SUMATORIA</b>					30
TOTAL	<b>SUMATORIA</b>	30				

**3. Resultados de validación**

3.1. Colaboración total cuantitativa: 30 (valor de la sumatoria)

3.2. Opinión:

Favorable \_\_\_\_x\_\_\_\_

Debe mejorar \_\_\_\_\_

No favorable \_\_\_\_\_

3.3. Observaciones

La encuesta realizada fue clara y exponía criterios que se pueden medir en base a la realidad de las áreas analizadas.

---

---

---

---

Quito, 22 de septiembre de 2024



CI: 0502867765

## OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### 1. Datos Generales

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: Gabriela Carolina Andrade Lescano  
 1.2. Grado académico: Tercer nivel  
 1.3. Profesión: Ing. Geólogo  
 1.4. Centro Laboral: Instituto de Investigación Geológico y Energético  
 1.5. Cargo que desempeña: Analista Técnico de Propiedad Intelectual  
 1.6. Denominación del Instrumento: ANÁLISIS TÉCNICO, AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE INVERSIÓN MINERA, ECUADOR - 2024  
 1.7. Autor del Instrumento: JUVER SANTIAGO JÁTIVA BENALCÁZAR  
 1.8. Programa de Posgrado: Maestría en Gestión Minera y Ambiental

### 2. Validación

Indicadores de Evaluación del Instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento (Entrevista)	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					✓
OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					✓
CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					✓
COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					✓
PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					✓
SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					✓
PARCIAL	SUMATORIA					30
TOTAL	SUMATORIA	30				

3. Resultados de validación

3.1. Colaboración total cuantitativa: 30 (valor de la sumatoria)

3.2. Opinión:

Favorable

Debe mejorar

No favorable

3.3. Observaciones

---

---

---

---

Quito, 15 de Septiembre 2024



CI: 1803940848

Validación	
Claridad	
Objetividad	
Consistencia	
Relevancia	
Accesibilidad	
Actualización	
Transparencia	
Participación	
Impacto	
Calidad	

### OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

#### 1. Datos Generales

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: *Carla Esthefania Castillo Roseiro*
- 1.2 Grado académico: *Tercer Nivel*
- 1.3 Profesión: *Ingeniera Geóloga*
- 1.4. Centro Laboral: *Instituto de Investigación Geología y Energético*
- 1.5 Cargo que desempeña: *Analista Técnico*
- 1.6 Denominación del Instrumento: **ANÁLISIS TÉCNICO, AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE INVERSIÓN MINERA, ECUADOR - 2024**
- 1.7 Autor del Instrumento: **JUVER SANTIAGO JÁTIVA BENALCÁZAR**
- 1.8 Programa de Posgrado: **Maestría en Gestión Minera y Ambiental**

#### 2. Validación

Indicadores de Evaluación del Instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento (Entrevista)	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					X
CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					X
COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					X
PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
PARCIAL	SUMATORIA					30
TOTAL	SUMATORIA			30		

**3. Resultados de validación**

3.1. Colaboración total cuantitativa: 30 (valor de la sumatoria)

3.2. Opinión:

Favorable  \_\_\_\_\_

Debe mejorar \_\_\_\_\_

No favorable \_\_\_\_\_

3.3. Observaciones

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Quito, 18 de Septiembre de 2024



CI: 1721558623

## OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### 1. Datos Generales

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: *Patricio Pico Carrasco*
- 1.2. Grado académico: *Cuarto nivel, Magister en Minas*
- 1.3. Profesión: *Ingeniero en Geología*
- 1.4. Centro Laboral: *Instituto de Investigación Geológica y Energética*
- 1.5. Cargo que desempeña: *Analista Técnico*
- 1.6. Denominación del Instrumento: **ANÁLISIS TÉCNICO, AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE INVERSIÓN MINERA, ECUADOR - 2024**
- 1.7. Autor del Instrumento: **JUVER SANTIAGO JÁTIVA BENALCÁZAR**
- 1.8. Programa de Posgrado: **Maestría en Gestión Minera y Ambiental**

### 2. Validación

Indicadores de Evaluación del Instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento (Entrevista)	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					x
OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					x
CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.				x	
COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.				x	
PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					x
SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					x
PARCIAL	SUMATORIA				8	20
TOTAL	SUMATORIA				28	

## OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### 1. Datos Generales

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: *Fuheri Callegos*
- 1.2. Grado académico: *4to nivel*
- 1.3. Profesión: *Ingeniero Geólogo*
- 1.4. Centro Laboral: *IIGE*
- 1.5. Cargo que desempeña: *Analista técnico*
- 1.6. Denominación del Instrumento: **ANÁLISIS TÉCNICO, AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE INVERSIÓN MINERA, ECUADOR - 2024**
- 1.7. Autor del instrumento: **JUVER SANTIAGO JÁTIVA BENALCÁZAR**
- 1.8. Programa de Posgrado: **Maestría en Gestión Minera y Ambiental**

### 2. Validación

Indicadores de Evaluación del Instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento (Entrevista)	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					✓
OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					✓
CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					✓
COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					✓
PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					✓
SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					✓
PARCIAL	SUMATORIA					
TOTAL	SUMATORIA					30

**3. Resultados de validación**

3.1. Colaboración total cuantitativa: 28 (valor de la sumatoria)

3.2. Opinión:

Favorable  \_\_\_\_\_

Debe mejorar \_\_\_\_\_

No favorable \_\_\_\_\_

3.3. Observaciones

---

---

---

---

Quito, 20 de septiembre de 2024

  
\_\_\_\_\_

CI: 1804488193

**3. Resultados de validación**

3.1. Colaboración total cuantitativa: 30 (valor de la sumatoria)

3.2. Opinión:

Favorable

Debe mejorar

No favorable

3.3. Observaciones

*Felicitaciones, sigue adelante!!!*

Quito,

*[Handwritten Signature]*

CI: 1710629816  
*Andrés Callegos*

## OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### 1. Datos Generales

- 1.1. Nombre y apellidos del Experto: *OSWALDO CORONEL*
- 1.2. Grado académico: *Tercer nivel*
- 1.3. Profesión: *Ing. Geología Ambiental*
- 1.4. Centro Laboral: *IIQE*
- 1.5. Cargo que desempeña: *Analista Técnico*
- 1.6. Denominación del Instrumento: **ANÁLISIS TÉCNICO, AMBIENTAL Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE INVERSIÓN MINERA, ECUADOR - 2024**
- 1.7. Autor del Instrumento: **JÚVER SANTIAGO JÁTIVA BENALCÁZAR**
- 1.8. Programa de Posgrado: **Maestría en Gestión Minera y Ambiental**

### 2. Validación

Indicadores de Evaluación del Instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del Instrumento (Entrevista)	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
<b>CLARIDAD</b>	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				✓	
<b>OBJETIVIDAD</b>	Están expresados en conductas observables, medibles.				✓	
<b>CONSISTENCIA</b>	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.				✓	
<b>COHERENCIA</b>	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					✓
<b>PERTINENCIA</b>	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					✓
<b>SUFICIENCIA</b>	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					✓
<b>PARCIAL</b>	<b>SUMATORIA</b>				12	15
<b>TOTAL</b>	<b>SUMATORIA</b>				27	

**3. Resultados de validación**

3.1. Colaboración total cuantitativa: 27 (valor de la sumatoria)

3.2. Opinión:

Favorable

Debe mejorar

No favorable

3.3. Observaciones

Los preguntas fueron coherentes de acuerdo al tema

Quito, 14-09-2024



CI: 1104367493

## **ANEXO 5**

### **METODOLOGÍA ESTADÍSTICA**

Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva básica obtenida a través de la herramienta Google Forms, que permitió la generación automática de estadísticas como frecuencias y porcentajes de las variables evaluadas. Estas estadísticas se utilizaron para obtener información sobre variables clave como el género, los años de experiencia y las opiniones sobre los impactos sociales y ambientales de los proyectos mineros.

De esta forma, el uso de esta herramienta básica aseguró que la metodología sea clara y apropiada para el tipo de análisis realizado.