

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**ESTRATEGIA DE REGULACIÓN DE ACTIVIDADES MINERAS EN LOS
CANTONES SAN LORENZO Y ELOY ALFARO, COMO ALTERNATIVA A
MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA, SALUD Y AMBIENTE DE LAS
POBLACIONES DE INFLUENCIA DIRECTA**

**PLAN DE TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO/A EN
RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

AUTORES: KARINA LISBETH CARVAJAL MEDIAVILLA

DARIO VALENTIN SARMIENTO BRAVO

DIRECTOR: Ing. PAUL ARIAS MSc.

IBARRA- ECUADOR

JUNIO 2018

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

“ESTRATEGIA DE REGULACIÓN DE ACTIVIDADES MINERAS EN LOS CANTONES SAN LORENZO Y ELOY ALFARO, COMO ALTERNATIVA A MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA, SALUD Y AMBIENTE DE LAS POBLACIONES DE INFLUENCIA DIRECTA”

Trabajo de titulación revisada por el Comité Asesor, previa a la obtención del Título de:

INGENIEROS EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

APROBADA:

Ing. Paúl Arias MSc.

DIRECTOR



Firma

Ing. Mónica León MSc.

ASESORA



Firma

Ing. Santiago Salazar MSc.

ASESOR



Firma

Biólogo Renato Oquendo MSc.

ASESOR



Firma

IBARRA-ECUADOR

JUNIO 2018

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO		
CÉDULA DE IDENTIDAD	1004158430	
APELLIDOS Y NOMBRES	Carvajal Mediavilla Karina Lisbeth	
DIRECCIÓN:	Otavalo-Imbabura	
EMAIL:	klcarvajalm@gmail.com	
TELÉFONO FIJO:	TELÉFONO MÓVIL:	0968319729

DATOS DE CONTACTO		
CÉDULA DE IDENTIDAD	1003556584	
APELLIDOS Y NOMBRES	Sarmiento Bravo Darío Valentin	
DIRECCIÓN:	Ibarra- Imbabura	
EMAIL:	valentinods07@hotmail.com	
TELÉFONO FIJO:	TELÉFONO MÓVIL:	0960055456

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	ESTRATEGIA DE REGULACIÓN DE ACTIVIDADES MINERAS EN LOS CANTONES SAN LORENZO Y ELOY ALFARO, COMO ALTERNATIVA A MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA, SALUD Y AMBIENTE DE LAS POBLACIONES DE INFLUENCIA DIRECTA
AUTORES:	Carvajal Mediavilla Karina Lisbeth Sarmiento Bravo Darío Valentin
FECHA:	19 de Junio de 2018
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingenieros en Recursos Naturales Renovables
DIRECTOR:	Ing. Paul Arias MSc.

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotros, CARVAJAL MEDIAVILLA KARINA LISBETH con cédula de identidad Nro. 1004158430 y SARMIENTO BRAVO DARÍO VALENTIN, con cédula de identidad Nro. 1003949151, en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIA

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se desarrolló, sin violar derechos de autores terceros, por lo tanto, la obra es original y es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

IBARRA, 19 de Junio de 2018.

LOS AUTORES



Karina Lisbeth Carvajal Mediavilla

C.I: 1004158430



Darío Valentin Sarmiento Bravo

C.I: 1003949151

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DE TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Nosotros, KARINA LISBETH CARVAJAL MEDIAVILLA, con cédula de identidad Nro. 1004158430 y DARÍO VALENTIN SARMIENTO BRAVO, con cédula de identidad Nro. 1003949151; manifestamos la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, Artículos 4,5 y 6, en calidad de autores de la obra de trabajo de grado denominada **“ESTRATEGIA DE REGULACIÓN DE ACTIVIDADES MINERAS EN LOS CANTONES SAN LORENZO Y ELOY ALFARO, COMO ALTERNATIVA A MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA, SALUD Y AMBIENTE DE LAS POBLACIONES DE INFLUENCIA DIRECTA”**, que ha sido desarrollada para optar por el título de Ingenieros en Recursos Naturales Renovables en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega en formato impreso y digital a la Biblioteca del Universidad Técnica del Norte.



Karina Lisbeth Carvajal Mediavilla

C.I: 1004158430



Darío Valentin Sarmiento Bravo

C.I: 1003949151

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN

Fecha: 19 de Junio del 2018

KARINA LISBETH CARVAJAL MEDIAVILLA

DARÍO VALENTIN SARMIENTO BRAVO

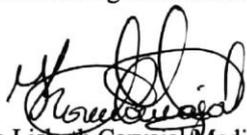
ESTRATEGIA DE REGULACIÓN DE ACTIVIDADES MINERAS EN LOS CANTONES SAN LORENZO Y ELOY ALFARO, COMO ALTERNATIVA A MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA, SALUD Y AMBIENTE DE LAS POBLACIONES DE INFLUENCIA DIRECTA

TRABAJO DE GRADO

Ingenieros en Recursos Naturales Renovables, Universidad Técnica del Norte, Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Ibarra, 19 de Junio del 2018

DIRECTOR: Ing. Paul Arias MSc.

El objetivo de la investigación formuló cuatro estrategias de control ambiental de actividades mineras metálicas en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro, la primera se denomina Regularización de actividades mineras metálicas, la segunda Capacitación y educación en buenas prácticas mineras, la tercera Desarrollo de una minería responsable a través de la aplicación de la gestión ambiental.



Karina Lisbeth Carvajal Mediavilla

C.I: 1004158430

AUTORES



Darío Valentin Sarmiento Bravo

C.I: 1003949151

DIRECTOR



Ing. Paul Arias MSc.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre por el apoyo brindado en cada paso de mi vida, por ser mi guía y mi ejemplo; a mis hermanos Henry, Evelyn y Anderson quienes día a día me motivaron a continuar con mis metas.

Y a mi compañero Valentin, con quien hemos logrado culminar este trabajo de investigación.

“A mi madre Blanquita Mediavilla y a mi hija Ainhoa Julieth”

Karina Carvajal

DEDICATORIA

A mis padres, por en ese apoyo incondicional, quienes siempre ante todo supieron apoyarme en cada una de mis decisiones, y a su manera siempre sacaron lo mejor de mí.

A mis hermanas Luu y especialmente Sthefanny quienes fueron un gran sostén en toda mi etapa universitaria, acompañándome especialmente en los momentos de decline y cansancio.

A mis amigos Karen, Payo, Liz, Jeff, Jorge, JD, quienes hicieron de la universidad una experiencia gratificante y demostraron que en la universidad se puede encontrar personas enormes de corazón. A mis amigos Jonathan, Jairo grandes personas que demostraron que una amistad no debe terminar en el colegio.

A mi querida compañera de tesis Kary, quien hizo que la culminación de este proyecto sea posible.

Valentin Sarmiento

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica del Norte, cuna de excelentes docentes y más que docentes grandes concejeros. Además, queremos agradecer al Ing. Paul Arias, que como director de esta tesis, ha sido un apoyo fundamental y ha orientado en este proceso de titulación; a nuestro comité asesor, Ing. Mónica León, Biol. Renato Oquendo e Ing. Santiago Salazar quienes ayudaron a la presente investigación sea posible, y un agradecimiento especial al Ing. Oscar Rosales.

A los docentes que formaron parte de nuestra formación académica y que día a día transmitieron conocimientos para poder forjar un buen profesional.

Y nuestros agradecimientos a nuestros amigos los cuales mantuvieron la dicha y gracia de conocer en las aulas de formación de nuestra carrera.

RESUMEN

La actividad minera informal e ilegal en la provincia Esmeraldas, especialmente en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro ha causado problemas sociales y ambientales, debido a la generación de pasivos ambientales y la falta de prácticas técnicas. Por esta razón es necesario la regularización y control ambiental de todas las actividades mineras que se desarrollan en el sector. Este proyecto de titulación pretende complementar los estudios sociales y ambientales que se han desarrollado en la provincia Esmeraldas, con el objetivo principal de formular estrategias para el control ambiental de actividades mineras metálicas en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro. Para la recopilación de datos el método aplicado fue la encuesta o ficha de levantamiento de información, con el fin de identificar los frentes de explotación minera y caracterizar de las prácticas mineras y para los impactos ambientales se aplicó el método de Conesa simplificado mediante la matriz de importancia, para cada uno de los métodos de explotación de minerales identificados en el área de estudio, además se realizó un análisis estadístico socioambiental para definir las dependencias de la labor minera y finalmente se realizó el análisis FODA para la generación de las diferentes estrategias. Se identificó 63 frentes de explotación en los dos cantones, de los cuales en cantón San Lorenzo presenta una mayoría de actividad con 47 casos y 16 para el cantón Eloy Alfaro. Se encontraron dos métodos de explotación conocidos como método Hidráulico y método de explotación por terrazas. Al realizar el análisis mediante la matriz de importancia se pudo identificar que, en el método de dragado, la principal afectación recae sobre el recurso hídrico y los ecosistemas acuáticos al no poseer ningún sistema de sedimentación. Del mismo modo en el método por terrazas se pudo identificar afectación sobre el recurso edáfico y paisaje, ya que no se realiza la etapa de reconformación del área después de ser intervenida. Para concluir las propuestas se generaron a través de los resultados obtenidos del análisis FODA, del cruce entre las variables DO, DA y FA. De lo cual se generaron diferentes programas, capacitación, sistemas de gestión en los proyectos de explotación, recuperación de áreas afectadas por la actividad.

Palabras clave: actividades mineras, minería legal, informal e ilegal, pasivos ambientales, control ambiental.

ABSTRACT

The informal and illegal mining activity in the province Esmeraldas, especially in the cantones Lorenzo and Eloy Alfaro has caused social and environmental problems, because of the generation of passive environmental and the fault of technical practices. For this reason, it is necessary the regularization and environmental control of all the mining activities that develop in the sector. This project of degree pretends to complement the social and environmental studies that have developed in the province Emeralds, with the aim to formulate strategies for the environmental control of mining activity in the cantones Lorenzo and Eloy Alfaro. For the compilation of data, the method applied was the survey or index card of lifting of information, with the end to identify the fronts of mining exploitation and characterize of the mining practices and for the environmental impacts, it applied the method of Conesa simplified by means of the matrix of importance, for each one of the methods of exploitation of minerals identified in the area of study, besides it made a statistical analysis environmental partner to define the dependencies of the mining work and finally made the analysis FODA, to generate the different strategies. It identified 63 fronts of exploitation in the two cantones. Of which in canton San Lorenzo presents a majority of activity with 47 cases and 16 for the canton Eloy Alfaro. They found two methods of exploitation known like Hydraulic method and method of exploitation by terraces. When making the analysis by means of the matrix of importance could identify that, In the drug method, the main affectation falls on the hydric resource and the aquatic ecosystems to the not possessing any system to sediment. Equally the method by terraces can identify affectation on the edaphic resource and landscape, as it does not make the stage of reforming of the area after to be intervened. To conclude the proposals generated through the results obtained of the analysis FODA, of the crossing between the variables DO, DA and FA. Of which generated different programs, qualification, systems of management in the projects of exploitation, recovery of areas affected by the activity.

Keywords: mining activities, legal, informal and illegal mining, environmental liabilities, environmental control.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema de investigación	1
1.2. Pregunta de investigación.....	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
CAPÍTULO II.....	4
2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Marco teórico	5
2.2.1. Minería.....	6
2.2.2. Fases de la actividad minera	12
2.2.3. Tipos de explotación minera.....	14
2.2.4. Planificación Estratégica y análisis FODA.....	16
2.3. Marco legal.....	18
2.3.1. Constitución de la República del Ecuador	18
2.3.2. Código Orgánico del Ambiente	20
2.3.3. Ley de Minería.....	21
2.3.4. Reglamento General a la Ley de Minería	23
2.3.5. Reglamento de Régimen Especial para Pequeña Minería y Minería Artesanal	25
2.3.6. Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero (2016).....	26
2.3.7. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021	26
CAPÍTULO III.....	28
3. METODOLOGÍA.....	28
3.1. Materiales y equipos.....	28
3.2. Caracterización del área de estudio.....	28
3.2.1. Geología.....	29
3.2.2. Población.....	30

3.2.3.	Demografía	30
3.2.4.	Conflictividad de la zona	31
3.3.	Metodología	32
CAPÍTULO IV.....		44
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
4.1.	Identificación de los frentes de explotación minera ejecutados en el área de estudio	44
4.1.1.	Actividades mineras ilegales e informales en el área de estudio	46
4.1.2.	Factores que influyen en el aumento de las actividades mineras.....	47
4.1.3.	Frentes de explotación minera por cantón	48
4.2.	Caracterización de prácticas mineras y sus impactos ambientales desarrollados en los frentes de explotación.....	50
4.2.1.	Comportamiento de variables sociales (ilegal e informal)	50
4.2.2.	Prácticas mineras desarrolladas en el sector	51
4.2.3	Matriz de importancia de impacto por método de explotación	56
4.3.	Propuesta de Estrategias de control ambiental de actividades mineras metálicas	61
4.3.1.	Estrategia 1: Regularización de actividades mineras metálicas.....	64
4.3.2.	Estrategia 2: Capacitación y educación en buenas prácticas mineras.....	68
4.3.3.	Estrategia 3: Desarrollo de una minería responsable a través de la aplicación de gestión ambiental.....	73
CAPÍTULO V		79
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
5.1.	Conclusiones	79
5.2.	Recomendaciones.....	80
CAPITULO VI.....		81
6.	REFERENCIAS	81
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....		87
ANEXOS		88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fases de explotación minera.....	13
Figura 2. Sistema de explotación	15
Figura 3. Mapa de Ubicación.....	29
Figura 4. Mapa base del área de estudio	31
Figura 5. Planificación de rutas con sectores de interés	34
Figura 6. Censo minero.....	45
Figura 7. Método Hidráulico (dragas)	52
Figura 8, Método por terrazas aluviales.....	53
Figura 9. Impactos ambientales generados por el método de explotación por terrazas.....	60
Figura 10. Piscinas abandonadas	61
Figura 11. Actores sociales en el sector minero	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Capacidad de Producción de Minerales en minería artesanal.....	8
Tabla 2. Capacidad de producción de minerales en pequeña minería	9
Tabla 3. Capacidad de producción de minerales en mediana minería.....	9
Tabla 4. Sanciones por minería ilegal.....	11
Tabla 5. Reglamento General a la Ley de Minería	24
Tabla 6. Reglamento de Régimen Especial para Pequeña Minería y Minería Artesanal	25
Tabla 7. Materiales.....	28
Tabla 8. Situación espacial de los doce símbolos de un elemento tipo	36
Tabla 9. Importancia de impacto	37
Tabla 10. Matriz de significancia de aspectos e impactos ambientales para el método de explotación Hidráulico.....	38
Tabla 11. Matriz de importancia.....	39
Tabla 12. Escala de la importancia del impacto	39
Tabla 13. Valoración de las condiciones minera para su evaluación	40
Tabla 14. FODA.....	42
Tabla 15. Matriz FODA.....	43
Tabla 16. Etapas del método de explotación Hidráulico	53
Tabla 17. Etapas del método de explotación por terrazas.....	54
Tabla 18. Matriz de significancia de aspectos e impactos ambientales para el método de explotación Hidráulico.....	56
Tabla 19. Categoría del impacto Hidráulico	57
Tabla 20. Matriz de significancia de aspectos e impactos ambientales para la explotación de terrazas aluviales.....	58
Tabla 21. Criterio de impacto (Terrazas).....	59
Tabla 22. Análisis FODA	62
Tabla 23. Actividades para regularización de actividades mineras metálicas	65
Tabla 24. Capacitación y educación en buenas prácticas mineras.....	69
Tabla 25. Desarrollo de una minería responsable a través de la aplicación de gestión ambiental	74
Tabla 26. Actividades para la reparación integral de las zonas afectadas	78

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

La minería es una actividad a corto plazo, pero con efectos secundarios a largo plazo, cada una de las etapas de la actividad minera conlleva impactos ambientales particulares; estas etapas serían: prospección y exploración, desarrollo y preparación de las minas, explotación, beneficio del mineral y cierre de minas. En el caso de los cantones de San Lorenzo y Eloy Alfaro la actividad minera se ha incrementado en la últimas décadas, al ser una actividad ancestral que los comuneros mantienen principalmente para la extracción de oro, los problemas asociados con esta actividad en el área se encuentran en el ámbito social y ambiental, esto quiere decir que carece de una tecnología o un plan de gestión (Onofa, 2016).

Al ser una actividad importante que mantiene la población del lugar no cuentan con documentación requerida por las autoridades competentes, lo cual da lugar a la minería Ilegal e Informal en el sector. La falta de información en cada uno de los pobladores acerca de la normativa legal y sus consecuencias sobre la minería ilegal ha logrado que un número importante de la población se dedique a esta actividad por la carencia de recursos económicos. Esta actividad tiene incidencia sobre los medios de vida y salud de los habitantes de dichos sectores, debido a la utilización de metales pesados y mercurio, que es utilizado en el proceso de extracción de minerales. Esto ha provocado grandes daños a los ecosistemas locales generando graves afectaciones a los medios físico, biótico y a la calidad de las aguas superficiales perjudicando la salud de los habitantes y degradando las condiciones ambientales de las zonas.

Por las afectaciones antes señalada tanto a las áreas naturales y personas que se encuentran en el lugar se ha determinado que las Estrategias para mejorar las condiciones de vida, salud y ambiente, en el presente documento se denominan Estrategias de control ambiental de actividades mineras metálicas en los cantones San Lorenzo y Eloy, ya que la legalización de cada uno de las actividades mineras debe ser obligatoria en todos sus ámbitos, comprometiendo

a cada propietario de los sectores explotados; sin embargo, la minería ilegal ha obtenido su propio espacio ya que en los pueblos se ha generalizado y es beneficioso económicamente para las personas que realizan dicha actividad, esta ha sido capaz de resistir a cualquier intento de formalización y legalización (Juárez, 2016).

1.2. Pregunta de investigación

¿Qué estrategias se aplicarían para el control ambiental en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro?

1.3. Justificación

Los cantones de San Lorenzo y Eloy Alfaro, mantienen un alto potencial en recursos naturales no renovables, se han desarrollado actividades de extracción minera especialmente de oro aluvial como complemento a otras actividades económicas, sin embargo dado el incremento en el precio de los metales ha ocasionado que grupos tanto de las comunidades como otros sectores, provincias e incluso personas extranjeras se encuentren realizando actividades de explotación tanto a nivel artesanal como industrial, ocasionando graves daños al ambiente y las comunidades de influencia, razón por la cual es necesario establecer alternativas de control ambiental y de regularización de estas actividades a fin de disminuir el grado de afectación al ambiente y población (Banguera, 2014).

El escenario que se encuentra en el área de estudio no es el adecuado, para las diferentes etapas de explotación minera; sin embargo, si se aplica el conocimiento técnico y científico, además de un equipo adecuado se logrará mejor la calidad de vida de los comuneros que se encuentran en el sector. La zona de estudio presenta un complejo sistema social, económico y ambiental; razón por la que se debe definir un sistema de explotación aurífera y beneficio que cumpla con los requisitos ambientales para asegurar una explotación y beneficio sustentable ambiental y comercial.

El presente estudio pretende la legalización de la actividad minera ya que como norma jurídica es un deber incuestionable y necesario, esto conllevará a ser regularizada con normalidad, para esto se requiere la implementación de nuevas estrategias en el sector minero, con el fin de disminuir la incidencia de actividades mineras que no se encuentran enmarcadas en la normativa legal vigente y además, permitirá el control ambiental de cada una de las actividades desarrolladas en el sector minero en el área de estudio.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Formular estrategias para el control ambiental de actividades mineras metálicas en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar los frentes de explotación minera ejecutados en el área de estudio.
- Caracterizar las prácticas mineras y sus impactos ambientales en los frentes de explotación.
- Proponer estrategias para un manejo adecuado ambiental y de control en los sistemas de explotación de recursos mineros metálicos identificados.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes

La minería contribuye de manera significativa al suministro mundial de minerales, pero si las actividades mineras no se encuentran reguladas en áreas protegidas o bosques, esto se asocia con la destrucción, pérdida de hábitats y pérdida de biodiversidad. Los gobiernos de los países en desarrollo han hecho lo posible, a fin de seguir una serie de regulaciones para obtener una concesión o entre ellos conformen asociaciones (Boadi, Collins, Antobre, y Acquah, 2016). Sin embargo, las políticas ineficaces y los procesos administrativos han impedido la formalización, haciendo la actividad ilegal más atractiva; de esta forma los mineros artesanales han decidido no obtener ningún registro porque los gobiernos han creado procesos regulatorios complejos y no han brindado el adecuado apoyo.

La minería ilegal tiene varias consecuencias de forma social, ya que los trabajadores de dichas actividades mineras no tienen la debida protección, por lo que generalmente son expuestos a efectos biológicos producidos por el uso de mercurio, ya que este elemento es utilizado para la extracción y limpieza del metal; en la parte ambiental también ocasiona diferentes impactos como la remoción de la cobertura vegetal y a su vez en la contaminación del recurso hídrico, por lo que ya no es apta para consumo humano (Ministerio de Coordinación de Seguridad, 2011). Esta actividad ilegal es impulsada por la pobreza en varios países en vías de desarrollo, en donde existe población la falta de educación y oportunidades de trabajo.

En Ecuador se ha incrementado la actividad minera ilegal debido al aumento de los precios del oro, este mineral ha ocasionado varios debates entre pobladores e industrias clandestinas, esto debido a que no tiene ningún proceso de regularización, es decir que no tiene ningún documento que certifique que las actividades en el sector son de forma legal o están en un proceso de legalización (Cisneros, 2014). Bajo la influencia de la minería ilegal desarrollada en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro, provincia de Esmeraldas, se ha causado varios daños

irreversibles en cada uno de los sectores, contaminando diferentes fuentes de agua, y a su vez afectando las actividades productivas agrícolas y consecuentemente la salud de los habitantes de la zona (Lucero, 2014)

La Ley de Minería con Registro Oficial 517 del 29 de enero del 2009 y en su última modificación el 29 de abril del 2016, menciona en el artículo 8 a la Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM), como el organismo con institución de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía administrativa, técnica, económica, financiera y patrimonio propio, adscrita al Ministerio Sectorial, que se encarga de realizar diferentes actividades de acuerdo a su jurisdicción, se centra en la explotación de minerales metálicos, no metálicos y materiales de construcción, de estas actividades en el accionar de la Regional, se ha logrado identificar las principales zonas donde se desarrollan actividades ilegales de explotación de minerales principalmente el de oro aluvial, se tiene que estos están ubicados en las Provincias de Esmeraldas, específicamente en los cantones de San Lorenzo y Eloy Alfaro (Onofa, 2016).

El 6 de mayo de 2011, se crea la Comisión Especial para el Control de la Minería Ilegal (CECMI), en el Registro Oficial No. 451 de 18 de mayo de 2011 se encuentra publicado el Decreto Ejecutivo 754. Este organismo coordina y asesora la ejecución de actividades necesarias para combatir la minería ilegal, en apoyo a la Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM). Está integrada por el Ministerio de Coordinación de Seguridad que ejercerá la Presidencia, Ministerio del Interior, Ministerio de Defensa Nacional, Ministerio de Minas, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos; Agencia de Regulación y Control Minero que ejercerá la Secretaría, Secretaria de Gestión de Riesgos, Secretaría de Inteligencia y el Servicio Nacional de Aduanas del Ecuador; todos para el éxito del control y erradicación de la Minería Ilegal en el Ecuador.

2.2.Marco teórico

En el marco teórico se describen aspectos de minerales, minería, minería legal e ilegal, procesos mineros, minería aluvial, entre otros.

2.2.1. Minería

Considerada como actividad económica mediante la cual se extraen diferentes tipos de minerales que se encuentran en la corteza terrestre, es catalogada como una de las antiguas de la humanidad, actividad económica primaria dependiendo del tipo de material a extraer la minería puede ser metálica y no metálica (Meza, 2013). Los métodos de explotación pueden ser a cielo abierto, subterráneo o mixto estos minerales son básicos para la producción de materiales empleados por la sociedad moderna y en el diario vivir, de tal forma la minería congrega un conjunto de actividades que relacionan el descubrimiento, exploración y explotación de yacimientos (Arango, 2014); la industria minera ha reflejado ganancias económicas sobre proyectos en regiones que años atrás no tenían ninguna importancia y esto se debe principalmente a las característica intrínseca de los recursos no renovables.

Entre los países que atraen inversiones extranjeras de América Latina se encuentran: Chile, Brasil, Perú, Colombia, México, Argentina, Ecuador, Panamá (Moncada, 2012). Para el caso ecuatoriano, Eloy Alfaro, en su presidencia modificó el código de minería de 1886, Años después el gobierno Leonidas Plaza, volvió a ser modificado este código, estableciendo el arriendo de las minas a perpetuidad. En 1921, el geólogo estadounidense Benjamin Franklin Wallis, recibió la licencia para explorar minas en el Cojitambo y en Cuenca. El colombiano Cicerón Castillo, le siguió al obtener el permiso para explorar y explotar minas en Nulti, Paccha y Santa Ana, en el cantón Cuenca y en el cantón Azogues en Déleg y Cojitambo. Posteriormente, al sur del Ecuador en Zaruma y Portovelo, en 1915 la empresa minera South American Development, emprendió la explotación de oro por un período de 30 años, aprovechando un recurso que los Ecuatorianos hasta entonces nunca supieron utilizar (Morejón 2012).

El desarrollo actual de la minería en Ecuador incluye las fases de prospección, exploración, explotación, beneficio, fundición, refinación y comercialización de minerales metálicos y no-metálicos. La minería metálica tiene una incidencia marginal en la economía nacional, mientras que la minería no-metálica es la abastecedora de la construcción civil y tiene un impacto en

todo el país (Sandoval, 2002). La actividad minera ha sido desarrollada desde años anteriores a nivel global, donde se extraían barro y arcilla para la fabricación de utensilios (Chang, 2013).

En los minerales metálicos, desde comienzos del siglo XX, empresas extranjeras y nacionales explotan principalmente el oro, en la zona de Zaruma y Portovelo, al sudoeste del país, en forma simultánea con el aprovechamiento de placeres auríferos por parte de pobladores locales, entre ellos comunidades indígenas. A fines de los años 70 e inicios de los 80, las crisis de las empresas mineras pioneras y de la agricultura provocaron una expansión de la pequeña minería aurífera. Aunque matizado por conflictos de carácter político, social y ambiental, este sector tiende en la última década a consolidarse como el más dinámico del país en la extracción y procesamiento de minerales metálicos.

a) Minería metálica

Ecuador es un potencial minero, con reservas de minerales, con contenidos de elementos metálicos como oro, plata y cobre, y la actividad minera es impulsada por el Gobierno Nacional; por lo que la Ley de Minería (2009), señala: “La explotación de los recursos naturales y el ejercicio de los derechos mineros se ceñirán al Plan Nacional de Desarrollo, a los principios del desarrollo sustentable y sostenible, de la protección y conservación del medio ambiente y de la participación y responsabilidad social, debiendo respetar el patrimonio natural y cultural de las zonas explotadas. Su exploración y explotación racional se realizará en función de los intereses nacionales, por personas naturales o jurídicas, empresas públicas, mixtas o privadas, nacionales o extranjeras, otorgándoles derechos mineros, de conformidad con esta ley.”

En los cantones de San Lorenzo y Eloy Alfaro se extrae oro y plata, pero en el régimen tributario no se encuentra registrado la extracción de plata. La mayoría extraen depósitos de oro por ser mineral de interés económico, estos demoran millones de años en desarrollarse, tanto los que se encuentran en la superficie como los que se encuentran en la corteza terrestre.

En la ley de Minería (2009), en el Título IX, describe, caracteriza y limita por capacidad las actividades mineras desarrolladas en Ecuador; los 4 tipos de minería se describirán a continuación:

- **Minería artesanal y de sustento:** se caracteriza por no estar obligada a pagar regalías ni patentes al estado, pero si sujetas al régimen tributario, esta actividad la realizan para cubrir las necesidades de la comunidad o grupo familiar, además para esto se utiliza maquinarias y equipos (herramientas simples y portátiles), con capacidades limitadas de carga y producción (Tabla 1).

Las modificaciones de 2013 incluían para la minería artesanal lo siguiente:

- Permitir el uso de retroexcavadoras, con un límite de 90 HP de potencia y cucharas de 0.6 m³ de capacidad máxima.
- Facilitar el inicio de actividades a través del otorgamiento de permisos “individuales” a personas, aunque en realidad bajo este permiso trabaja un grupo de personas, muy a menudo no emparentadas.
- En cuanto a capacidad de producción.

Tabla 1. Capacidad de Producción de Minerales en minería artesanal

Minería	Mineral	Capacidad
Subterránea	Metálico	10 /día
	Metálico	120 m3/día
Aluvial	No Metálico	50 toneladas/día
	Material de construcción	100 m3/día
Cielo abierto	Material de construcción	50 toneladas/día en roca dura

Fuente: Ley de Minería, 2009

- **Minería de pequeña escala:** en la modificación del año 2013 a la Ley de Minería, permite la explotación directa sin fase de exploración. En cuanto al otorgamiento de permisos, la pequeña minería ahora permite que se adjudique una concesión a los mineros y que estos estén asociados, esto podría suponer mayores riesgos ambientales o sociales.

Tabla 2. Capacidad de producción de minerales en pequeña minería

Minería	Mineral	Capacidad
Subterránea	Metálico	300 toneladas/día
Cielo abierto	Metálico	1000 toneladas/día
Aluvial	Metálico	1500 m3/día
	No metálico	1000 toneladas/día
Terrazas aluviales	Materiales de construcción	800 m3/ida
Cielo abierto	Materiales de construcción	500 m3/día en roca dura

Fuente: Ley de Minería, 2009

- **Minería mediana:** este tipo de minería debe pagar una regalía equivalente a un porcentaje del 4% del total de la venta del mineral principal y de los minerales secundarios, adicional al pago correspondiente al impuesto a la renta e impuesto al valor agregado.

Tabla 3. Capacidad de producción de minerales en mediana minería

Minería	Mineral	Capacidad
Subterránea	Metálico	301 hasta 1000 toneladas/día
Cielo abierto	Metálico	1001 hasta 2000 toneladas/día
Aluvial	Metálico	1500 m3/día
	No metálico	1001 hasta 3000 toneladas/día
Terrazas aluviales	Materiales de construcción	801 hasta 2000 m3/día
Cielo abierto	Materiales de construcción	501 hasta 1000 m3/día en roca dura

Fuente: Ley de Minería, 2009

- **Minería de gran escala:** aquella que supere los volúmenes máximos establecidos para la modalidad de mediana minería.

La Ley de Minería y el Reglamento General de la Ley de minería poseen una normativa en cuanto a la cantidad de material que puede ser explotado por día, no contiene ninguna

normativa que se especifique o se adapte a cada uno de los diferentes métodos o sistemas de explotación usados a nivel Nacional, creando falencias tanto técnicas como legales.

Meza (2013), señala que la actividad minera en la provincia Esmeraldas es identificada por tres sectores:

- **De subsistencia:** actividad extractiva llevada a cabo por segmentos marginales de la población, que complementa las actividades económicas de casa uno de los pobladores que se dedican principalmente al sector agrícola, con labores mineras a escala muy reducida. Una expresión de esta actividad es el platoneo del oro aluvial, en yacimientos secundarios a orillas de los ríos, o la extracción de arena, piedra y carbonato de calcio de yacimientos primarios y secundarios.
- **Artesanal:** su principal función es aportar para el sustento familiar; se realiza mediante el uso intensivo de mano de obra, particularmente no calificada; ausencia de planificación, insuficiente capital; escasa tecnología; baja productividad; reducida cultura ambiental.
- **Régimen de pequeña minería:** es la actividad legalmente constituida sobre una concesión máxima de 150 hectáreas mineras; con incorporación de tecnología; cuadros profesionales; procesos de planificación productiva; volúmenes de mineral extraído de hasta 300 ton/diarias; cultura empresarial. El Banco Mundial (2008) define a la pequeña minería como “El tipo más primario de minería, caracterizada por individuos o grupos de individuos que explotan depósitos en pequeña escala con métodos manuales o equipos muy simples”.

b) Minería legal

Presentada de un sistema de leyes que debe ser cumplido y se refiere al fundamento de la obtención de beneficios redistributivos, precisamente a posiciones a nivel social, ambiental y económico que pueden derivarse de la extracción mineral (Tokman, 2001). Además, la minería legal se encuentra formada por una o varias empresas legalmente constituidas, para la debida explotación de diferentes unidades (minerales metálicos, no metálicos y materiales de construcción).

En 1991 el sector minero contó con la primera Ley de Minería, Ley No. 126. Registro Oficial Suplemento No. 695 de 31 de Mayo de 1991, la misma que declaraba a la minería como una actividad de utilidad pública a nivel nacional. Años después aprobaron las leyes en el mismo tema: Reglamento General a la Ley de Minería de 2001; Mandato Constituyente No. 6; Constitución de la República del Ecuador 2008, Ley de Minería de 2009; y, Reglamento General de la Ley de Minería de 2009.

c) Minería Ilegal

La minería ilegal en el Ecuador se lleva desde hace mucho tiempo por los comuneros de cada uno de los lugares que son explotados sin tener un registro previo, estos a su vez generan ganancias económicas sin presentar ningún aporte al Estado, este no es perjudicado únicamente, sino también el ambiente y las comunidades cercanas; el comercio clandestino de minerales, calificado por la autoridad administrativa, será sancionado con el decomiso de la maquinaria, equipos (Ley de Minería, 2009).

Tabla 4. Sanciones por minería ilegal

Remuneración Básica Unificada RBU	Valor \$	Sanción
200	77,200	Decomiso especial, incautación, inmovilización, destrucción,
500	193,000	demolición, inutilización o neutralización

Fuente: Ley de Minería, 2009

La explotación de minerales es ilegal cuando quien realiza las operaciones, trabajos y labores de minería en cualquiera de sus fases lo hace sin contar con título alguno para ello o sin el permiso legal correspondiente (Cisneros, 2014). Además, utilizan equipos o maquinaria que no corresponde a las características de la actividad minera desarrollada. Esta actividad es ilegal, anti-técnica y contaminante por el excesivo uso del mercurio, lo que ha generado graves afectaciones al medio físico, biótico y a la calidad de las aguas superficiales (Meza, 2013).

La minería ilegal tiene un impacto social en las comunidades, pues la explotación de los recursos no son destinados al desarrollo de las áreas afectadas, no hay una generación de empleo, las seguridades sociales no existen; lo que provoca varios enfrentamientos de autoridades y personas que trabajan en la minería ilegal, esto se da porque la Policía Nacional debe incautar todas las maquinarias y equipos involucrados con estos actos delictivos. La minería ilegal a la vez trae repercusiones en las inversiones, al existir este tipo de irregularidades en los sectores mineros, las inversiones también se ven afectadas por el peligro y riesgo que representa explorar dichas zonas ya que existe la presencia de personas portando armamento que puede ocasionar daños a terceros (Ruiz, 2014).

d) **Minería Informal**

Es un problema que se ha extendido largamente en nuestro país y que le ocasiona grandes pérdidas económicas. Este tipo de minería no aporta impuesto a la renta, ni regalías. Además, al no respetar las normas ambientales, perjudica al medio ambiente (Medina, 2013). Al contrario de la minería Ilegal, esta actividad minera se realiza en zonas donde no está prohibido su ejercicio y por persona natural o jurídica o grupo de personas organizadas para ejercerla que hayan iniciado un proceso de formalización, pero a su vez presenta características como: no poseer un título, no tener la maquinaria correspondiente, entre otros (Ministerio del Ambiente Perú, 2016).

2.2.2. Fases de la actividad minera

La actividad minera comprende: prospección, exploración, explotación, aprovechamiento de minerales (beneficio, fundición, refinación y comercialización) y finalmente el cierre de minas, que se encuentran en la superficie terrestre con fines comerciales (Figura 1). A su vez aplica técnicas y actividades que tienen que ver con el descubrimiento y la explotación de yacimientos minerales, esto depende del mineral a explotar (Ley de Minería, 2009)

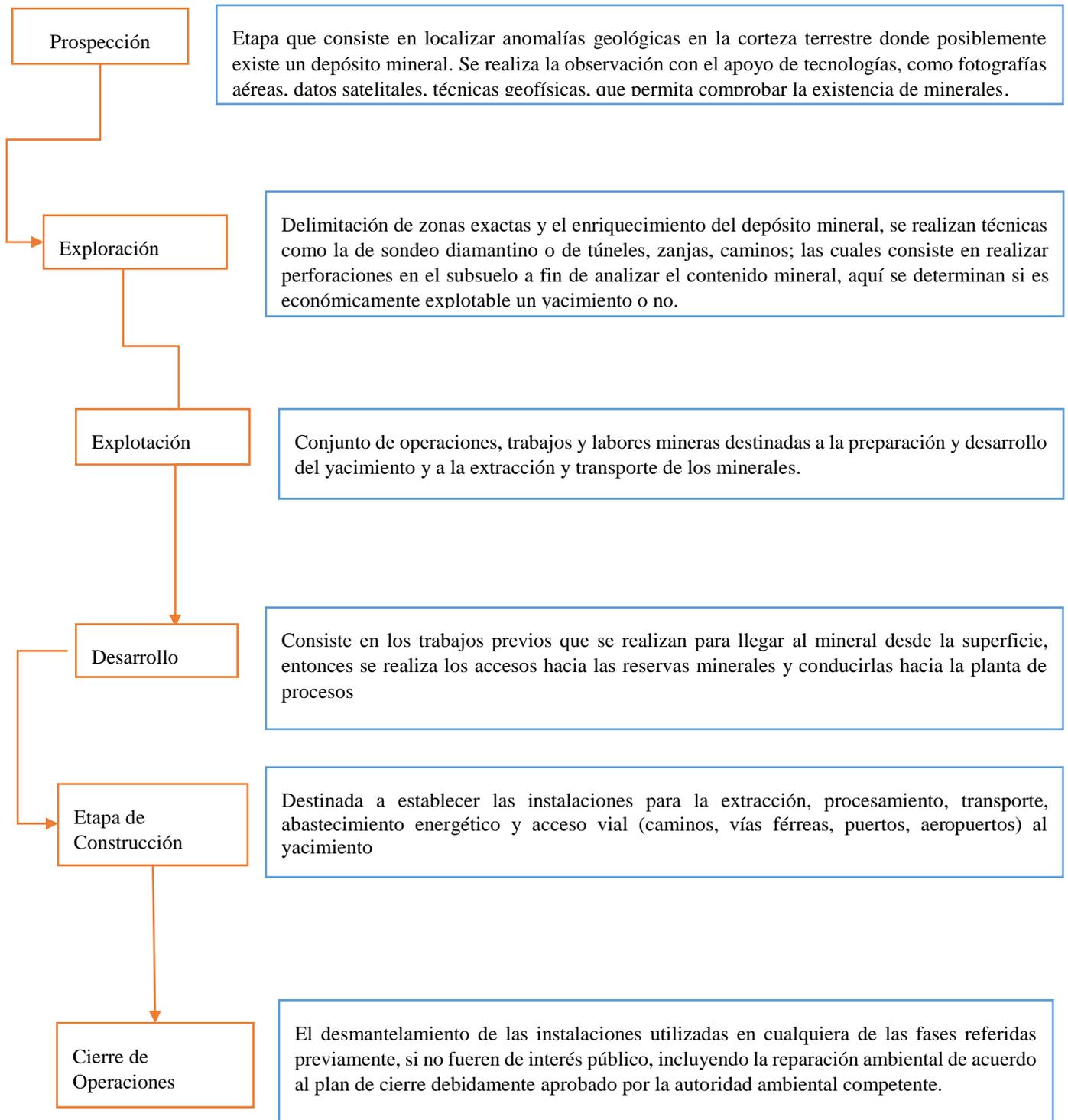


Figura 1. Fases de explotación minera

Fuente: Sociedad Nacional de Minería y Petróleo, 2006; Enríquez, 2013; ENAMI-EP, 2013; Lucero, 2014

2.2.3. Tipos de explotación minera

En el caso del área de estudio, por sus actividades y operaciones mineras realizadas en riberas o cauces de los ríos; emplean métodos de minería aluvial para la extracción de minerales y materiales en terrazas aluviales, que constituyen pequeñas plataformas sedimentarias o mesas construidas en un valle fluvial por los propios sedimentos del río.

- ***Minería de placer o aluvial***

Los ríos aluviales son una atractiva fuente de sedimentos para una variedad de usos industriales, son particulares ya que en los depósitos, los minerales se encuentran disueltos junto con arena y grava (Surian & Rinaldi, 2003); el mismo proceso natural que genera la concentración del mineral, hace que en este tipo de explotación el mineral se encuentre liberado de su roca circundante; además de hacer más fácil el proceso de explotación y el uso de maquinaria sencilla para su recuperación (Rinaldi, Wyzga, & Surian, 2005). Los efectos ambientales en la actividad de minería aluvial son graves pues afectan la calidad del suelo y agua mediante la descarga de sedimentos y relaves que afectan la vida en ese ecosistema (Dargent & Urteaga, 2016).

- ***Características de depósitos aluviales***

Los depósitos aluviales resultan de la fracturación, meteorización y transporte de yacimientos primarios, que se encuentran concentrados en los sistemas hídricos, bajo características específicas naturales que son muy variadas (Lucero, 2014). Los depósitos más comunes son de oro, diamante y casiterita, además estos minerales han sido arrastrados por los ríos y se encuentran en sus lechos secos (Ministerio de Minas y Energía, 2015).

Las terrazas aluviales están constituidas de pequeñas plataformas sedimentarias o mesas constituidas en un valle fluvial por los propios sedimentos que son depositados por el río a los lados del cauce en las zonas que la pendiente del mismo se hace menor, con lo que su capacidad de arrastrar el material también se hace menor (Ochoa, 2011). En el lecho del río se distinguen

cuatro elementos: el canal, el lecho menor, el lecho mayor y el lecho mayor esporádico. Como consecuencia de los procesos de meteorización, transporte y acumulación podemos distinguir dos tipos de lechos: los de erosión y los móviles (Santiago, 2008).

- **Sistema de explotación**

Los métodos de explotación (Figura 2), dependen al criterio que tenga el minero y a las características geológicas del sector que se va a explotar, además se considera la cantidad de sobre carga y del coeficiente mínimo de destape; el depósito aluvial dependen de la cantidad de agua que contenga este, entonces los métodos a utilizar pueden ser por un método seco o húmedo, o a su vez combinados; si el depósito tiene una sobre carga de agua se puede utilizar una draga (Lucero, 2014).



Figura 2. Sistema de explotación

Fuente: Lucero, 2014; Herrera, 2006; ENAMI-EP, 2013

2.2.4. Planificación Estratégica y análisis FODA

Para la realización de una estrategia se debe tener claras las siguientes preguntas: ¿qué se creará?, ¿quién lo creará?, ¿cómo y cuándo lo realizará?; de aquí se tomarán un conjunto de acciones para el diseño y construcción. El uso de estrategias ha sido relacionado con el uso de reglas para el cumplimiento de un objetivo determinado. Cuando la estrategia considera un modelo de coherencia, se generan planes para que se logre cumplir con cada uno de los objetivos planteados de manera organizada; la estrategia como un medio, permite cumplir los objetivos que se encuentran a largo plazo de una forma organizada, además de ejecutar los programas de acción principales; si la estrategia se encuentra ante amenazas y oportunidades externas y debilidades y fortalezas internas, tiende a definir las políticas organizacionales (Aramayo, 2005).

La definición de planificación al igual que la de estrategia, es usada de una manera habitual; es decir, es una herramienta utilizada para cumplir con los objetivos, de esta manera la planificación define los aspectos funcionales para una organización o empresa, así como las herramientas que se deben utilizar. Planificar, se debe realizar sustantivamente por medio de algunos actores sociales, de una forma organizada y formal, mediante diferentes procedimientos operacionales.

Entonces, planificación estratégica está determinada por un tiempo a largo plazo, del ¿cómo hacer? y ¿qué hacer?, incluye: visión, misión, valores, objetivos, estrategias y políticas. De esta manera produce beneficios a una gestión más eficiente, redimiendo algunos factores como de recursos humanos y materiales, para una mejora en el desempeño del trabajo, de una organización o empresa. Para la elaboración del Plan Estratégico, se requerirá el esfuerzo y participación activa de todas las personas implicadas. Este se enfocará en: la recogida de información, el desarrollar y el análisis de alternativas estratégicas, determinar las consecuencias futuras de las decisiones propuestas (Fundación Interarts, 2012).

- ***Estrategia Ambiental***

La estrategia ambiental se define como el resultado de una formulación e implantación de diferentes medidas de protección ambiental, que persigue el cumplimiento de objetivos de una organización o empresa (Carmona y Magán, 2008). Entonces se puede definir a la estrategia ambiental como un plan que tiene finalidad mitigar los efectos sobre el medio ambiente de diferentes factores relacionados a las diferentes actividades que mantiene una empresa o los productos desarrollados en esta. La elaboración de la estrategia ambiental debe mantener un proceso interactivo, participativo y creativo que debe orientar de forma clara el accionar de la institución, así como el compromiso que se debe asumir en el futuro, a partir de la elaboración de planes, programas y proyectos de corto, mediano y largo plazo, los cuales deben ser compartidos de forma asegurada por toda la organización. La elaboración se fundamenta en crear una imagen positiva, respecto al medio ambiente y el uso racional de los recursos, además debe informar las políticas ambientales que se pone en práctica en el desarrollo de obras y actividades para mejorar la calidad de vida de los habitantes que se encuentran aledaños a cualquier proyecto. Para la Corporación Andina de Fomento (2010), la elaboración de la estrategia se debe tener en cuenta elementos claves: concientización, normativa ambiental nacional e internacional, exigencias de las comunidades y uso alternativo de los recursos.

Análisis FODA

El desarrollo de la planificación estratégica depende de las etapas que contenga, estas pueden ser: visión y misión, el análisis de las condiciones externas e internas, la formulación de las estrategias, implementación y control; además se incluye una etapa donde se considera un análisis o diagnóstico, como requisito para cualquier pronóstico, en este paso se determinan variables como: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, generalmente conocido como análisis FODA (Ramírez, 2002).

Variables internas:

- a) **Fortalezas.** - se refieren a cualidades que se mantiene en un alto nivel de desempeño propias del objeto de estudio que son útiles para fijar y cumplir los objetivos de calidad,

y sean favorables generando ventajas o beneficios con posibilidades atractivas en un plazo a futuro.

- b) **Debilidad.** - significa que el objeto de estudio tiene carencias, limitaciones o deficiencia en algo, por lo tanto, es vulnerable y denota una desventaja ante la competencia, con relación a posibilidades para el futuro.

Variables externas:

- c) **Oportunidades.** - Circunstancias, posibilidades, influencias que son potencialmente favorables para el entorno y estos elementos pueden ser utilizados como una herramienta para elaborar una estrategia de calidad.
- d) **Amenazas.** - Factores que resultan de circunstancias adversas, peligros e influencias negativas del entorno y ponen en riesgo alcanzar los objetivos establecidos.

2.3. Marco legal

De acuerdo a las leyes que se encuentran inscritas se expide un sinnúmero de artículos, los cuales consideran los derechos de la naturaleza y además promueven la protección y restauración de la misma.

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador (2008) menciona los derechos del ser humano que son necesarios para vivir en armonía con la naturaleza. En la sección de Ambiente Sano en el **Art. 14** reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*; además declara de interés público la preservación del ambiente, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

De igual manera, son deberes y responsabilidades de todos los ecuatorianos defender la integridad territorial del Ecuador. En este proceso están incluidas todas las comunidades a nivel nacional y como menciona el **Art. 83**, dentro de sus responsabilidades está la de defender, respetar, conservar y proteger sus recursos naturales. Además, el estado reconocerá y garantizará a los pueblos indígenas, el respeto al orden público y a los derechos humanos como se menciona en el **Art. 84**; a sus sistemas, conocimientos y prácticas de medicina tradicional, incluido el derecho a la protección de los lugares rituales y sagrados, plantas, animales, minerales y ecosistemas de interés vital desde el punto de vista de aquella.

Art. 313, señala que el Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos; y estos son de decisión y control exclusivo del Estado, se consideran a la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley.

El Estado podrá delegar la participación en los sectores estratégicos y servicios públicos a empresas mixtas en las cuales tenga mayoría accionaria. **Art. 316**, La delegación se sujetará a interés nacional y respetara los plazos y límites fijados en la ley para cada sector estratégico; **Art.317**, hace referencia hacia los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión, el Estado priorizará la responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico.

En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas, según el **Art. 397** se compromete a permitir a cualquier persona natural o jurídica, ejercer las acciones legales en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio.

El **Art. 408** señala que los recursos naturales no renovables son de propiedad inalienable e imprescriptible del Estado. Su exploración y explotación racional podrán ser llevadas a cabo por empresas públicas, mixtas o privadas, de acuerdo con la ley.

2.3.2. Código Orgánico del Ambiente

Derecho de la población a vivir en un ambiente sano en el **Art. 5.**, comprende: 1. La conservación, manejo sostenible y recuperación del patrimonio natural, la biodiversidad y todos sus componentes, con respeto a los derechos de la naturaleza y a los derechos colectivos de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades; 2. El manejo sostenible de los ecosistemas, con especial atención a los ecosistemas frágiles y amenazados tales como páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares y ecosistemas marinos y marinos-costeros. El **Art. 6.**, menciona los Derechos de la naturaleza, que son los reconocidos en la Constitución, los cuales abarcan el respeto integral de su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos, así como la restauración.

Según el **Art. 9.**, menciona los principios ambientales en concordancia con lo establecido en la Constitución y en los instrumentos internacionales ratificados por el Estado, los principios ambientales que contiene este Código constituyen los fundamentos conceptuales para todas las decisiones y actividades públicas o privadas de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, en relación con la conservación, uso y manejo sostenible del ambiente. Principalmente los principios: 1. La responsabilidad de quien promueve una actividad que genere o pueda generar impacto sobre el ambiente, principalmente por la utilización de sustancias, residuos, desechos o materiales tóxicos o peligrosos, abarca de manera integral, entre otros, y 2. Mejor tecnología disponible y mejores prácticas ambientales

Art. 11.- De conformidad con los principios y garantías ambientales establecidas en la Constitución, toda persona natural o jurídica que cause daño ambiental tendrá responsabilidad objetiva, aunque no exista dolo, culpa o negligencia. Los operadores de las obras, proyectos o actividades deberán mantener un sistema de control ambiental permanente e implementarán

todas las medidas necesarias para prevenir y evitar daños ambientales, especialmente en las actividades que generan mayor riesgo de causarlos.

Art. 29. El presente título regula la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes. Asimismo, regula la identificación, el acceso y la valoración de los bienes y los servicios ambientales. La biodiversidad es un recurso estratégico del Estado, que deberá incluirse en la planificación territorial nacional y de los gobiernos autónomos descentralizados.

En el **Art. 30.**, menciona sobre los objetivos del Estado relativos a la biodiversidad son: Conservar y usar la biodiversidad de forma sostenible; 2. Mantener la estructura, la composición y el funcionamiento de los ecosistemas, de tal manera que se garantice su capacidad de resiliencia y su la posibilidad de generar bienes y servicios ambientales; 3. Establecer y ejecutar las normas de bioseguridad y las demás necesarias para la conservación, el uso sostenible y la restauración de la biodiversidad y de sus componentes, así como para la prevención de la contaminación, la pérdida y la degradación de los ecosistemas terrestres, insulares, oceánicos, marinos, marino-costeros y acuáticos.

Art. 31., de la conservación de la biodiversidad in situ o ex situ, en función de sus características ecológicas, niveles de endemismo, categoría de especies amenazadas de extinción, para salvaguardar el patrimonio biológico de la erosión genética, conforme a la política formulada por la Autoridad Ambiental Nacional.

2.3.3. Ley de Minería

Art.1., donde menciona que el Estado Ecuatoriano, será capaz de administrar, regular, controlar y gestionar el sector estratégico minero, de conformidad con los principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficiencia. Se exceptúan de esta Ley, el petróleo y demás hidrocarburos.

En el mismo capítulo el **Art. 9.**, señala las atribuciones de la Agencia de Regulación y Control Minera, d) Llevar un registro y catastro de las concesiones mineras y publicarlo mediante medios informáticos y electrónicos; h) Vigilar que en las actividades mineras que ejecutan los titulares de los derechos mineros, no se encuentren trabajando, o prestando servicios a cualquier título, niños, niñas y adolescentes y velar por el cumplimiento del artículo 43 de la Constitución de la República.

El **Art. 18.**, dice que son sujetos de derecho minero las personas naturales legalmente capaces y las jurídicas, nacionales y extranjeras, públicas, mixtas o privadas, comunitarias y de autogestión, cuyo objeto social y funcionamiento se ajusten a las disposiciones legales vigentes en el país. **Art. 30.**, menciona al Estado que podrá excepcionalmente delegar la participación en el sector minero a través de las concesiones.

En el mismo capítulo el **Art. 78.**, hace referencia a los titulares de derechos mineros, que previos a la iniciación de las actividades, deberán elaborar y presentar estudios o documentos ambientales, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales y deben ser aprobados por la Autoridad Ambiental competente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental.

En el **Art. 80.**, se refiere a Revegetación y Reforestación, en la que será obligación del titular del derecho minero proceder a la revegetación y reforestación de dicha zona preferentemente con especies nativas, conforme lo establecido en la normativa ambiental y al plan de manejo ambiental. Los estudios de impacto ambiental y los planes de manejo ambiental, deberán contener información acerca de las especies de flora y fauna existentes en la zona, así señalado en el **Art. 82.-** Conservación de la flora y fauna. El manejo de desechos y residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas que la actividad minera mencionado en el **Art. 83.-** Manejo de desechos.-, deberá cumplir con lo establecido en la Constitución y en la normativa ambiental vigente. Las actividades mineras en todas sus fases, contarán con medidas de protección del ecosistema sujetándose al **Art. 84.-** Protección del ecosistema

Art. 134., la denominación de "minería artesanal" comprende y se aplica a las unidades económicas populares, los emprendimientos unipersonales, familiares y domésticos que realicen labores en áreas libres; **Capítulo II:** Pequeña minería, en el **Art. 137.**, se refiere al Incentivo a la producción minera nacional, a fin de impulsar el pleno empleo, eliminación del subempleo y del desempleo, y de fomentar la productividad y competitividad, la acumulación del conocimiento científico y tecnológico; y **Art. 138.**, donde se define, a la pequeña minería en razón de las características y condiciones geológico mineras de los yacimientos de sustancias minerales metálicas, no metálicas y materiales de construcción, así como de sus parámetros técnicos y económicos, se hace viable su explotación racional en forma directa, sin perjuicio de que le precedan labores de exploración, o de que se realicen simultáneamente las labores de exploración y explotación.

2.3.4. Reglamento General a la Ley de Minería

Este reglamento contiene la normativa necesaria para la aplicación de la ley de Minería. La misma Ley clasifica a la minería en el país en cuatro clases: la artesanal o de subsistencia, la pequeña minería, la mediana minería y la minería a gran escala. Clasificación que se da de acuerdo a los niveles de producción diarios que puede tener una mina. También determina que el Estado ejecuta sus actividades mineras por intermedio de la Empresa Nacional Minera y podrá constituir compañías de economía mixta.

Tabla 5. Reglamento General a la Ley de Minería

Reglamento General a la Ley de Minería (Decreto Ejecutivo 119 R.O Suplemento 67 de 16 de noviembre 2009)	TITULO II	Art. 14	Para acceder al registro de pequeños mineros, los peticionarios deberán presentar: g) Certificado de aprobación de los programas especiales de asistencia técnica, manejo ambiental, seguridad minera, capacitación y formación.
	Capítulo IV	Art. 15	Para acceder al registro de mineros artesanales o de sustento, el peticionario deberá presentar: g) Certificado de aprobación de los programas especiales de asistencia técnica, manejo ambiental, seguridad minera y de capacitación y formación profesional efectuados por el Ministerio Sectorial.
	TITULO V	Art. 63	Menciona a los concesionarios mineros que opten por autorizar la realización de trabajos de minería artesanal en el área de su concesión, deberán celebrar contratos de operación minera con mineros artesanales de acuerdo con el instructivo que para el efecto dictará el Ministerio Sectorial, se estipulará especialmente la subrogación de los contratistas en el cumplimiento de las normas ambientales y mineras correspondientes a los concesionarios.
	TITULO VII Capítulo II	Art. 72	De los informes semestrales de producción, señala que el informe semestral de producción se efectuará a través del formulario que la Agencia de Regulación y Control Minero expedirá mediante resolución. Y este deberá contener los siguientes requisitos: a) Volúmenes de producción y ley de corte, factor de concentración, secuencial y total, y más aspectos técnicos que se consideren necesarios. b) Labores mineras actualizadas. c) Topografía de galerías actualizada. d) Costos incurridos, tanto directos como indirectos. e) Los avances y cumplimientos de los programas de planes de inversiones anuales aprobados por el Ministerio Sectorial. f) Descripción de la construcción de obras, adquisición de maquinarias y equipos mineros, incluyendo vías de acceso y facilidades para la explotación; g) Plan de manejo ambiental y de remediación en curso de los daños ambientales por las labores de exploración y explotación. h) Informe sobre el cumplimiento de los reglamentos de seguridad ocupacional y trabajo y de los accidentes de trabajo ocurridos; i) Informe económico que determine el monto de las ventas efectuadas y pago de regalías. j) Informes técnicos respecto de cualquier accidente de trabajo que hubiere sufrido su personal, detallando las causas, consecuencias y medidas correctivas adoptadas por el concesionario.

2.3.5. Reglamento de Régimen Especial para Pequeña Minería y Minería Artesanal

El presente Decreto aprueba el Reglamento del Régimen Especial de pequeña minería y minería artesanal, que tiene como objeto administrar, regular, controlar y gestionar este sector estratégico minero de conformidad con los principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficiencia.

Tabla 6. Reglamento de Régimen Especial para Pequeña Minería y Minería Artesanal

Reglamento de Régimen Especial para Pequeña Minería y Minería Artesanal (Decreto Ejecutivo 119 R.O Suplemento 67 de 16 de noviembre 2009)	TITULO IV Capítulo I	Art. 26	Estado fomentará el desarrollo de la pequeña minería y minería artesanal, en tanto y en cuanto las mismas se encuentren en condiciones de regularidad legal, de manera que se garanticen condiciones técnicamente adecuadas, socialmente justas y ambientalmente responsables. Para este propósito el Ministerio Sectorial desarrollará e implantará de manera participativa con los actores del sector el Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Pequeña Minería y Minería Artesanal
		Art. 27	El objetivo de lograr un nivel de eficiencia y competitividad de la minería artesanal y pequeña minería, el Estado, a través del Ministerio Sectorial, planificará y ejecutará el Programa Integral de Asistencia Técnica e Innovación Tecnológica Minera, que será coordinado por la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología y complementado por la interacción técnica de entidades afines
	TITULO IV Capítulo II	Art. 30	El Estado, por intermedio de la Corporación Financiera Nacional, del Banco de Fomento, del Banco del Estado y sus programas de inclusión económica y social implantarán planes de financiamiento para el fomento y la capacitación en el sector de la pequeña minería y minería artesanal
	TITULO V Capítulo II	Art. 50	El Ministerio Sectorial, en coordinación con el Sistema Nacional de Capacitación, desarrollará el plan nacional de formación y capacitación de la minería nacional, cuyos ejes fundamentales serán, la formación del talento humano, gestión ambiental minera, seguridad industrial minera e innovación técnica y tecnológica. Sin perjuicio de estos ejes, el programa de capacitación guiará su esquema de gestión estratégica sobre la base del estudio de demandas de capacitación que presente el sector en sus distintas fases
		Art. 51	El Estado, por intermedio del Ministerio Sectorial y sus organismos adscritos, en coordinación con los institutos de educación superior que cuenten con unidades académicas especializadas en materia de geología, minería, metalurgia y ambiental proporcionará asistencia técnica al sector a la pequeña minería y de la minería artesanal, mediante la realización de programas de entrenamiento, formación, actualización y capacitación en materia de control de la producción, reservas de las que se dispone, calidad del producto minero, técnicas mineras, métodos de explotación, ventilación, desagüe, sostenimiento y seguridad industrial en subsuelo y superficie, etc., con el objetivo de alcanzar el fortalecimiento integral de la pequeña minería y minería artesanal, contribuyendo al establecimiento de unidades productivas más eficientes

2.3.6. Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero (2016)

Objetivo Estratégico 3: “Mejorar la gestión y modernización del sector minero fundamentados en la investigación, desarrollo tecnológico y transferencia de conocimientos” y la política pública 3.1: “Promover la interacción recíproca entre el sector minero, productivo, la educación, la investigación científica y tecnológica, la modernización, transformación de la matriz productiva.”

2.3.7. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021

Objetivo 3: “Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones” y las políticas públicas:

- **3.3.-** Precautelar el cuidado del patrimonio natural y la vida humana por sobre el uso y aprovechamiento de recursos naturales no renovables.
- **3.4.-** Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global.
- **3.5.-** Impulsar la economía urbana y rural, basada en el uso sostenible y agregador de valor de recursos renovables, propiciando la corresponsabilidad social y el desarrollo de la bioeconomía.
-

Objetivo el cual planteo metas de:

- Reducir al 15% la deforestación bruta con respecto al nivel de referencia de emisiones forestales a 2021;
- Reducir y remediar la contaminación de fuentes hídricas a 2021; Incrementar la utilidad de las maquinarias, equipos y tecnologías productivas considerando criterios de obsolescencia programática a 2021.

Objetivo 4: “Consolidar la sostenibilidad del sistema económico social y solidario, y afianzar la dolarización”, haciendo énfasis en las políticas:

- **4.2** Canalizar los recursos económicos hacia el sector productivo, promoviendo fuentes alternativas de financiamiento y la inversión a largo plazo, con articulación entre la banca pública, el sector financiero privado y el sector financiero popular y solidario.
- **4.7** Incentivar la inversión privada nacional y extranjera de largo plazo, generadora de empleo y transferencia tecnológica, intensiva en componente nacional y con producción limpia; en sus diversos esquemas, incluyendo mecanismos de asociatividad y alianzas público-privadas, con una regulación previsible y simplificada.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Materiales y equipos

Los materiales que se usaron durante la investigación están clasificados en materiales de campo y oficina como están detallados en la Tabla 7.

Tabla 7. Materiales

Equipo	Materiales
Impresora Epson (Información cartográfica)	Memoria USB
Plotter	Kingston
Laptop HP	Encuestas
Software Microsoft (Académico)	Libreta de campo
ArcGIS 10.4 (Académico)	Papel Bond (Formato A4)
GPS Garmin	
Cámara fotográfica Binoculares Olympus 10x50 DPS-I	
Linterna	
Mochila	
Poncho de agua	
Botas de caucho	
Brújula	

3.2. Caracterización del área de estudio

La provincia Esmeraldas está situada al Noreste del Ecuador continental, presenta una división política la cual comprende los cantones Esmeraldas, Eloy Alfaro, Muisne, Atacames, Río Verde, Quinindé y San Lorenzo del Pailón. Estos cantones presentan una temperatura que fluctúa entre 15° y 35° centígrados. La pluviosidad anual oscila entre los 800 mm hasta los 5.500 mm anuales (Harari, 2004) y su superficie es de 15.824.52 Km² aproximados (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas, 2015). El área de estudio se

encuentra conformada por los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro (Figura 3), estos se encuentran al Norte de la provincia Esmeraldas.

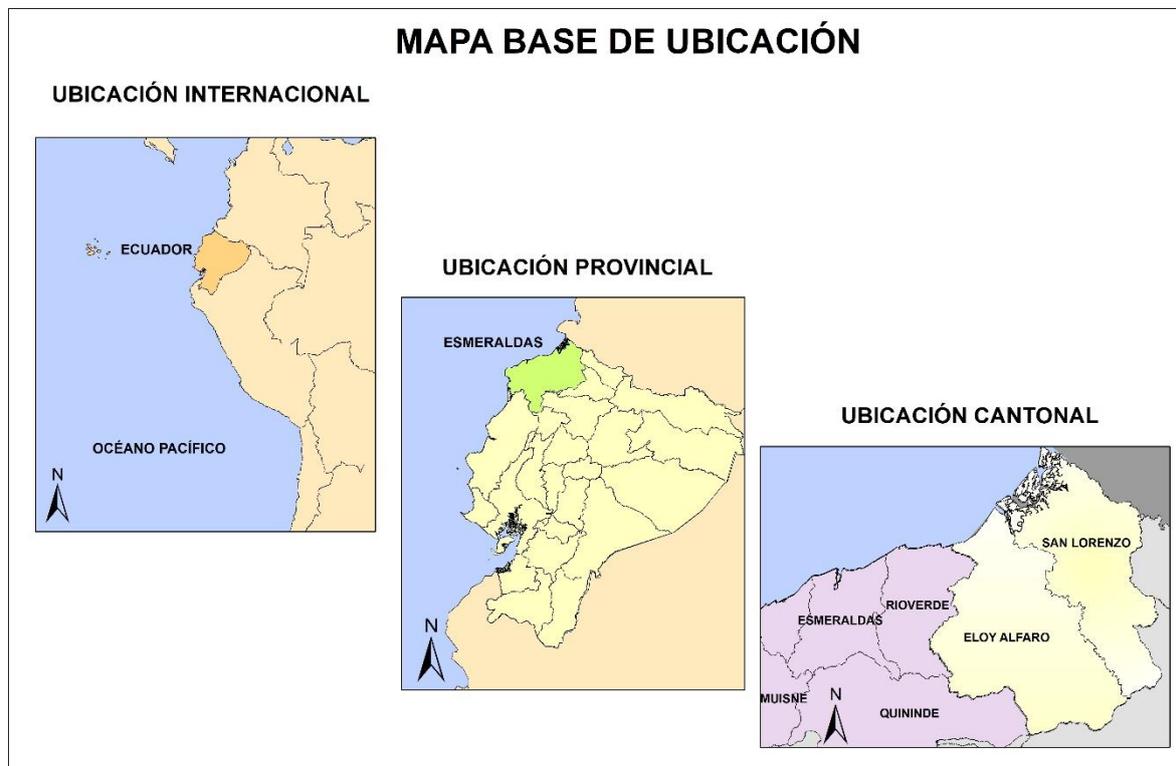


Figura 3. Mapa de Ubicación

Fuente y elaboración: Adaptado de SNI (2013)

3.2.1. Geología

Las áreas de estudio se encuentran ubicadas en el límite Este de la cuenca Esmeraldas-Borbón, la cual se localiza geográficamente entre la latitud $0^{\circ} - 1^{\circ}\text{N}$ y longitud $79^{\circ}\text{W} - 80^{\circ}\text{W}$ (ENAMI-EP, 2014), la zona compone de rocas sedimentarias terciarias y cuaternarias de edad Eocénica Superior hasta Pleistocena. Por lo que en el área encontraremos afloramientos de rocas sedimentarias de diferentes grados. Además, en el material sedimentario se han depositado terrazas compuestas por clastos volcánicos, granodioritas, pórfidos, brechas y una matriz arcilla-arenosa combinado con minerales como oro, platino, magnetita, ilmenita entre otros (Lucero, 2014).

3.2.2. Población

El Cantón San Lorenzo está ubicado en la frontera norte de la Provincia Esmeraldas, al norte limita con el departamento de Nariño de la República de Colombia, al sur limita con el cantón Eloy Alfaro, al este el límite interprovincial con las provincias de Imbabura y Carchi. Tiene una altitud que va desde el nivel del mar hasta los 900msnm., el cantón cubre un territorio aproximado de 3.067,98 km², su temperatura media es de 24°C (Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón San Lorenzo, 2015) , y la población del cantón San Lorenzo es de 42.000 habitantes aproximadamente (INEC, 2010).

El Cantón Eloy Alfaro se encuentra ubicado en la frontera norte de la Provincia de Esmeraldas, al norte limita con el cantón San Lorenzo y al sur con el cantón Quinindé, el cantón se encuentra a una altura aproximada de 495 msnm, con una temperatura media anual de 25°C, (Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Eloy Alfaro, 2015); y de acuerdo al Censo la población del cantón los habitantes que se encuentran son 37.000 aproximados.

3.2.3. Demografía

El cantón Eloy Alfaro, en su zona urbana tiene una población de 5.302 y 34.437 en la zona rural, dando un total de 37.739 habitantes. Mientras que San Lorenzo en su zona urbana tiene una población de 23.265 y 19.221 en su zona rural, dando un total de 42.486 habitantes, según del censo de 2010. En el área de estudio se observa dominio étnico de Afro – Ecuatorianos con un 38.09% en el cantón de Eloy Alfaro y un 38,45% en el cantón san Lorenzo, le sigue la etnia Mestiza con un 14,58% en el cantón de Eloy Alfaro y un 19,14% en el cantón san Lorenzo (INEC, 2010).

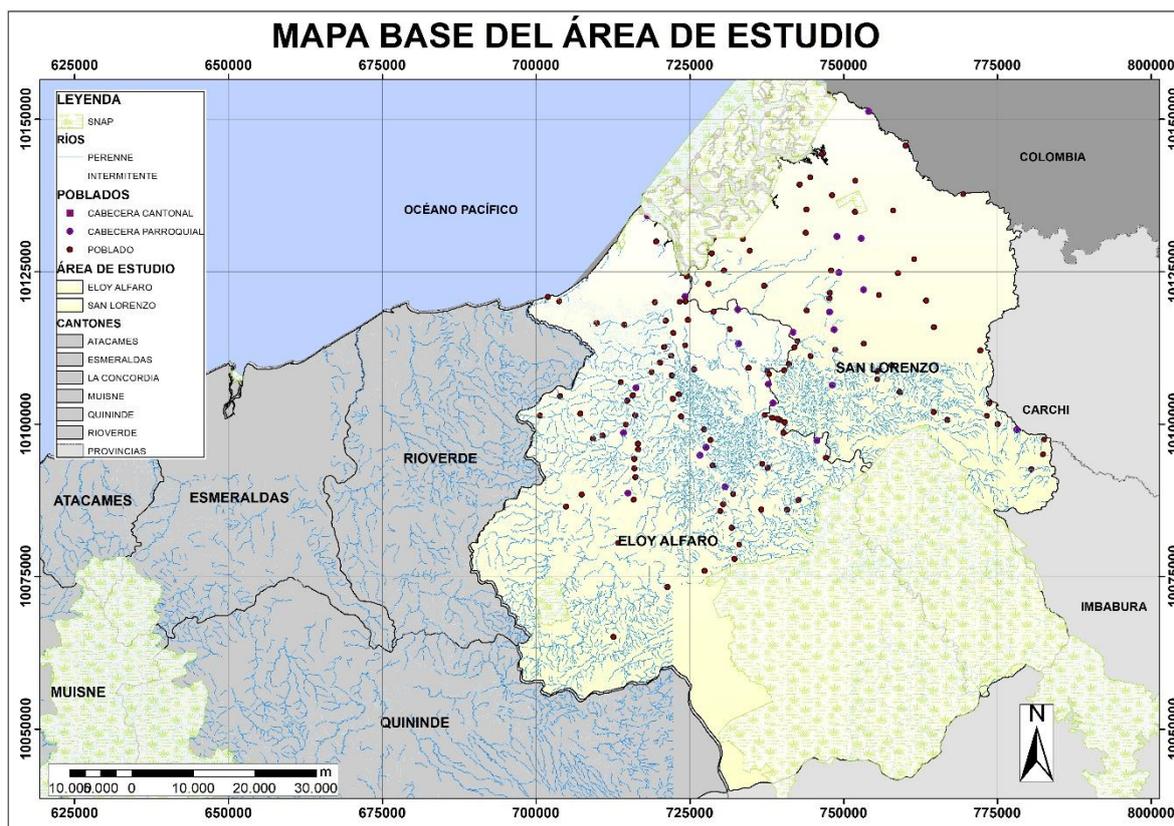


Figura 4. Mapa base del área de estudio

Fuente y elaboración: Adaptado de ARCOM (2017) y SNI (2013)

3.2.4. Conflictividad de la zona

Una de las características principales del área de estudio ha sido su fuerte vínculo con actividades económicas ilegales, las cuales van desde la tala y venta de los bosques, caza y venta de carne silvestre, minería ilegal, sicariato y narcotráfico (Riaño-Alcalá y Ortega, 2007). En términos generales, esta región se caracteriza por su fuerte vínculo fronterizo con Colombia, la carencias socio-económicas de sus habitantes, el abandono del gobierno central, la exclusión racial y la violencia e inseguridad (Riaño-Alcalá y Ortega, 2007), causales que han permitido que el sector destaque no por sus características positivas, si no, por su alto índice de conflictividad esencialmente legal.

En el transcurso de diferentes operativos que han desarrollado por parte de la Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM), en apoyo con el Ejército Ecuatoriano, Policía

Nacional, Fiscalía, Ministerio del Ambiente, ha realizado la identificación de zonas conflictivas y donde desarrollan actividades ilegales de explotación de minerales, principalmente el de oro aluvial, de la frecuencia y grado de ocurrencia se tiene que estos están ubicados en las Provincias de Esmeraldas, específicamente en los cantones de Eloy Alfaro y San Lorenzo.

3.3. Metodología

Este estudio fue de carácter descriptivo, porque trata de informar el estado actual de los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro, en relación a la actividad minera Ilegal e Informal; a fin elaborar las diferentes estrategias. Se registraron datos para determinar las características generales consecuentes con la minería en los cantones más conflictivos de la Zona Norte, considerando las variables sociales, ambientales y técnicas relacionadas con actividades de explotación minera desarrolladas en el área de estudio, además de la experiencia aportada por técnicos del organismo de control conocido como ARCOM.

Se identificaron los frentes de explotación minera ilegal e informal y las zonas de mayor incidencia existentes en el área de estudio a través de un recorrido general, para lo que fue necesario obtener información del territorio, mediante una investigación cualitativa, ya que se centra en la realidad del sector, a través de un método interactivo el que resulta de una interacción directa con el encuestado y el encuestador (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010), la técnica utilizada para la recolección de información empleada es la encuesta, en este caso fue denominada ficha de levantamiento de información.

- ***Metodología para el Diseño de las fichas de levantamiento de información y encuesta***

Para el presente estudio la información levantada fue por la aplicación de fichas de levantamiento de información dirigidas a los pobladores de los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro, debido a que es uno de los sectores que presenta mayores conflictos derivados de la explotación de depósitos aluviales de oro ejecutado por los pobladores de las comunidades locales, así como personas de otros sectores del país y extranjera.

- **Fichas de levantamiento de información**

Para la elaboración de las fichas de levantamiento de información, se realizó, una revisión bibliográfica de la normativa nacional minera metálica y ambiental. En esta se pudo identificar los siguientes componentes (Anexo 2):

- Identificación del representante o labor minera
- Ubicación del área
- Infraestructura complementaria
- Aspectos técnicos
- Operaciones mineras
- Entre otros.

Las encuestas fueron dirigidas a los titulares o responsables de cada uno de los frentes de explotación minera metálica, encontrados en los dos cantones. Con los datos obtenidos se realizó el trabajo de gabinete, en donde se ordenó, tabuló y se hizo el análisis correspondiente a la información adquirida en las actividades del trabajo de campo.

- ***Universo y Muestra***

Debido a la alta conflictividad del sector y Censo Minero (2010), se ha tomado como causal para realizar el levantamiento de información en el cien por ciento del universo correspondiente a los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro, dado que una muestra no sería representativa ni se ajustaría con los intereses de los objetivos de la presente investigación.

- ***Obtención de datos en territorio***

Se establecieron cuatro zonas de interés en el área de estudio (Figura 4), esto de acuerdo a información recolectada por informes de los operativos mineros realizados, los mapas geológicos y las zonas de interés minero, facilitada por ARCOM; además de la accesibilidad

al sector e historial conflictivo entre mineros y pobladores. Para cada área de interés se tomó en cuenta las rutas de segundo y tercer orden encontradas adyacentes a los principales ríos de ambos cantones (Figura 4).

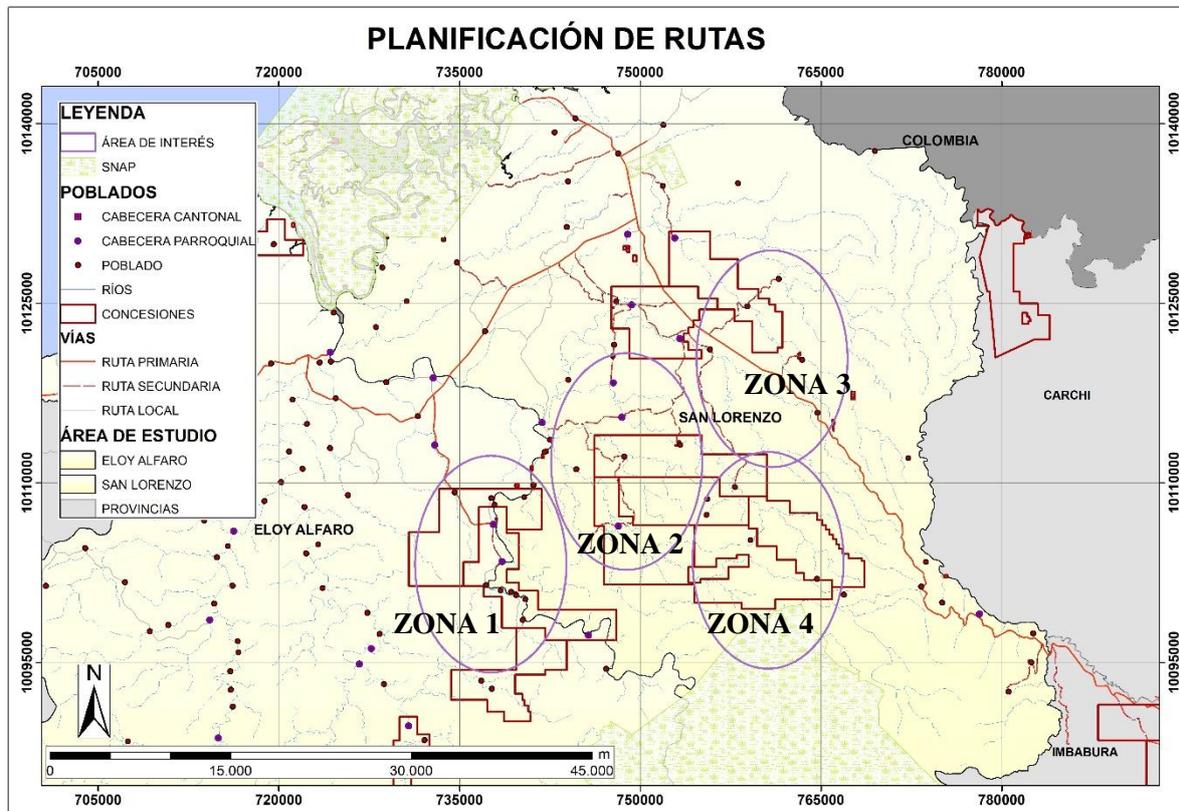


Figura 5. Planificación de rutas con sectores de interés

Fuente y elaboración: Adaptado de ARCOM (2017) y SNI (2013)

Para la identificación de prácticas mineras en el sector, se utilizó un método discreto (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010), el cual se realizó a través de una investigación bibliográfica, libros, tesis de grados, folletos, informes especializados en el área de explotación en la industria minera; y la caracterización realizada en campo, fue mediante la técnica de observación directa de las actividades ilegales e informales y prácticas desarrolladas en los frentes de explotación en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro.

Caracterización de impactos ambientales

Los impactos ambientales generados de la extracción de minerales metálicos en los cantones, se evaluaron por medio del método directo, el cual utiliza como herramienta a la matriz de importancia (Conesa simplificado), debido a su amplia distribución, relativa facilidad de aplicación, cuyos resultados deben ser evaluados individualmente para determinar su significancia (Arboleda, 2008).

- ***Matriz de importancia de impacto (Método de Conesa simplificado)***

Se caracterizó los métodos de explotación (hidráulico y terrazas), que se utilizan en el área de estudio, en el cual se evaluó los diferentes impactos ambientales causados por las actividades involucradas en cada uno de sus sistemas. Se generó una matriz de importancia simplificada por Conesa (1997); para dar una valoración cualitativa a cada uno de los factores, de tal manera busca obtener una aproximación de los posibles efectos sobre el medio ambiente; la matriz de importancia de impacto se representó por doce elementos detallados a continuación (Tabla 8).

Tabla 8. Situación espacial de los doce símbolos de un elemento tipo

Simbología	Definición
(±) Signo o Naturaleza	El signo hace alusión a un carácter de naturaleza beneficioso (+) o perjudicial (-), de las distintas acciones que afectaran a los distintos medios
(EX) Extensión	Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en un ámbito específico sobre el que actúa, expresando el grado de destrucción.
(PE) Persistencia	Tiempo que, supuestamente, permanecerá el efecto de un impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales.
(SI) Sinergia	Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente en la amplificación de un impacto.
(EF) Efecto	Relación causa efecto de un impacto, es decir la manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
(MC) Recuperabilidad	Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, retornar a las condiciones iniciales previas a la intervención, por medio humano.
(IN) Intensidad	Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en un ámbito específico en el actúa, refiriendo el grado de destrucción sobre el factor.
(MO) Momento	Plazo de manifestación del impacto, insinúa el tiempo que transcurre entre la manifestación de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
(RV) Reversibilidad	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deja de actuar sobre el medio.
(AC) Acumulación	Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera, es decir produciendo efectos acumulativos.
(PR) Perioididad	Regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo, o constante en el tiempo.
(I) Importancia del impacto	La importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental.

Fuente y elaboración: Adaptado de Conesa, 1997

Además, a cada uno de los elementos considerados, se designó valores numéricos positivos y negativos, para especificar la severidad de interacción del factor sobre los diferentes componentes. Cada uno de los criterios se evalúa y se califica de acuerdo con los rangos que se establecen en la Tabla 9 y luego se obtiene la importancia (I), aplicando el siguiente algoritmo: $I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$

Considerando que: IN= Intensidad, EX= Extensión, MO= Momento, PE= Persistencia, RV= Reversibilidad, SI= Sinergia, AC= Acumulación, EF= Efecto, PR= Periodicidad, MC= Recuperabilidad.

Tabla 9. Importancia de impacto

Atributo de los impactos			
Naturaleza o Signo		(IN) (grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
Impacto difícil de predecir (ocasional)	-x	Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
(EX) (área de influencia)		(MO) (grado de destrucción)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
(PE) (permanencia del efecto)		(RV) (reconstrucción por medios naturales)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
(MC) (reconstrucción por medios humanos)		(SI) (potenciación de la manifestación)	
Recuperable inmediato	1	Sin sinergia (simple)	1
Recuperable medio plazo	2	Sinérgico	2
Mitigable y/o compensable	4	Muy sinérgico	4
Irrecuperable	8		
(AC) (incremento progresivo)		(EF) (relación causa - efecto)	
Simple	1	Indirecto (secundario)	1
Acumulativo	4	Directo	4
(PR) (regularidad de la manifestación)		(I)	
Irregular o aperiódico y discontinuo	1	$I = \pm (3 IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Periódico	2		
Continuo	4		

Fuente y elaboración: Adaptado de Conesa, 1997

Para la elaboración de la matriz de impactos se comenzó asignando una marca “X” por cada impacto identificado en su respectivos componente y fase del proyecto. El primer método de explotación que fue evaluado es Método Hidráulico. Una vez elegidos todos los componentes sobre el cual causará los impactos el proyecto, se codificó mediante filas (letra) y columnas (número) como se indica en el Tabla 10.

Tabla 10. Matriz de significancia de aspectos e impactos ambientales para el método de explotación Hidráulico

Fases del proyecto		Operación por dragado	
Componentes ambientales		Arranque (1)	Lavado (2)
Físico	(A) Suelo		
	(B) Agua superficial	B1	B2
	(C) Agua subterránea		
	(D) Ruido	D1	D2
	(E) Clima		
	(F) Residuos Sólidos	F1	F2
Biótico	(G) Calidad de Aire	G1	
	(H) Flora	H1	H2
	(I) Fauna	I1	I2
	(J) Ecosistemas	J1	J2
Componentes ambientales		Arranque (1)	Lavado (2)
Socio- Económico	(K) Generación de Empleo	K1	K2
	(L) Cambios Culturales		

Además, hecha la codificación a cada uno de los métodos de explotación, se valoraron los atributos de importancia de la (Tabla 11), en cada una de las fases del proyecto. Y finalmente se calculó la importancia del impacto aplicando la respectiva fórmula establecida por Conesa (1997).

Tabla 11. Matriz de importancia

Código impacto	Calificación de aspectos ambientales											Calificación
	N	IN	EX	MO	PE	PR	AC	EF	RV	MC	SI	
Arranque												
B1	-1	12	12	8	4	4	4	4	2	4	4	-94
D1	-1	2	2	1	4	1	4	4	2	4	4	-34
F1	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	2	-78
H1	-1	12	4	8	4	4	4	4	2	4	2	-76
I1	-1	12	4	8	4	4	4	4	2	4	2	-76
J1	-1	12	8	8	4	4	4	4	2	4	4	-86
K1	1	8	2	4	2	4	4	2	2	2	4	52
M1	-1	8	4	1	4	4	4	2	4	4	4	-59
Lavado												
B2	-1	12	12	8	4	4	4	4	2	4	4	-94
D2	-1	2	2	1	4	1	4	4	2	4	4	-34
F2	-1	12	4	8	4	4	4	4	2	4	2	-76
H2	-1	8	12	8	2	4	4	4	2	4	2	-78
I2	-1	8	12	8	2	4	4	4	2	4	2	-78
J2	-1	12	8	8	2	4	4	4	2	4	4	-84
K2	1	8	2	4	2	4	4	1	2	2	4	51
M2	-1	8	4	1	4	4	4	4	4	4	4	-61

Todo criterio o factor evaluado se expresó de acuerdo a la atribución o escala asignado por el método de importancia de impacto. Para dar estimación a cada uno de los factores evaluados y su nivel de impacto se resumió en la siguiente Tabla 12. Seguidamente, con el mismo proceso se evaluaron los impactos ambientales generados por el método de explotación por Terrazas.

Tabla 12. Escala de la importancia del impacto

Escala Numérica		
Impacto	Valor de Importancia	Color
Compatible	Menor o igual 25	
Moderado	Entre 25 y 50	
Severo	Entre 50 y 75	
Crítico	Mayor de 75	

Fuente y elaboración: Adaptado de Conesa, 1997

- *Análisis de datos estadísticos cualitativos mediante tablas cruzadas*

Para determinar la influencia socioambiental de la actividad minera en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaron, se realizó un análisis con la tabulación de información mediante el uso de la herramienta de tablas cruzadas. La información fue ordenada, tabulada y posteriormente se realizó el análisis estadístico-descriptivo, para comparar si existe una relación de dependencia o no entre la condición de labor minera y otras condiciones. A cada una de las condiciones y su descripción se le asignó su respectivo valor en la plataforma IBM, como se detalla a continuación (Tabla 13).

Tabla 13. Valoración de las condiciones minera para su evaluación

Condición	Descripción	Valor
Modalidad de trabajo	Ilegal	1
	Informal	2
Tipo de terreno	Propio	1
	Arrendado	2
	Por convenio	3
	Otro	5
Etnia	Afro	1
	Mestizo	2
Tipo de energía que utiliza	Interconectado	1
	Planta propia	2
	Ninguna	3
Tipo de agua que utiliza	Entubada	1
	Potable	2
	Pozo	3
	Otra	4
Sistema de explotación	Terraza	1
	Lecho de río	2

Pozas de sedimentación	Si	1
	No	2
Infraestructura: Campamento – Bodega	Si	1
	No	2

De los resultados obtenidos mediante la opción de tablas cruzadas en el programa SPSS, se tomaron en consideración en el documento aquellos datos que en su análisis demuestran una dependencia. De esta manera se tomarán los datos relevantes para ser considerados como influyentes en la elaboración de las estrategias.

En el estudio se utilizaron los métodos Phi r (ϕ) y V de Cramer, para lo cual existen las siguientes variables (Vicéns y Medina, 2005):

Phi r (ϕ)

= ó < 0,05 existe significancia

V de Cramer 0<V<1

- 0= independencia absoluta
- 1=dependencia absoluta

Rango de valores V de Cramer

- 0: nada de relación
- 0.50: relación moderada
- 0.70: relación moderada-alta
- 1: relación perfecta

- **Análisis FODA**

A partir del análisis de estas cuatro variables principales (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas), se obtiene información e insumos necesarios acerca del área de estudio, de tal manera permite conocer y evaluar las condiciones reales que se presentan, con el fin de proponer acciones y estrategias. Para proceder a la recopilación de información es necesario que sean agrupadas en variables internas y externas y de esta forma conocer sus conceptos (Tabla 14).

Tabla 14. FODA

	Puntos fuertes	Puntos débiles
Origen interno	Fortalezas	Debilidades
Origen externo	Oportunidades	Amenazas

Fuente y Elaboración: Modificado de Posso, 2013

Se identificaron cada una de las variables a partir de la obtención de los insumos de origen interno y externo, proviene de las fichas de levantamiento de información que se realizó en campo (oportunidades) y de la matriz de importancia (amenazas y debilidades).

Variables internas

Fortalezas: presencia de minerales metálicos, apoyo comunitario para el control ambiental, accesibilidad al sector, entre otros.

Debilidades: desconocimiento de la normativa ambiental vigente en actividades mineras, desconocimiento de la normativa legal minera, conflicto de intereses de la comunidad, entre otros.

Variables externas

Oportunidades: alto precio de los metales, disponibilidad del gobierno para fomentar la minería, alto potencial de explotación minero, entre otros.

Amenazas: fragilidad en la política minera, déficit de programas ambientales, lavado de activos, entre otros.

Una vez obtenido las variables, se realizó una matriz (Tabla 15), de la cual se pudo especificar cada una de las estrategias necesarias, es decir producto del cruce de los elementos del FODA y de estas se tomó en cuenta las que son necesarias para la identificación de objetivos y líneas de acción que deben ser consideradas para la prevención de los problemas.

Tabla 15. Matriz FODA

Matriz FODA	Fortalezas	Debilidades
Amenazas	Enfoque: cruce entre amenazas y fortalezas	Enfoque: cruce entre amenazas y debilidades
Oportunidades	Enfoque: cruce entre oportunidades y fortalezas	Enfoque: cruce entre oportunidades y debilidades

Fuente y Elaboración: Adaptado de Gómez y Gómez, 2007

Las estrategias fueron planteadas para el control ambiental de las actividades mineras metálicas desarrolladas en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro, y se encuentran estructuradas de la siguiente manera:

Breve descripción.

- Desarrollo
- Justificación
- Matriz lógica (programas, objetivos, actividades, recursos e instrumentos)

Para definir las estrategias de control ambiental, se enmarcó en el Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero (2016), específicamente en el Objetivo Estratégico 3. Además, Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, en sus Objetivos 3 y 4.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en base a la metodología empleada y cumpliendo los objetivos planteados.

4.1. Identificación de los frentes de explotación minera ejecutados en el área de estudio

En el área de estudio se registraron 63 frentes de explotación minera en estado de ejecución, de los datos obtenidos se realizó una matriz general, donde se detalla cada una de las características encontradas en el sector (Anexo 4). En el cantón Eloy Alfaro se encontró la presencia de 16 frentes de explotación y en San Lorenzo 47. Y en el Anexo 5, se puede apreciar la distribución geográfica de los frentes de explotación en los dos cantones que fueron registrados. Además se obtuvo que el 30,16% pertenecen a actividades mineras que se encuentran fuera de una concesión por lo que necesitan formar parte de una asociación y el 69,84% pertenecen a las actividades que se desarrollan dentro de una concesión, por lo que pueden iniciar un contrato de operación y a la vez empezar un proceso de formalización.

Los resultados se compararon con el Censo Nacional Minero del año 2010 (INEC, 2010), que fue realizado por parte del Ministerio de Minas y Petróleo con colaboración de estudiantes de varias Universidades del Ecuador, y se obtuvo la siguiente información relevante acerca de minería ilegal e informal, en este informe se identificó actividades informales pertinentes a la provincia de Esmeraldas, se obtuvo como resultado 12 frentes de explotación en los dos cantones, 11 registrados en el cantón San Lorenzo y 1 para el cantón Eloy Alfaro; en el Anexo 6, se encuentra el número de frentes que se encontró en el área de estudio y la información registrada en el censo.

Al realizar el análisis de los datos obtenidos por las fichas de levantamiento de información del año 2017 con el Censo Minero Nacional del año 2010, los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro, se obtuvo que los frentes de explotación minera han obtenido un incremento en los últimos años tanto en minería ilegal como informal, para lo que se relaciona con distintos factores.

Además, se observó que las coordenadas de cada frente y los propietarios no eran los mismos en los dos años que se recogió la información, por lo que se puede decir que los anteriores frentes de explotación minera fueron abandonados, y de esta manera forman parte de pasivos ambientales del sector, como se puede observar en la Figura 5.

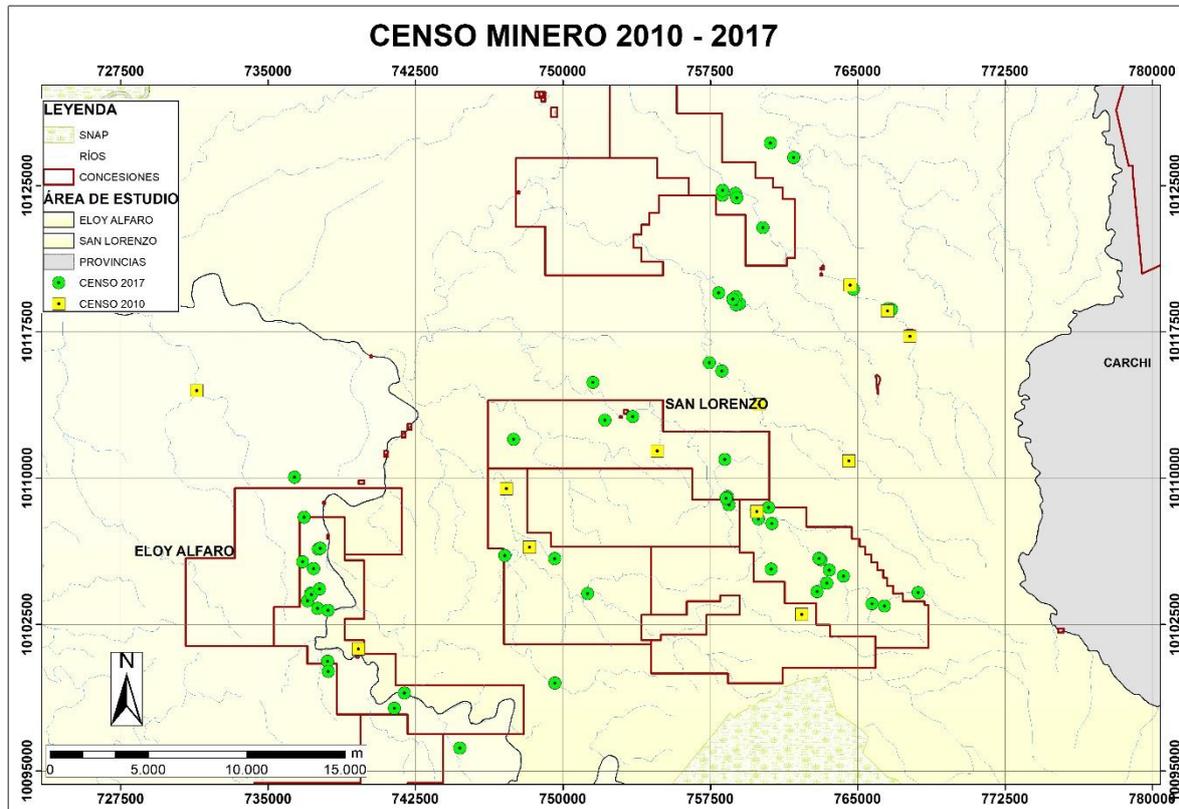


Figura 6. Censo minero

Fuente y elaboración: Adaptado de ARCOM (2017) y SNI (2013)

Asimismo, se debe destacar que el incremento de minería ilegal e informal se orienta hacia los poblados, concesiones que se encuentran ya legalizadas y áreas nuevas de explotación, por lo que se puede encontrar conflictos entre propietarios, esto es debido a que anteriormente las zonas que son denominadas de interés minero ya fueron explotadas y abandonadas en años anteriores y se encontraban cerca de áreas protegidas.

Valencia (2015), se refiere que el incremento de actividades mineras metálicas se debe principalmente al incremento de la demanda internacional de los minerales. De esta forma, se ve afectada la minería legal ya que gran parte del oro que se extrae de manera informal o ilegal

en comunidades que evaden regulaciones ambientales, sociales y tributarias, terminan en mercados extranjeros como Europa, Asia y Norteamérica, a través de rutas de intercambio que son difíciles de reconocer para los sistemas formales de esta forma no pueden determinar de qué lugar el oro fue adquirido.

4.1.1. Actividades mineras ilegales e informales en el área de estudio

De acuerdo a la información generada en campo por medio de las encuestas realizadas a los titulares mineros en los dos cantones, se logró identificar 45 frentes registrados como informales, lo que quiere decir que se pudo encontrar propietarios que en algunos casos se encontraban en proceso de regularización, y ya poseen algún permiso para iniciar su actividad minera; y los 18 frentes de explotación minera restantes fueron identificados como actividades ilegales, los cuales no tenían documentos legalizados, no poseían la adecuada maquinaria correspondiente para pequeña minería y artesanal.

En el Ecuador, la Ley de Minería establece diferentes artículos, donde se señalan sanciones y conceptos sobre la minería ilegal, más no existe una definición de minería informal. De hecho, este último concepto es adaptado por los técnicos mineros que realizan sus actividades en campo. Para ellos minería ilegal es aquella que no cuenta con los permisos y requisitos legales correspondientes y que, por sus características (maquinaria), no podrá ser formalizada. Mientras que minería informal es aquella que posee características técnicas que corresponden con su escala, se encuentran en proceso de formalización para operar legalmente.

Entonces existen diferentes términos de minería ilegal e informal en el exterior, países como Colombia y Perú, si mantienen términos como minería ilegal e informal; en el caso del Ministerio del Ambiente de Perú (2016), hace referencia a que mineros ilegales son los que mantienen las siguientes características: ausencia de un título minero, carencia de título de acceso a la superficie, superposición con otros derechos, carencia de reconocimiento de pequeño productor minero, no pagan tributos, incumplimiento de derechos laborales y de seguridad; mientras que el minero informal es aquel que no trabaja bajo ninguna de las

condiciones antes mencionadas, y que además se ha acogido al proceso de formalización impulsado por el Estado.

Además, existe investigaciones donde autores como: Escobar (2013), se refiere a la minería informal como aquella actividad que se realiza en zonas donde no está prohibido su ejercicio y que se encuentra en proceso de formalización e ilegal como aquellos que no portan ningún documento para el proceso de regularización. En el censo minero del año 2010, se identificó 12 frentes de explotación minera que fueron catalogados como informales, entonces en el censo minero del año 2017 del área de estudio, se identificó un incremento en las dos modalidades de condición de trabajo, tanto informal como ilegal. Así mismo, Cisneros (2014), define a la actividad minera informal e ilegal, en el primer caso menciona que es aquella que puede ser legalizada ya que se considera a los mineros artesanales y pequeños; y en el segundo caso, menciona a las actividades de minería mediana y de gran escala según los volúmenes en cada uno de sus procesos. A su vez hace una relación entre estas actividades ilegales y el narcotráfico o trata de personas y no podrían ser legalizadas

4.1.2. Factores que influyen en el aumento de las actividades mineras

Torres (2011) y Banguera (2014), mencionan que el aumento de la actividad minera metálica es debido a que existe un aumento constante del precio de los minerales, en este caso el oro, por lo que los pobladores del área de estudio han recurrido a la actividad minera como una alternativa para mejorar sus ingresos económicos en el caso de pequeña minería y artesanal. De igual forma, en informes de ARCOM y del Banco Nacional del Ecuador (2017), señalan que existe un incremento de precios en relación al mineral en los últimos años, este incremento es de parte internacional, nacional y provincial.

Sin embargo, los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro se ven afectados por esta actividad que genera grandes impactos ambientales afectando los recursos naturales, principalmente al paisaje, contaminación del recurso hídrico, entre otros; esto se debe a que en años anteriores se realizaba el proceso de manera artesanal, con materiales manuales y posteriormente ha

ingresado maquinaria pesada que no corresponde a la actividad a cada uno de los cantones en donde existe el preciado oro y de esta forma se ha ido constituyendo la pequeña minería.

Las reformas legales y la construcción de nueva infraestructura en el país explican el crecimiento en las inversiones de la minería entre 1990 y 1997, las inversiones en exploración minera crecieron en un 90% a nivel mundial, en América Latina lo hicieron en 400% (Moncada, 2012); la construcción de vías de comunicación es un factor importante al considerar el aumento de actividad minera en el área de estudio, esto se debe a que si hay vías que permiten el acceso a lugares que llegan a ser de zonas de interés para los mineros tanto formales como ilegales, les facilita el transporte tanto de maquinaria pesada como de los trabajadores hacia minas.

La generación de empleo es otro de los argumentos que sustentan la extracción de minerales, lo cual influiría a la apertura de minas en el país; la actividad minera es una alternativa viable para los pobladores de los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro un aumento de ingresos económicos. Delgado y Ramos (2017), señalan que en el aspecto socioeconómico, la actividad minera representa un 63%, en comunidades del cantón Eloy Alfaro, la cual representa a una actividad de recurrencia para los pobladores y es una de las principales para la generación de trabajo en estos sectores.

4.1.3. Frentes de explotación minera por cantón

- **Cantón Eloy Alfaro**

De las 15 parroquias pertenecientes al cantón, el 26,67% son las que mantienen actividad minera ilegal e informal, la mayoría de frentes de explotación minera se encuentran en Selva Alegre, seguida de Timbiré, Luis Vargas Torres y por último la parroquia de Colon Eloy de María; al comparar con el Censo minero del año 2010 se obtiene una gran diferencia, ya que para esta época no se registraron datos para las parroquias anteriormente mencionadas, con la

diferencia de que en la parroquia Maldonado se registraba 1 frente de explotación, lo que quiere decir que fue abandonado.

En las parroquias anteriormente mencionadas, existen las dos modalidades de trabajo que presentan son asociativo con el 56,25% y el otro unipersonal, familiar y doméstico con 43,75% de presencia en el cantón, únicamente en la parroquia Selva Alegre tiene mayor influencia la modalidad Asociativa, lo que quiere decir que se forma a partir de personas que no presentan grado consanguinidad entre ellos.

- **Cantón San Lorenzo**

De las 16 que pertenecen al sector, en el 50 % se encontraron al menos un frente de explotación como es el caso de la parroquia, mientras que la mayoría se encuentra en las parroquias Urbina y Tululbí, seguidas de Santa Rita. Además, al comparar los datos del Censo minero 2010 y los datos obtenidos para esta investigación, se puede mencionar que hay un aumento en las actividades mineras de forma ilegal e informal.

De igual forma, en las parroquias anteriormente mencionadas, existen las dos modalidades, por lo que en el cantón San Lorenzo, la modalidad de trabajo que prevalece es Unipersonal Familiar y Doméstico con 85,11%, lo que quiere decir que cada frente es formado por una persona, o es de la familia y las ganancias son para su hogar, especialmente en la parroquia Concepción, seguida de Tululbí, Santa Rita, Cinco de Junio y Alto Tambo; y el 14,89% pertenece a la modalidad Asociativa, se mantiene en minoría entre las parroquias de Concepción, Santa Rita, Tululbí y Urbina lo que quiere decir que se forma a partir de personas que no presentan grado consanguinidad entre ellos.

4.2. Caracterización de prácticas mineras y sus impactos ambientales desarrollados en los frentes de explotación.

Las prácticas mineras en la zona de estudio son un ejemplo de actividades que no se encuentran apropiadamente desarrolladas, esto se debe a la falta de conocimiento sobre el correcto aprovechamiento de los recursos no renovables que en el sector se puede encontrar, lo cual ha ocasionado una serie de impactos ambientales y sociales en el área de estudio. Delgado y Ramos (2017), señalan que, entre las afectaciones al medio por actividad de minería ilegal e informal, se encuentran aspectos socio-ambientales tales como: cultura, costumbres de las comunidades, alteración al entorno paisajístico, modificación en las características físico químicas del suelo y agua, alteración del recurso hídrico, cobertura vegetal, contaminación por desechos no tratados, entre otras.

4.2.1. Comportamiento de variables sociales (ilegal e informal)

A continuación, se presenta la relación de dependencia entre dos variables, con el uso de la plataforma IBM SPSS y el uso de Chi cuadrado mediante los métodos de Phi y V de Cramer (Anexo 13). Se evidenció que en tres casos existen dependencia con la condición de labor minera, existe principal relevancia en el caso de minería informal, ya que, en el tipo de terreno, de agua y energía que utilizan la mayor parte perteneces a esta actividad, pero a su vez no hay que descartar la actividad minera ilegal, que de igual manera va incrementando en los últimos años.

- Según los datos que entrega la tabla cruzada con distribución de frecuencias, a partir de dos variables, de los 63 frentes identificados en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro, el 55.55% presentan la característica de que trabajan en su **terreno propio** y además prefieren mantenerse como **mineros informales**. El coeficiente de correlación Phi es igual a 1.018, por lo que se encuentra aceptada la relación de las variables cualitativas y además es altamente significativa ya que V de Cramer es igual a 0.720 y mantiene

una relación moderada-alta por lo que cada titular informal presenta preferencia en desarrollar las actividades en un terreno propio.

- La tabla cruzada con distribución de frecuencias a partir de dos variables, de los 63 frentes identificados en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro, el 58.73% representan a la mayoría de las condiciones de labor minera, estos son **mineros informales** y prefieren tener acceso a **agua entubada** para las actividades mineras, según la tabla de contingencia. Además, el coeficiente de correlación Phi es igual a 1.053, por lo que se encuentra aceptada la relación de las variables cualitativas y además es altamente significativa ya que V de Cramer es igual a 0.745 y mantiene una relación moderada-alta por lo que los mineros informales presenta preferencia en desarrollar las actividades con agua entubada en sus lugares de trabajo.
- La tabla cruzada con distribución de frecuencias a partir de dos variables, de los 63 frentes identificados en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro, el 50.79% representan a la mayoría de las condiciones de labor minera, estos son **mineros informales** y prefieren tener acceso a su propia **planta de energía**, según la tabla de contingencia. Además, en el caso del coeficiente de correlación Phi es igual a 1.018, por lo que se encuentra aceptada la relación de las variables cualitativas y además es altamente significativa ya que V de Cramer es igual a 0.720 y mantiene una relación moderada-alta por lo que los mineros informales presentan preferencia en desarrollar las actividades planta propia para generación de energía en sus lugares de trabajo

4.2.2. Prácticas mineras desarrolladas en el sector

La Empresa Nacional Minera (2014), propone que las actividades mineras en la explotación de minerales metálicos de interés (Au), debe seguir un sistema que tiene 5 etapas: desbroce, destape, arranque, lavado y reconfiguración. De tal manera los pobladores del sector emprenden estas actividades para sacar provecho económico de los productos que se encuentra, pero con la deficiencia de la etapa de reconfiguración, ya que los frentes mineros son abandonados después de la extracción forman parte de los pasivos ambientales del sector.

Los datos obtenidos en las fichas de levantamiento de información, demuestra que existe dos métodos de explotación minera en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro; el primer caso conocido como hidráulico o por dragado, en este se reconocen dos etapas (arranque y lavado), mientras que en el segundo método de Transferencia o por terrazas se reconoce cinco (desbroce, destape, arranque, lavado y reconfiguración), en el proceso de la explotación del mineral oro (Au). Al mismo tiempo, los datos de las fichas demostraron que en cada uno de los frentes utilizan el mismo tipo de insumos, equipos (maquinaria e infraestructura), materiales y procedimientos.

Método Hidráulico

En el sector, el método con menos presencia en la explotación de minerales es el de dragas de succión, representado por un 3.17 % del total. El dragado se caracteriza por el uso de balsa, las cuales se encuentran situadas sobre el curso de los ríos y ancladas para no ser desplazadas por la corriente.



Figura 7. Método Hidráulico (dragas)

El método hidráulico está integrado por dos etapas (arranque y lavado), las cuales serán detalladas a continuación en la siguiente Tabla 16:

Tabla 16. Etapas del método de explotación Hidráulico

Método	Etapas	Actividad	Insumos
Hidráulico	Arranque	Succión de sedimentos del fondo de río	Mangueras de succión de 8" a 16" Motobomba de agua
	Lavado	Clasificación de material	Canaletas clasificadoras Motobomba de agua

Fuente y elaboración: Adaptado de Lucero, 2014

Método de Terrazas

Para el método de explotación por terrazas aluviales, corresponde al 96,83% de los frentes de explotación identificados en el área de estudio. Sus principales características: uso de maquinaria pesada y la alteración paisajística del sector sobre el cual trabajan.



Figura 8, Método por terrazas aluviales

Este método se caracteriza por cinco etapas (desbroce, destape, arranque, lavado y reconformación), las cuales serán detalladas a continuación (Tabla 17).

Tabla 17. Etapas del método de explotación por terrazas

Método	Etapas	Actividad	Insumos
Explotación de terrazas	Desbroce - Destape	Tala de arboles	Motosierra
		Retiro de cobertura vegetal 0,05 - 0,20m	Skidder
		Acumulación de escombreras para la cobertura vegetal	Transporte de madera
		Acumulación en escombreras temporales de material de sobrecarga	Excavadora, Buldócer
	Arranque	Extracción de grava hasta llegar al Bed-Rock	Excavadora, Buldócer
		Sistema de banqueo descendiente - agua del nivel freático	
		Sistema de extracción en seco	Motobomba de agua
		Construcción de pozo de agua	
	Lavado	Alimentación de la ZL	Planta de lavado (Z)
		Clasificación de material	Motobomba de agua
		Obtención de concentrado	Mangueras
		Obtención de material estéril mayor 2 pulg.	Generador eléctrico
	Reconformación	Obtención de material estéril mayor a ¾ de pulg.	Excavadora
		Acumulación de escombreras de estériles	Buldócer
		Relleno de corte explotado con gravas y sedimentos (relaves y colas)	Motobomba de agua
		Recubrimiento con arcilla	Mangueras
		Recubrimiento con suelo o material se sobre carga	Excavadora
		Plantación de especies nativas	Buldócer
		Control y seguimiento	Plantas Nativas

Fuente y elaboración: Adaptado de ENAMI, 2014

Según Lucero (2014), este procedimiento está compuesto por cinco etapas concretas: Desbroce, Destape, Arranque, Lavado y Reconformación, siendo la última etapa aquella que no se ejecuta frecuentemente por mineros ilegales e informales.

- En la etapa de **desbroce** se realiza una limpieza y preparación general del área a explotar, al realizarse esta actividad en zonas boscosas es necesario la tala de árboles y posteriormente procesarlos para su venta, además se hace el retiro de la cobertura vegetal y posteriormente se acumula a los alrededores del frente de explotación en escombreras. Una vez retirado todo componente orgánico de la superficie se realiza **destape** mediante el uso de maquinaria para retirar todo el material de sobrecarga (tierra negra y arcilla) debido a que este no puede ser lavado.
- El proceso de **arranque** inicia con la extracción de la grava, misma que concluye cuando se llega al Bed-Rock (material utilizado para posteriormente ser lavado); el sistema utilizado consiste en bancos descendientes, los cuales permiten que el agua de los niveles freáticos se acumule en la zona de mayor profundidad para ser extraído mediante el uso de bombas de agua. Antes de dar inicio al proceso de lavado se realiza la excavación de pozos utilizados como piscinas, los mismos que gracias a la alta pluviosidad del sector permite que se llenen de manera natural con agua lluvia. El material obtenido del arranque es utilizado para la alimentación de la ZL en el cual se realiza un **lavado** de dicho material, el cual permite la obtención del material concentrado (presencia de Au), estéril de 2 pulg. y $\frac{3}{4}$ de pulg. Posterior a esto se acumula los materiales una vez clasificados en escombreras separadas consideradas estériles.
- Una vez aprovechado todo el material sería recomendable proceder con la fase de **reconformación** la cual consiste en el rellano del corte explotado, con el uso de las gravas y sedimentos los cuales fueron almacenados en las escombreras respectivamente, consecutivamente con el recubrimiento de arcilla para después de esto seguir con la capa de suelos con material de sobrecarga extraído inicialmente; esta actividad en la mayoría zonas no es ejecutada debido a que representan inversión innecesarios para los mineros y tienden a un preferencia de abandonar las áreas después de obtener el mineral metálico.

4.2.3 Matriz de importancia de impacto por método de explotación

Método Hidráulico

Para la identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales en el proceso de extracción de minerales metálicos sobre lechos de ríos mediante uso de dragas, se ha elaborado las matrices de significancia (Tabla 18).

Tabla 18. Matriz de significancia de aspectos e impactos ambientales para el método de explotación Hidráulico

Actividades proyecto		Operación por dragado	
Componentes ambientales		Arranque (1)	Lavado (2)
	(A) Suelo		
	(B) Agua superficial	B1	B2
	(C) Agua subterránea		
Físico	(D) Ruido	D1	D2
	(E) Clima		
	(F) Residuos Sólidos	F1	F2
	(G) Calidad de Aire	G1	
	(H) Flora	H1	H2
Biótico	(I) Fauna	I1	I2
	(J) Ecosistemas	J1	J2
Componentes ambientales		Arranque (1)	Lavado (2)
	(K) Generación de Empleo	K1	K2
Socio- Económico	(L) Cambios Culturales		

En la Anexo 11, se observa los resultados de la matriz de significancia, para obtener una aproximación de la valoración de cada una de las etapas y de los impactos que se encuentran en el método de explotación hidráulico.

Los impactos ambientales generados por la explotación de minerales, se ha evidenciado 16 factores evaluados (Tabla 19), de los cuales, 62.5% corresponden al estado “Crítico”, siendo los componentes **ecosistemas y agua superficial**, siendo los más significativos, debido a que el proceso a ejecutarse implica el manejo directo del recurso hídrico y consigo la alteración de ecosistemas acuáticos. Los valores restantes corresponden a los rangos de menor impacto como 12.5% a “Severo” manifestándose a través del **cambio paisajístico**; el 12.5% a “Moderado” con la presencia de contaminación acústica de manera temporal la cual se manifiesta durante la operación del proyecto; y finalmente 12.5% a “Positivo” en los aspectos **socio-económicos** los mismos que permiten el incremento de los ingresos económicos mediante la generación de empleo.

Tabla 19. Categoría del impacto Hidráulico

Crítico	Severo	Moderado	Compatible	Positivo	Total
10	2	2	0	2	16

La actividad minera ilegal e informal se ha desarrollado por un largo periodo de tiempo en la zona de estudio ha dejado visibles impactos, aunque en el sector la práctica de la minería por el método de dragado no posee mucha representación entre los frentes identificados, los factores de impactos identificados en estado “crítico”, si tienen significancia en el ambiente.

El componente “agua superficial” en el análisis de impactos, posee los valores más considerables dentro de la evaluación. Con una calificación de 94 puntos en la operación de arranque y lavado se presentan impactos específicos como la alteración de la calidad del agua, alteración de la dinámica del río, y la alteración de los cursos hídricos. En segundo lugar, se encuentra el componen “ecosistemas” con una calificación de 86 y 84 en las fases de arranque

y lavado respectivamente, esto se debe al aumento de sólidos suspendidos y sedimentos con alto contenido de metales pesados, los cuales inciden en la afectación de la calidad visual, a la comunidad vegetal acuática y a la fauna acuática. Por último, tenemos el componente “residuos sólidos” con una puntuación de 78 en la etapa de arranque y 76 en el lavado, esta puntuación de sebe a la presencia de desechos peligrosos usados en las diferentes maquinarias y procesos.

Como se señaló en el párrafo anterior, el método de explotación por dragado causa transformación de ecosistemas acuáticos, generado por la falta de planes de manejo del recurso hídrico que mitigue los impactos causados por la misma actividad.

Método de Terrazas

En el área de estudio también se identificó el método de explotación por Terrazas, debido a la cantidad de procesos que este procedimiento exige, tiende a tener una mayor inversión, por la utilización maquinaria pesada, mayor cantidad de mano de obra y una mejor infraestructura. Para la identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales en el proceso de extracción de minerales metálicos por el método de explotación de terrazas aluviales, se ha elaborado la matriz codificada (Tabla 20).

Tabla 20. Matriz de significancia de aspectos e impactos ambientales para la explotación de terrazas aluviales.

Actividad proyecto		Explotación por terrazas aluviales				
Componentes ambientales	Desbroce (1)	Destape (2)	Arranque (3)	Lavado (4)	Reconformación (5)	
(A) Suelo	A1	A2	A3	A4	A5	
(B) Agua superficial	B1	B2		B4	B5	
Físico (C) Agua subterránea	C1	C2	C3	C4	C5	
(D) Ruido	D1	D2	D3	D4	D5	
(E) Clima						

	(F) Residuos Sólidos	F1	F2	F3	F4	
	(G) Calidad de Aire	G1	G2	G3	G4	
	(H) Flora	H1	H2		H4	H5
Biótico	(I) Fauna	I1	I2		I4	I5
	(J) Ecosistemas	J1	J2		J4	J5
	(K) Generación de Empleo	K1	K2	K3	K4	K5
Socio-Económico	(L) Cambios Culturales	L1				
Perceptual	(M) Paisaje	M1	M2	M3	M4	M5

En la Anexo 12, se observa los resultados de la matriz de significancia, para obtener una aproximación de la valoración de los impactos generados por cada una de las etapas en el método de explotación por terrazas.

Se evidenció 49 factores evaluados (Tabla 21), de los cuales 57.14 % corresponden al estado “**Crítico**”, siendo los componentes **paisaje y suelo** los más significativos, debido a que el proceso a ejecutarse implica el manejo del recurso edáfico y consigo la alteración local de la topografía y paisaje con un alto impacto visual. Los valores restantes corresponden a los rangos de menor impacto, el 12.25% como “**Severo**” manifestándose a través del cambio en la **calidad de aire, flora y fauna**; el estado “**Moderado**” pertenece a 8.16% sobre los componentes de **agua superficial, subterránea y calidad de aire**. Al carácter “**Compatible**” representa el 14.29% de alteraciones momentáneas y no significativas sobre la **calidad de aire, flora, fauna y ruido**; y finalmente el 8.16% a “**Positivo**” en los aspectos socio-económicos los mismos que permiten el incremento de los ingresos económicos mediante la generación de empleo.

Tabla 21. Criterio de impacto (Terrazas)

Crítico	Severo	Moderado	Compatible	Positivo	Total
28	6	4	7	4	49

Los principales componentes ambientales que presentaron un mayor rango fueron: “Suelo” con ponderaciones de que van desde los 80 hasta los 94 puntos en todas sus etapas a excepción del lavado, seguido de los componente “flora” y “fauna” con apreciaciones que van desde los 78 hasta los 94 puntos en todas las fases del proyecto y terminando con el componente “paisaje” con valoraciones desde los 78 hasta los 80 puntos , de esta manera se identifican modificaciones los principales impactos ambientales en la minería por terrazas aluviales teniendo como principal afectación la modificación de los ecosistemas terrestres y principalmente la alteración en flora y fauna terrestre, disminución de diversidad en especies nativas, erosión, pérdida de microfauna, desertificación del área, pérdida de tierra arable y materia orgánica, pérdida de bosques, pérdida de vegetación riparia, perturbación de la fauna por el ruido, compactación y alteración del componente edáfico y modificación del paisaje natural.



Figura 9. Impactos ambientales generados por el método de explotación por terrazas

Los componentes “Agua superficial”, “Agua subterránea”, “Calidad de aire” y “Residuos peligrosos” también exhiben valores representativos que van desde los 72 hasta los 86 puntos, pero con menor presencia por cada una de las etapas, sin embargo existen impactos ambientales causando la alteración de las capas y niveles freáticos, alteración del curso hídricos, desembalses e inundaciones aguas abajo, acumulación de relaves de grava lavada y

de sedimentos, generación de agua residuales, generación de desechos peligrosos, generación de efluentes con alta carga sedimentaria.

Aunque ENAMI contemplaba en su proceso de explotación la etapa de reconformación, esta actividad no es muy acogida para realizarse por los mineros tanto informales como ilegales, generando a partir de este incumplimiento lo que se conoce como pasivos ambientales y en el caso de san Lorenzo y Eloy Alfaro las conocidas como piscinas abandonadas (Figura 9)



Figura 10. Piscinas abandonadas

4.3.Propuesta de Estrategias de control ambiental de actividades mineras metálicas

El análisis FODA es una herramienta que permitió la elaboración de un cuadro de la situación actual en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro (Tabla 22), y así, desarrollar la interacción de los elementos FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas). Para la obtención de las estrategias de control ambiental (Anexo 14), se establecieron cuatro ejes fundamentales para el planteamiento de las estrategias compuesto por: **Inspección y vigilancia, Ecosistemas Terrestres y Acuáticos, Legislación y Socio-Económico.**

Tabla 22. Análisis FODA

Fortalezas		Oportunidades	
F1.	Presencia de minerales metálicos	O1.	Alto precio de los metales
F2.	Amplio conocimiento de la zona y reservas aprovechables	O2.	Disponibilidad del gobierno para fomentar la minería
F3.	Apoyo comunitario para el control ambiental	O3.	Alto potencial de explotación minero
F4.	Existencia de empresas mineras	O4.	Establecimiento de zonas de interés minero
F5.	Accesibilidad al sector	O5.	Preocupación medio ambiental (locales, nacional e internacional).
F6.	Renovación tecnológica en los procesos de explotación	O6.	Sistemas de extracción de mediana inversión
F7.	Procesos de rehabilitación de ecosistemas accesibles	O7.	Fuentes de inversión extranjeras
F8.	Acceso a combustible	O8.	Constitución de sociedades (sindicatos de trabajadores)
F9.	Predisposición para conformar asociaciones	O9.	Generación de empleo
Debilidades		Amenazas	
D1.	Desconocimiento de la normativa ambiental vigente en actividades mineras	A1.	Fragilidad en la política minera
D2.	Desconocimiento de la normativa legal minera.	A2.	Déficit de programas ambientales para la mitigación de impactos por minería
D3.	Conflicto de intereses de la comunidad	A3.	Lavado de activos
D4.	Instalaciones y equipos obsoletos	A4.	Fluctuación del precio del oro
D5.	Ausencia de capacitación en obreros	A5.	Conflictividad
D6.	Trabajadores estacionales	A6.	Predisposición de erosión
D7.	Zona fronteriza	A7.	Aumento de la actividad minera ilegal
MÉTODO HIDRÁULICO		A8.	Riegos laborales
D8.	Transformación de ecosistemas acuáticos	A9.	Áreas mineras con presencia de pasivos ambientales
D9.	Alteración a la flora y fauna acuática	A10.	Amplio uso de prácticas mineras agresivas con el medio ambiente
D10.	Aumento de sólidos suspendidos y sedimentos con alto contenido de metales pesados.	A11.	Alteración de la topografía local
D11.	Generación de desechos peligrosos	A12.	Alteración de la red hidrográfica
D12.	Alteración de cursos hídrico	A13.	Generación de efluentes líquidos
MÉTODO DE TERRAZAS		A14.	Aumento de la carga de sedimentos en los cuerpos de agua
D13.	Pérdida de vegetación riparia	A15.	Bio-acumulación de contaminantes
D14.	Compactación y alteración del componente edáfico	A16.	Falta de reforzamiento en las instituciones de control
D15.	Disminución de diversidad en especies nativas	A17.	Infraestructura y maquinaria deteriorada
D16.	Transformación de ecosistemas terrestres	A18.	Inadecuada legislación del uso del agua
D17.	Alteración en flora y fauna terrestre	A19.	Impacto visual
D18.	Generación de efluentes con alta carga sedimentaria	A20.	Inflación de precios en combustible
D19.	Alteración de las capas y niveles freáticos	A21.	Contrabando de combustible
D20.	Alteración del curso hídricos	A22.	Factor educación deficiente
D21.	Generación de desechos peligrosos		
D22.	Generación de agua residuales		
D23.	Generación de escombreras		
D24.	Alto consumo de combustibles		
D25.	No existe la adecuada distribución de ingresos que impulse la mejora de las comunidades		

Las estrategias están enfocadas al control ambiental de actividades mineras metálicas, y estas están enfocadas a los diferentes actores sociales del sector, en la Figura 6 se muestra los principales.

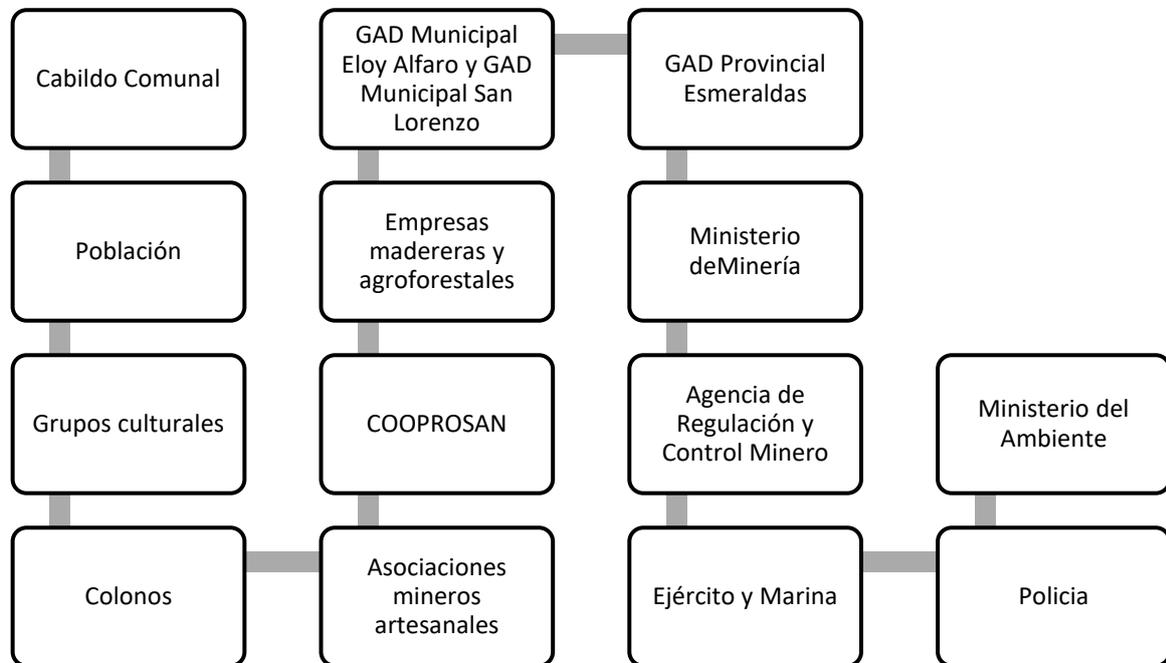


Figura 11. Actores sociales en el sector minero

Fuente: Adaptado de Delgado y Ramos (2017)

4.3.1. Estrategia 1: Regularización de actividades mineras metálicas

Descripción

Toda persona natural, jurídica o asociación que tenga el interés en invertir en el sector minero, deberá cumplir con el procedimiento para la tramitación de concesiones y adecuación en el control de obligaciones establecidas en la Ley de Minería y sus Reglamentos.

La formalización de actividades mineras metálicas se centra en la legalidad de la propiedad minera y es el proceso donde se establecen los requisitos, plazos y procedimientos para que el sujeto de formalización pueda cumplir con la legislación vigente. Puede ser persona natural, jurídica o asociaciones.

Justificación

La regularización radica en mantener los procesos controlados de la pequeña minería y minería artesanal para erradicar la actividad minera informal e ilegal, buscando siempre el aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables de una manera ambientalmente sostenible y socialmente justa tomando acciones preventivas y correctivas durante todas las fases de la actividad a fin de evitar imprevisto

Como se mencionó con anterioridad en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro, existe alta demanda de actividades mineras ilegales e informales, por lo que es necesario que, estos entren en un proceso de regularización, proceso que facilitara la venta y exportación del mineral (Au), y debido a su connotación legal, resulta evidente su importancia, cabe señalar que el proceso para regularizar la propiedad minera, no es fácil, ni rápida, ni barata, dichas características, hacen necesario que.

Para lo cual se ha desarrollado diferentes actividades que se han derivado de un análisis FODA, particularmente del cruce entre Debilidades y Amenazas (DA), en las cuales pueden aplicar en cada grupo que desee formalizase (Tabla 23).

Tabla 23. Actividades para regularización de actividades mineras metálicas

Programa	Objetivos	Actividades	Recursos e instrumentos	Medio de verificación	Responsable	Plazo/Frecuencia	Presupuesto (dólares)
Socialización		Realizar una campaña de socialización		Radio-difusión	Empresa publicitaria	1 Mes previo al inicio del proyecto	\$70
	Regularización	Promover la formación de asociaciones, cooperativas y microempresas, para el régimen de pequeña minería y minería artesanal	<p>GRUPO 1:</p> <p>Actividades mineras que se encuentran fuera de una concesión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitaciones a mineros (ilegales e informales) para incentivar la formación de asociaciones en el área • Capacitaciones a los representantes con base en la normativa minera legal que se encuentra vigente 		<ul style="list-style-type: none"> • Informes • Registro de asistencia • Registro Fotográfico 	Al inicio del proyecto (1er semana)	\$240
<p>GRUPO 2:</p> <p>Actividades mineras que se encuentran dentro de una concesión</p> <p>Reuniones preliminares de representantes de los frentes de explotación minera y de las concesiones donde se tratará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contrato de operación (Art. 123 y 124. Requisitos- Ley de Minería) 			<ul style="list-style-type: none"> • Ley de Minería 	Actas de compromiso: cumplimiento legal	<ul style="list-style-type: none"> • ARCOM • Titulares mineros 	Al inicio del proyecto (2da semana)	\$240

Objetivos	Actividades	Recursos e instrumentos	Medio de verificación	Responsable	Plazo/Frecuencia	Presupuesto (dólares)		
Formalizar la actividad de quienes han expresado su voluntad de formalizar el desarrollo de la actividad minera	Reuniones con representantes de las actividades mineras y autoridades competentes para capacitación de legalización de minería y entrega de afiches (información).	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de operación y de explotación • Contrato de cesión 						
	MINERÍA ARTESANAL		<ul style="list-style-type: none"> • Inscripción de mineros artesanales o de sustento (Art. 15.- Reglamento General de la Ley de Minería) 	<ul style="list-style-type: none"> • Reglamento General de la Ley de Minería (Art. 63) 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de asistencia • Registro fotográfico. • Contratos 	<ul style="list-style-type: none"> • ARCOM • Representantes antes mineros 	2do Mes	\$70 por cada contrato
	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento para el otorgamiento del permiso para actividades de minería artesanal (Art. 61.- Reglamento General de la Ley de Minería) 							
PEQUEÑA MINERÍA		Inscripción de pequeños mineros (Art. 14.- Reglamento General de la Ley de Minería)						

Objetivos	Actividades	Recursos e instrumentos	Medio de verificación	Responsable	Plazo/Frecuencia	Presupuesto (dólares)
Erradicar la minería ilegal, para dar oportunidad del desarrollo a la pequeña minería y minería artesanal	I. Reforzar los operativos de control:	• Ley de Minería	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la circulación del mineral ilegal (Vendedor- Transporte- Comprador) • Tráfico de maquinarias, insumos químicos y herramientas menores utilizadas para la extracción • Financiamiento de la actividad (lavado de activos) 	Organismos de control: • ARCOM	Cada Mes (Regularmente)	ARCOM
	II. Medidas de intervención:		<ul style="list-style-type: none"> • Controlar y regular el acceso a luz y agua 			
	III. Fortalecer leyes o reglamentos para establecer sanciones					
TOTAL						\$620

4.3.2. Estrategia 2: Capacitación y educación en buenas prácticas mineras

Descripción

La estrategia es una herramienta necesaria en la minería moderna, para un desempeño seguro y eficiente de los trabajadores en cada uno de sus lugares de trabajo. Está dirigida para aquellas personas que por sus actividades están relacionadas con las tareas mineras, pero en particular está diseñado aquel minero que trabaja día a día y expone su vida y salud en la extracción de minerales.

Justificación

En el desarrollo del análisis FODA, se apreció diferentes impactos, entre estos, forma parte la falta de educación que tiene los trabajadores en las minas de explotación, en temas relacionados a minería, medio ambiente, salud y seguridad ocupacional; para lo cual se ha desarrollado diferentes actividades que se han derivado del análisis del cruce entre Debilidades y Oportunidades (DO) y Debilidades y Amenazas (DA).

La estrategia tiene temas técnicos que se encuentran relacionados a minería, ambiente, y seguridad y salud en la labor minera (Tabla 24), está encaminado a capacitar a todos los empleados mineros para que no vuelvan a sus prácticas de trabajo antiguas, con el objetivo de lograr que cada integrante de la actividad tome conciencia de las implicaciones que tiene su desempeño laboral sobre el ambiente.

Tabla 24. Capacitación y educación en buenas prácticas mineras

Programa	Objetivos	Actividades	Recursos e Instrumentos	Medio de verificación	Responsable	Plazo/ Frecuencia	Presupuesto (\$)
Socialización		Realizar una campaña de socialización de las capacitaciones a realizar	Radio-difusión		Empresa publicitaria	3er Mes (1era y 2da semana)	\$35
Minería	Capacitar a los obreros en términos técnicos de minería	<p>Reuniones con los obreros mineros para tratar temas en :</p> <ul style="list-style-type: none"> Métodos de extracción Métodos de procesamiento de mineral Optimización de procesos Eliminación de desechos mineros Introducción a los tranques de relaves Tipos de relaves Construcción, operación y desempeño de relaves Control de escurrimientos Operaciones Mineras Capacitar al personal sobre la operación de los equipos Definir los límites de velocidad y comunicarlos a los operadores por medio de señales claras, suficientes y adecuadas <p>Monitor minero: Encargado del seguimiento de las capacitaciones y evaluar a los mineros</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ley de Minería Reglamento Ambiental de Actividades Mineras Reglamento General de Minería Reglamento para el Régimen Especial de mediana y pequeña minería Código Orgánico Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de formación de los empleados mineros # de personas capacitadas Informes técnicos 	<ul style="list-style-type: none"> Técnico Minero 	<ul style="list-style-type: none"> 3er Mes (4ta y 5ta Semana) 4to Mes (1era y 2da Semana) Al contratar nuevo personal 	\$960

Actividades	Recursos e Instrumentos	Medio de verificación	Responsable	Plazo/Frecuencia	Presupuesto
<p>Capacitaciones a trabajadores de las minas en temas relacionados Medio ambiente</p> <p>Ejes temáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concientización ambiental • Protección de sistemas • Control de emisiones • Recuperación en sectores de extracción de minerales • Manejo de desechos 	<ul style="list-style-type: none"> • Código Orgánico Ambiental • Libros relacionados al tema (Evaluación de impactos ambientales de recuperación de espacios degradados, Manejo integrado de desechos sólidos y líquidos post-consumo, entre otros). • Acuerdo Ministerial 026 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de formación de los empleados mineros • # de personas capacitadas • Informes técnicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio del ambiente • Gestor Ambiental • Gestor de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> • 4to Mes • (3era y 4ta Semana) • 5to Mes • (1era y 2 Semana) 	\$960
<p>Capacitaciones a trabajadores de las minas en temas relacionados a Gestión de Residuos Peligrosos</p> <p>Ejes temáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimización de generación de residuos • Contratar un gestor autorizado para la recolección de residuos • Colocación de los depósitos de gasóleo en cubetas o similar • Elaborar una guía de buenas prácticas para la gestión de residuos peligrosos. 					
<p>Monitor Ambiental</p> <p>I. Encargado del seguimiento de las capacitaciones y del monitoreo que debería realizarse en cada lugar de trabajo.</p> <p>Elaboración de los planes de manejo ambiental (PMA), con respecto a pequeña minería</p>					

I.	Administración de Riesgos: análisis y procedimientos de trabajo, observación planeada del desempeño, inspecciones planeadas, clasificación de riesgos e investigación de incidentes.	Ministerio de Relaciones Laborales (MRL)
II.	Liderazgo y trabajo en equipo: técnicas de trabajo en equipo, manejo de grupo, auto cuidado, liderazgo y motivación.	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IEES)
III.	Planes de prevención de riesgos, emergencia y contingencia en las diferentes fases de la actividad minera.	
TOTAL		\$3875

4.3.3. Estrategia 3: Desarrollo de una minería responsable a través de la aplicación de gestión ambiental

Descripción

La presente estrategia establece acciones con interés a prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos que pudieran generarse como consecuencia de las operaciones que los frentes de explotación identificados, en los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro. Además, es importante indicar que para el proceso de extracción de oro aluvial buscará emplear agua de fuente hídrica cercana solo de ser necesaria técnicamente, ya que la misma será aprovechada de las aguas generadas de la actividad minera ilegal e informal y que fueron almacenadas en piscinas durante varios años provocando una alteración paisajística de la zona y convirtiéndose en pasivos ambientales. También se busca un procedimiento aplicable al manejo de desechos peligrosos y no peligrosos generados por las actividades operativas y de mantenimiento en la fase de explotación en los frentes de explotación.

Justificación

Los programas tienen por objeto plantear acciones y medidas tendientes a minimizar y prevenir posibles impactos ambientales que puedan producirse por la ejecución de las actividades relacionadas con las actividades de explotación del material metálico de origen aluvial. La responsabilidad y la ejecución de la presente estrategia, se desarrollará en forma general para las actividades de explotación, establecerá líneas claras de responsabilidad referente a los diversos aspectos ambientales identificados en el presente estudio y proveerá las políticas de administración que aseguren la implementación de la gestión ambiental y la ejecución de buenas prácticas mineras ambientales y sociales. Las actividades descritas a continuación, se originaron a partir del análisis FODA, particularmente del cruce entre Fortalezas y Oportunidades (Tabla 27 y 28).

Tabla 25. Desarrollo de una minería responsable a través de la aplicación de gestión ambiental

Programa	Objetivos	Actividades	Responsable	Plazo/ Frecuencia	Presupuesto	
Inducción al PMA	Garantizar la implementación de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental	Mantenimiento mecánico periódico a toda la maquinaria y equipo que se utilice durante la explotación		Cada 3 Meses	\$25.000	
Manejo Integral del Recurso Edáfico	Evitar la pérdida de la capa vegetal, suelo y grava por la acción del agua y viento	Evitar la destrucción de la cobertura vegetal fuera del área de explotación, para lo cual se procederá a la demarcación del área	<ul style="list-style-type: none"> • Titulares Mineros • Comunidades (área de influencia directa) 	6 Meses	\$300	
		Mantener húmedos los tramos de la vía durante los días de época seca	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio del Ambiente. 	1 Semana	\$5.000	
	Preservar la calidad del aire, para evitar afectaciones a la salud de los trabajadores y evitar molestias a los moradores del sector	Plantar árboles en los costados de los las vías, caminos o de los frentes de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Minería 	6 Meses	\$2.000	
		Colocar señales reglamentarias de límite de velocidad		12 Meses	\$500	
		Realizar monitoreo de la calidad del aire ambiente, según lo establecido en el Libro VI, Anexo 4 del TULSMA	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas 	6 Meses	\$800	
	Minimizar la generación de las emisiones por maquinaria	Mantenimiento rutinario y preventivo de la maquinaria pesada			6 Meses	\$3.000
		Realizar mantenimiento y calibración del generador			6 Meses	\$300
	Mitigar el ruido generado por la operación de la maquinaria	Uso de silenciadores en los tubos de escape de los motores de combustión interna			12 Meses	\$1.000
		Realizar un monitoreo de ruido, midiendo con regularidad			6 Meses	\$800

Manejo Integral de Ecosistemas

<p>Conservar la flora y fauna del sector, evitando la alteración de hábitats Evitar la contaminación del agua de los drenajes naturales, ocasionada por el incremento de sedimentos y el vertido accidental de combustibles, aceites y otras aguas contaminadas.</p>	Fomentar la recuperación y rehabilitación de los lugares que hayan sido alterados	• Titulares Mineros	12 Meses	\$100
	Campañas para capacitar al personal y moradores del sector, en la prohibición de la captura y acoso de las especies silvestre de flora y fauna del sector	• Comunidades (área de influencia directa)	12 Meses	\$900
	Evitar la generación de ruidos innecesarios	• Ministerio del Ambiente.	6 Meses	\$2.500
	Mantenimiento de las áreas revegetadas	• Ministerio de Minería	6 Meses	\$1.000
	Minimizar el uso de madera	• Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas	1 Mes	\$300
	Colectar y almacenar semillas y plantas con potencial uso para el desarrollo de viveros		6 Meses	\$1.600
	Inventariar ejemplares botánicos y elaborar informes antes y después de alteraciones		12 Meses	\$100
	Durante actividades de remoción de tierra, se realizará la inspección del área. En caso de observar animales, éstos serán reubicados en áreas con similares características		2 Meses	\$250
	Realiza inventarios de los especímenes que se vayan encontrando conforme al avance de las actividades		1 Mes	\$750

Evitar la contaminación del agua de los drenajes naturales, ocasionada por el incremento de sedimentos y el vertido accidental de combustibles, aceites y otras aguas contaminadas.	No verter en el cauce de ríos, ningún tipo de desechos sólidos o líquidos (combustibles, grasas, aceites, basura, entre otros)	<ul style="list-style-type: none"> • Titulares Mineros • Comunidades (área de influencia directa) 		
	Se prohíbe la utilización de sustancias químicas durante el proceso de explotación, que puedan alterar las condiciones físicas y químicas del drenaje de descarga y de las aguas a utilizarse en el proceso de lavado	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio del Ambiente. • Ministerio de Minería 	12 Meses	\$350
	La recuperación de oro, dentro de las áreas de explotación durante el proceso de lavado de la grava aurífera, se realizará únicamente por métodos físicos de separación gravimétrica, sin el empleo de mercurio	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas 		
	Durante la explotación y cerca de la planta de lavado, se adecuará dos piscinas: una de sedimentación y otra de clarificación		12 Meses	\$350
	Antes de realizar la descarga de las aguas de proceso se realizarán los correspondientes monitoreos cumpliendo los parámetros permisibles para descargas a cuerpos de agua dulce establecidos en la Tabla 12, Anexo 1, Libro VI del TULSMA		6 Meses	\$400
	Se construirán cunetas de drenajes a los alrededores del campamento, fosa séptica, área de manejo de desechos, piscinas de sedimentación y clarificación, con la finalidad de evitar que se produzcan erosiones hídricas		6 Meses	\$3.500
	En las áreas de explotación se contará con el material necesario para responder a eventuales derrames		6 Meses	\$800

	Prohibido quemar los desechos sólidos en los contenedores de almacenamiento y más aún hacerlo a cielo abierto	<ul style="list-style-type: none"> • Titulares Mineros • Comunidades (área de influencia directa) 	6 Meses	\$1.200
	Prohibido disponer o abandonar los desechos sólidos, cualquiera sea su procedencia, a cielo abierto, patios, predios, viviendas, en vías o áreas públicas y en los cuerpos de agua superficiales o subterráneos	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio del Ambiente. 	12 Meses	\$3.800
Manejo integral de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos	Reducir los costos asociados con el manejo de desechos y la protección del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Minería 		
		<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas 	12 Meses	\$3.500
TOTAL				\$67.850,00

Tabla 26. Actividades para la reparación integral de las zonas afectadas

Programa	Objetivos	Actividades	Responsable	Plazo/ Frecuencia	Presupuesto
Reparación Socio Ambiental	Promover la inserción de los grupos vulnerables en los proyectos de recuperaciones de áreas afectadas.	Caracterización de las zonas afectadas por actividades mineras metálicas		4 Meses	\$25.840
		Diagnóstico de la zona afectada en función de los pasivos ambientales		1 Mes	\$3.260
		Evaluación de daños ambientales en las zonas identificadas	<ul style="list-style-type: none"> • Titulares Mineros • Comunidades (área de influencia directa) 	2 Meses	\$6.520
		Valoración económica de pasivos ambientales y sociales.	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio del Ambiente. 	1 Mes	\$3.260
		Elaboración del Plan de Reparación Ambiental y Social.		1 Mes	\$8.060,00
		Ejecución de las acciones de Reparación Integral.		8 Meses	\$128.480
TOTAL					\$175.420

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se identificaron 63 frentes de explotación dispersos entre los cantones Eloy Alfaro y San Lorenzo. En el cantón Eloy Alfaro se encontraron 16 frentes de explotación, la mayor actividad minera representada por el 44,44% en dicho cantón se registró en las parroquias Selva Alegre. Mientras tanto, el cantón San Lorenzo posee la mayoría de frentes de explotación con 47 casos, de los cuales la parroquia Urbina representa el 40% de esta actividad.
- De los frentes identificados se establecieron dos sistemas de explotación. El primero es el método de dragado presente en dos frentes, que consiste en la extracción de los minerales metálicos en el fondo del río a través de una manguera la cual succiona todo el material sedimentario hacia una balsa, esta al no poseer ningún mecanismo que prevenga la contaminación ambiental, causan pasivos ambientales afectando principalmente al recurso hídrico.
- El segundo método de terrazas con una presencia mayoritaria de 61 casos, se compone de un proceso en el que se retira la cobertura vegetal y la materia orgánica del suelo hasta llegar a los Bed-rock o material que está compuesto por sedimentos, el cual se lava en máquinas procesadoras mediante el uso de agua provenientes de ríos o piscinas que almacenan agua lluvia. Este proceso tiene un mayor impacto en el recurso edáfico debido a la alteración provocada por los procesos mecánicos industrializados y las alteraciones paisajísticas las cuales causan alteración tanto física como química de los suelos, y aunque las áreas intervenidas se pueden remediar, en la mayoría de casos los mineros abandonan el sector una vez obtenido el material de interés.
- Por último, para la generación de las estrategias se realizó previamente un análisis FODA, entre las variables DO, DA y FA, mismas que provinieron de las fichas de campo, la observación en campo y la identificación de impactos ambientales. A partir de los resultados obtenidos, se determinaron que las estrategias deben estar enfocadas a la realidades sociales, ambientales y principalmente económicas del área de estudio,

por lo cual deben enfocarse en: la regularización de mineros informales e ilegales, capacitación en ejes temáticos relacionado con seguridad y salud ocupacional, minería y ambiente, sistemas de gestión en los proyectos de explotación, recuperación de áreas afectadas por la actividad y actualización o renovación de equipos con mayor eficiencia.

5.2. Recomendaciones

- Se sugiere realizar modificaciones en los términos de minería ilegal, además de añadir nuevos como el de Minería Informal; ya que, en la Ley de Minería y sus Reglamentos, solo se refiere a minería legal e ilegal.
- Reducir la utilización del método de explotación hidráulico (draga), ya que cada uno de los procesos generan impactos negativos a ecosistemas acuáticos.
- Impulsar la creación de un artículo en la ley de minería, en el cual prohíba la utilización de dragas artesanales.
- Realizar investigaciones referentes a pasivos ambientales (piscinas y escombreras) que se encuentran en los dos cantones y determinar el valor actual de la recuperación total de las áreas afectadas.
- Impulsar la creación de normativa legal, la cual controle y regule la compra, venta y acopio de combustible, en todo tipo de industria la cual use como insumo principal el combustible los diferentes procesos, esto debido a que el Acuerdo Ministerial 1215 solo y únicamente se rige a controlar a los vendedores y mas no a los receptores.

CAPITULO VI

6. REFERENCIAS

- Agencia de Regulacion y Control Minero. (2016). Recuperado de: <http://www.controlminero.gob.ec/>
- Aguirre, V. (2016). *Explotación de gravas auríferas en el frente Sardinias del área minera Boardwalk 16, bajo el régimen de pequeña minería*. (Trabajo de pregrado). Quito-Ecuador: Universidad Central del Ecuador
- Aramayo, O. (2005). *Manual de planificación estratégica*. Chile
- Arango, J. (2014). *Proyecto de minería de oro la Colosa*. Bogotá.
- Arboleda, J. (2008). *Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*. Medellín-Colombia.
- Banco Central del Ecuador. (2016). *Reporte de minería*. Recuperado de: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ReporteMinero072016.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2017). *Reporte de minería*. Recuperado de: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ReporteMinero012017.pdf>
- Banco Mundial. (2008). *Small stories: 12 stories about small-scale mining*. Folleto que condensa los principales resultados logrados con el apoyo de la red de CASM alrededor del mundo. Washington D.C.: World Bank.
- Banguera, A. (2014). *Impacto social de la minería ilegal y su repercusión en la salud, y el medio ambiente en el cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas*. (Tesis inédita de pregrado). Guayaquil-Ecuador.
- Boadi, S., Collins, A., Antobre, O., & Acquah, E. (2016). An analysis of illegal mining on the Offin shelterbelt forest reserve, Ghana: Implications on community livelihood. *Journal of Sustainable Mining*, 15(3), 115-119. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jsm.2016.12.001>
- Borda, P. (2013). *El proceso de investigación: una vision general de su desarrollo*. Barranquilla- Colombia: Universidad del Norte

- Carmona E. y Magán A. (2008). La estrategia ambiental: definición y tipologías. *University, Society and Global Markets, European Academic Publishers*, 541-555
- Carrere, R. (2004). *Minería Impactos sociales y ambientales*. Recuperado de: http://wrm.org.uy/es/files/2013/04/Mineria_Impactos_sociales_y_ambientales.pdf
- Centro Nacional Minero. (2003). Métodos de explotación en minería a cielo abierto. Boyacá-Colombia.
- Chang, L. (2012). *Estructuración de un modelo de aplicación de la NIIF 6 para compañías de exploración y evaluación de recursos minerales en el Ecuador* (Trabajo de pregrado). Quito- Ecuador: Pontifica Universidad Católica del Ecuador
- CID PUCESE-PRAS. (2016). *Informe de Valoración de pasivos socios ambientales vinculados a la actividad minera aurífera ilegal en el norte de Esmeraldas*. Reporte Técnico. doi:10.13140/RG.2.1.4621.6800
- Cisneros, P. (2014). Ecuador. En Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. *La realidad de la minería ilegal en países amazónicos*. (p. 143). Lima: Heck C. y Tranca J.
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) (2010). *Registro Oficial*, 303 (19 de octubre de 2010).
- Código Orgánico Integral Penal (2014). *Registro Oficial*, 180 (10 de febrero de 2014).
- Conesa, V. (1997). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid-España: Ediciones Mundi Prensa.
- Constitución de la República del Ecuador (2008). *Registro oficial*, 449 (20 de octubre de 2008).
- Corporación Andina de Fomento. (2010). *Estrategia Ambiental de CAF*. Bogotá-Colombia: Autor.
- Correa, R. (2011). *Ser Inteligente con la minería*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=AVqTbetBY1Y>.
- Correa, R. (2012). La minería correctamente manejada es positiva. Recuperada de: <http://www.youtube.com/watch?v=6Hrr67rBizQ>.
- Dargent , E., y Urteaga, M. (2016). *Respuesta estatal por presiones externas: Los determinantes del fortalecimiento estatal*. 36(3), 655-678.

- Delgado, K. y Ramos, Y. (2017). *Evaluación del impacto socioambiental causado por la actividad minera en las comunas de Angostura y Playa de Oro, cantón Eloy Alfaro, Provincia de Esmeraldas*. (Trabajo de Pregrado). Ibarra- Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- Enríquez, E. (2013). Manual de Minería. Estudios Mineros del Perú, 290.
- Empresa Nacional Minera (ENAMI-EP). (2014). *Informe técnico de producción del área “Rio Santiago” código 402999*. Quito-Ecuador
- Empresa Nacional Minera (ENAMI-EP). (2015). *Informe técnico de producción del área “Rio Santiago” código 402999*. Quito-Ecuador
- Empresa Nacional Minera (ENAMI-EP). (2017). *Informe situación actual Proyecto Rio Santiago*. Quito-Ecuador.
- Escobar, E. (2013). *La otra cara del oro: La minería informal e ilegal un problema aún por resolver*. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Perú.
- Fundación Interarts. (2012). *Guía de planificación estratégica*.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Esmeraldas* (PDOT de la Provincia de Esmeraldas).
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Eloy Alfaro (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Eloy Alfaro* (PDOT del cantón Eloy Alfaro).
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón San Lorenzo. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón San Lorenzo* (PDOT del Cantón San Lorenzo).
- Gómez, D y Gómez M. (2007). *Consultoría e Ingeniería ambiental*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL.
- Herrera, J. (2006). *Métodos de minería a cielo abierto*. Madrid- España: Universidad Politécnica de Madrid.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. 2010. *Censo Minero 2010*. Quito- Ecuador. Obtenido de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>

- Juárez, F. (2016). La minería ilegal en Colombia: un conflicto de narrativas. *El Ágora U.S.B.*, 16(1).
- Ley de Minería (2009). *Registro Oficial*, 517 (29 de enero de 2009).
- López-Roldán P. y Fachelli S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Barcelona-España: Universidad Autónoma de Barcelona
- López, V. (s.f.). Manual para la selección de métodos de explotación de minas.
- Lucero Robles, G.E. (2014). *Optimización de los procesos de extracción de grava aurífera y proceso de lavado del Frente “El Porvenir” en el Proyecto Río Santiago, Empresa Nacional Minera*. (Trabajo de pregrado). Quito-Ecuador: Universidad Central del Ecuador
- Mediana, G. (2013). *Realidad de la minería artesanal e informal en el Perú*.
- Meza, A. (2013). *Estudio de Impacto Ambiental Ex-post y elaboración del plan de manejo para la obtención de la licencia ambiental del Proyecto Minero Río Huimbí*. Quito.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2016). *La lucha por la legalidad en la actividad minera*. Lima-Perú: Autor
- Ministerio de Minas y Energía. (2015). *Glosario Técnico Minero*. Bogotá-Colombia: Autor
- Moncada, M. (2012). Minería en el Ecuador debate y perspectivas. En *Minería: ¿Del extractivismo a una nueva era?* (pp. 10-15). Bogotá: INDEPAZ
- Ochoa, M. (2011). *La erosión pluvial y fluvial y su incidencia en la vulnerabilidad de la terraza aluvial sobre la cual está sentada la ciudad de Mera, provincia de Pastaza* (Trabajo de pregrado). Ambato-Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Onofa, J. (2016). *Análisis jurídico de la actividad minera ilegal en la legislación ecuatoriana*. Quito - Ecuador.
- Posso M. (2013). *Proyecto, tesis y marco lógico: Planes e informes de investigación*. Ibarra-Ecuador.
- Ministerio de recursos Naturales No Renovables (MRNNR). (2016). *Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero (PNDSM)*. Recuperado de: <http://www.mineria.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Plan-Nacionalde-Desarrollo-del-Sector-Minero-Versio%CC%81n-Resumida-DCS-1.pdf>

- Morejón, G. (2012). *Breve historia de la minería en el Ecuador y sus implicaciones ambientales*.
- Reglamento Ambiental de Actividades Mineras (2014). *Registro Oficial 213*, (27 de marzo de 2014).
- Ortega A., Riaño-Alcalá P. (2007). El refugio desde la experiencia de la población. En: Rivera F., Ortega H., Larreátegui P., Riaño-Alcalá P., *Migración forzada de colombianos. Colombia, Ecuador, Canadá: Ecuador*. (pp). Medellín: Corporación Región.
- Ramírez, J. (2002). *Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas*. México
- Rinaldi, M., Wyzga, B., & Surian, N. (2005). Sediment mining in alluvial channels: Physical effects and management perspectives. *River Research and Applications*, 21(7), 805-828. doi:10.1002/rra.884
- Ruiz, D. X. (2014). *Análisis financiero y económico del sector minero*. Quito.
- Sabogal, A. (2012). *Levantamiento de una línea de base sobre minería ilegal de oro en Colombia*. Informe metodológico.
- Sacher, W., & Alberto Acosta (2012). *La minería a gran escala en Ecuador. análisis y datos estadísticos sobre la minería industrial en el Ecuador*. Abya Yala. Quito.
- Sandoval, F. (2002). *Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur: Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en Ecuador*.
- Santiago. (2008). *El estudio de los ríos: El cauce*. Recuperado de: <https://geografia.laguia2000.com/hidrografia/el-estudio-de-los-rios-el-cauce>
- Santos, D. (2015). *Diseño de explotación de la grava aurífera existente en el área minera "Durán" (código 300050), Santa Rosa-El Oro*. (Trabajo de pregrado). Quito-Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017 (2013). *Registro Oficial*, 78, (11 de septiembre de 2013).
- Sociedad Nacional de Minería y Petróleo. (2006). El ciclo productivo de la minería.

- Surian, N., & Rinaldi, M. (2003). Morphological response to river engineering and management in alluvial channels in Italy. *Geomorphology*, 50(4), 307-326. doi:10.1016/S0169-555X(02)00219-2
- Tamayo, M. (2013). *El proceso de la investigación científica*. México: Limusa
- Tarbut, E. y Lutgens, E. (2005). *Ciencias de la tierra*. Pearson Educación S.A., Madrid. pp. 77-106.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) (2003). *Registro Oficial*, 2 (31 de marzo de 2003).
- Tokman, V. (2001). *De la informalidad a la modernidad*.
- Torres, M. (2011). *Estudio de factibilidad para la exportación de oro en bruto a Estados Unidos 2012-2021*. (Trabajo de pregrado). Quito-Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Valencia, L. (coord.) (2015). Las rutas del oro ilegal: estudios de caso en cinco países amazónicos. En *Ecuador: el caso de Zamora Chinchipe* (pp. 189-198). Lima- Perú: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental
- Vicéns J. y Medina E. (2005). *Análisis de datos cualitativos*. Recuperado de: https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/eva/pdf/tab_conting.pdf

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Buldócer: Vehículo equipado con una placa delantera de metal horizontal que se utiliza para empujar grandes cantidades de tierra, arena, escombros u otro tipo de material durante la construcción o conversión.

Concentrados de batea: Fracción pesada de un sedimento que se obtiene por separación mecánica mediante movimiento circular de la batea para determinar el contenido de minerales metálicos.

Dragar: Consiste en la excavación bajo el agua de un depósito aluvial grande en extensión y espesor. Puede ser una corriente activa o extinta del lecho del río.

Depósito aluvial: Depósito mineral detrítico formado por la acción de agua corriente o viento. Los depósitos más comunes son de oro, diamante y casiterita.

Escombrera: Depósito donde se disponen de manera ordenada los materiales o residuos no aprovechables procedentes de las labores de extracción minera.

Extracción artesanal: Extracción realizada por dos o tres personas en la playa, la ribera o el lecho de un río, y que utiliza para ello una pala, con la que deposita el material en una canoa, o si está cerca de la playa directamente en ella, donde el material es "arrumado" para ser posteriormente clasificado, al hacerlo pasar por una malla con el fin de separar la arena más fina. La extracción artesanal se realiza, generalmente, en ríos de poca turbulencia.

Extracción mecánica: Aquella actividad realizada mediante el uso de equipos autopropulsados, por ejemplo, el uso de dragas para sacar arena de los ríos.

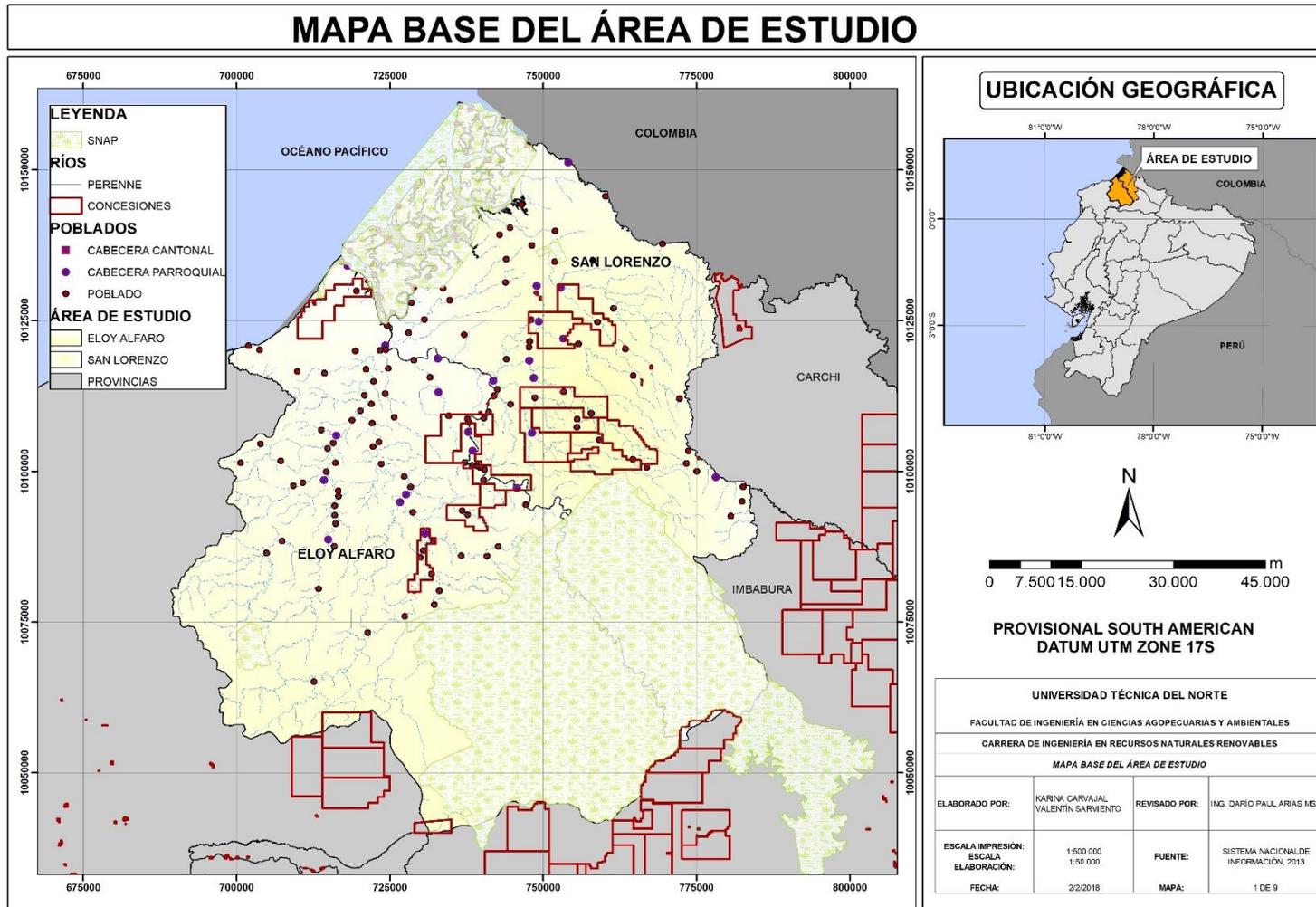
Frentes de explotación: Lugar donde explotan los minerales de interés económico.

Planta de lavado (Z): Instalación industrial o semi industrial en la cual un mineral es tratado para la recuperación de los metales o compuestos de interés mediante una secuencia de operaciones o procesos unitarios, y que utiliza algún tipo de energía para la operación de los equipos o máquinas.

Sistemas de explotación: Son aquellos métodos y procesos de explotación minera que se estructuran como un sistema y que permiten adelantar la extracción de un mineral; existen dos ambientes de explotación claramente definidos que dan lugar a dos sistemas: sistema de explotación a cielo abierto y sistema de explotación subterráneo, que condicionan los métodos y procesos de explotación.

ANEXOS

Anexo 1. Mapa base del área de estudio



Anexo 2. Validación y Ficha de levantamiento de información

Ibarra, 11 de junio de 2018

Ingeniero

Oscar Cabrera Marquez

ANALISTA TÉCNICO ZONAL DE MINERÍA – SUBSECRETARIA ZONAL DE MINERÍA NORTE

Presente:

Ante todo un saludo cordial, dada su experiencia profesional, méritos académicos y personales le solicito su colaboración como experto técnico en el proceso de valoración de contenido de los ítems que conforman el instrumento de investigación (ficha), que serán aplicados a una muestra seleccionada cuyo objetivo es recabar información directa para la investigación titulada “ESTRATEGIA DE REGULARIZACIÓN DE ACTIVIDADES MINERAS EN LOS CANTONES SAN LORENZO Y ELOY ALFARO, COMO ALTERNATIVA A MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA, SALUD Y AMBIENTE DE LAS POBLACIONES DE INFLUENCIA DIRECTA”, trabajo de investigación realizado a fin de obtener el título de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables.

Quedamos en espera de su pronta respuesta,

Atentamente,



Valentin Sarmiento

CI: 100394915-1

ESTUDIANTES UTN



11-06-2018



Karina Carvajal

CI: 100415843-0

ESTUDIANTES UTN

00

Constancia de validación

Quien suscribe, Oscar David Cabrera Márquez
con cedula de identidad N° 1900474881, de profesión
Ingeniero en Geología y Minas, con
Grado de Ingeniería, ejerciendo actualmente como
Analista técnico zonal de Minería, en la institución
Ministerio de Minas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento (ficha), a los efectos de su aplicación en el estudio denominado "ESTRATEGIA DE REGULARIZACIÓN DE ACTIVIDADES MINERAS EN LOS CANTONES SAN LORENZO Y ELOY ALFARO, COMO ALTERNATIVA A MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA, SALUD Y AMBIENTE DE LAS POBLACIONES DE INFLUENCIA DIRECTA".

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencias de Ítems				✓
Amplitud de contenido				✓
Redacción de los ítems				✓
Claridad y precisión				✓
Pertinencia				✓

Fecha: 11-06-2018

Firma: _____

CI

1900474881 -

Juicio de expertos sobre la encuesta que será aplicada a los elementos del universo

Instrucciones:

Marque con una "X" cada casilla correspondiente al aspecto cualitativo y cuantitativo de cada sección y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

Las condiciones a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertenencia con los indicadores, dimensión y variables de estudio. En la casilla de observación general sugerir cambios o mejoras en instrumento de investigación (ficha).

Sección	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		Esencial	Útil pero no esencial	No importante
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No			
Identificación del representante de la labor minera	X		X		X		X		X		X		
Modalidad de trabajo y personal	X		X		X		X		X		X		
Socios labor minera	X		X		X		X		X		X		
Infraestructura complementaria para realizar la actividad minera	X		X		X		X		X		X		
Aspectos económicos y técnicos	X		X		X		X		X		X		
Operaciones mineras	X		X		X		X		X		X		
Observaciones:													

Gracias por su colaboración



Valentin Sarmiento

CI: 100394915-1

ESTUDIANTES UTN



Karina Carvajal

CI: 100415843-0

ESTUDIANTES UTN

Ibarra, 11 de junio de 2018

Ingeniera

Erika Pazmiño

ANALISTA DE GRAN Y MEDIANA MINERÍA 2 – MINISTERIO DE MINERÍA

Presente:

Ante todo un saludo cordial, dada su experiencia profesional, méritos académicos y personales le solicito su colaboración como experto técnico en el proceso de valoración de contenido de los ítems que conforman el instrumento de investigación (ficha), que serán aplicados a una muestra seleccionada cuyo objetivo es recabar información directa para la investigación titulada “ESTRATEGIA DE REGULARIZACIÓN DE ACTIVIDADES MINERAS EN LOS CANTONES SAN LORENZO Y ELOY ALFARO, COMO ALTERNATIVA A MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA, SALUD Y AMBIENTE DE LAS POBLACIONES DE INFLUENCIA DIRECTA”, trabajo de investigación realizado a fin de obtener el título de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables.

Quedamos en espera de su pronta respuesta,

Atentamente,



Valentín Sarmiento

CI: 100394915-1

ESTUDIANTES UTN



Karina Carvajal

CI: 100415843-0

ESTUDIANTES UTN



11/06/2018
DCH/10

EP

Constancia de validación

Quien suscribe, PARRIÑO GUDIÑO ERIKA PAULINA
con cedula de identidad N° 1003117569, de profesión
INGENIERA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES, con
Grado de INGENIERIA / TÉCNICO, ejerciendo actualmente como
ANALISTA DE GRAN Y MEDIANA MINERÍA 2, en la institución
MINISTERIO DE MINERÍA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento (ficha), a los efectos de su aplicación en el estudio denominado "ESTRATEGIA DE REGULARIZACIÓN DE ACTIVIDADES MINERAS EN LOS CANTONES SAN LORENZO Y ELOY ALFARO, COMO ALTERNATIVA A MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA, SALUD Y AMBIENTE DE LAS POBLACIONES DE INFLUENCIA DIRECTA".

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencias de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Fecha:

Firma:

CI 1003117569

8

Juicio de expertos sobre la encuesta que será aplicada a los elementos del universo

Instrucciones:

Marque con una "X" cada casilla correspondiente al aspecto cualitativo y cuantitativo de cada sección y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

Las condiciones a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertenencia con los indicadores, dimensión y variables de estudio. En la casilla de observación general sugerir cambios o mejoras en instrumento de investigación (ficha).

Sección	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		Esencial	Útil pero no esencial	No importante
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No			
Identificación del representante de la labor minera	X		X		X		X		X		X		
Modalidad de trabajo y personal	X		X		X		X		X		X		
Socios labor minera	X		X		X		X		X		X		
Infraestructura complementaria para realizar la actividad minera	X		X		X		X		X		X		
Aspectos económicos y técnicos	X		X		X		X		X		X		
Operaciones mineras	X		X		X		X		X		X		
Observaciones:													

Gracias por su colaboración

Valentin Sarmiento
CI: 100394915-1
ESTUDIANTES UTN


Karina Carvajal
CI: 100415843-0
ESTUDIANTES UTN

AGENCIA DE REGULACION Y CONTROL MINERO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

ACTUALIZACION DE INFORMACION DE ACTIVIDADES MINERAS

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LA LABOR MINERA:

Realizado por: _____
Fecha: _____

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA LABOR MINERA:

IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE DE LA LABOR MINERA

NOMBRES Y APELLIDOS

CEDULA CIUDADANIA

COORDENADAS UTMZONA (P.S AD 56)

UTM NORTE

UTM ESTE

COTA (m.s.n.m)

Zona

ETNIA:

TELF CELL:

EMAIL:

Provincia

Cantón

Parroquia

Sector

Indique si el terreno de esta labor minera es:

a. Propio

b. Arrendado

c. Por convenio

d. Societario

e. Otro

De ta lle:

Tiempo de trabajo en la labor (Meses):

CONDICIÓN: INFORMAL

TIENE CÓDIGO CENSAL SI

CÓDIGO CENSAL _____

LEGAL

NO

ZONA DE RIESGO: SI NO

Nota: esto será llenado en sistema.

ESTA DENTRO DE UN TITULO MINERO O PERMISO ARTESANAL SI NO

INGRESO CÓDIGO DEL DERECHO MINERO: _____

ESTADO

TITULAR

REPRESENTANTE LEGAL

TEL. CELL

TELF. CONVEN

HECTAREAS

CONTRATOS DE OPERACIÓN

COORDENADAS DERECHO MINERO

ESTADO

CONTRATO

MODALIDAD DE TRABAJO Y PERSONAL

Modalidad

de trabajo

Individual

Familiar

Asociativo

Cuáles el numero de socios de esta organización?

Cuántas personas trabajan en esta labor minera?

Trabajadores permanentes son mayor de edad?

Cuántos días trabajan a lmes?

Los trabajadores son asegurados?

SOCIOS LABOR MINERA

NOMBRES	APELLIDOS	TELEFONO CEL O NORMAL	NOMBRES	APELLIDOS	TELEFONO CEL O NORMAL

INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD MINERA

Campamento	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	LA ENERGIA PROVIENE DE:	EL AGUA QUE UTILIZA ES	Cantidad de cc combustible
Bodega	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	PLANTA PROPIA <input type="checkbox"/>	POTABLE <input type="checkbox"/>	Galones aprox <input type="text"/>
Oficina	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	INTERCONECTADO <input type="checkbox"/>	ENTUBADA <input type="checkbox"/>	
Taller	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		POZO <input type="checkbox"/>	
Comedor	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		OTRO <input type="checkbox"/>	

ASPECTOS ECONOMICOS Y TÉCNICOS

EQUIPO Y MAQUINARIA DISPONIBLE

Compresor:	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	cant <input type="text"/>
Perforadora:	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	cant <input type="text"/>
Pala mecánica:	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	cant <input type="text"/>
Volqueta:	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	cant <input type="text"/>
Retroe excavadora (cantidad):	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	cant <input type="text"/>
Bomba de agua:	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	cant <input type="text"/>
Generador de electricidad:	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	cant <input type="text"/>
Draga:	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	cant <input type="text"/>
Herramientas menores:	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	cant <input type="text"/>

MINERAL O MATERIAL

Metálico

No Metálico

Nombre Mineral _____

SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

Ciclo Abierto

Subterránea

CANTERA

TERRAZA

LECHO DE RIO

LAVADERO

VETA

DISMINADO

RELLENO

OPERACIONES MINERAS

Apertura de vias de acceso	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	VOLADURA	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	UTILIZA PLANTA DE BENEFICIO	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Plataforma de trabajo	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	FORTIFICACIÓN	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	AMALGAMADORA / CHANCHA	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Pozas de sedimentación	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	VENTILACIÓN	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
Escombreras	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	ALUMBRADO MINA	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
Polvorín	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	DESAGUE NATURAL	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
Transporte manual	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	DESAGUE BOMBEO	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
Transporte mecanizado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Perforación manual	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Perforación mecánica	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				

FIRMAS DE LAS ENCUESTAS

Firma del Ingeniero de Campo

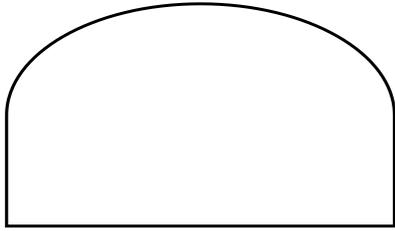
CI:

Firma del representante de la Labor Mine

CI:

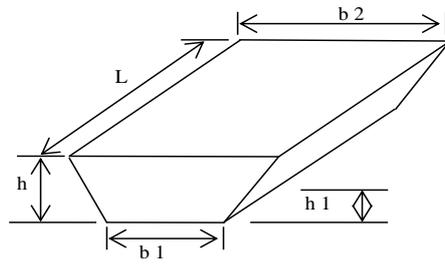
SUBTERRANEA

Longitud:
Ancho:
Alto:
Rumbo:

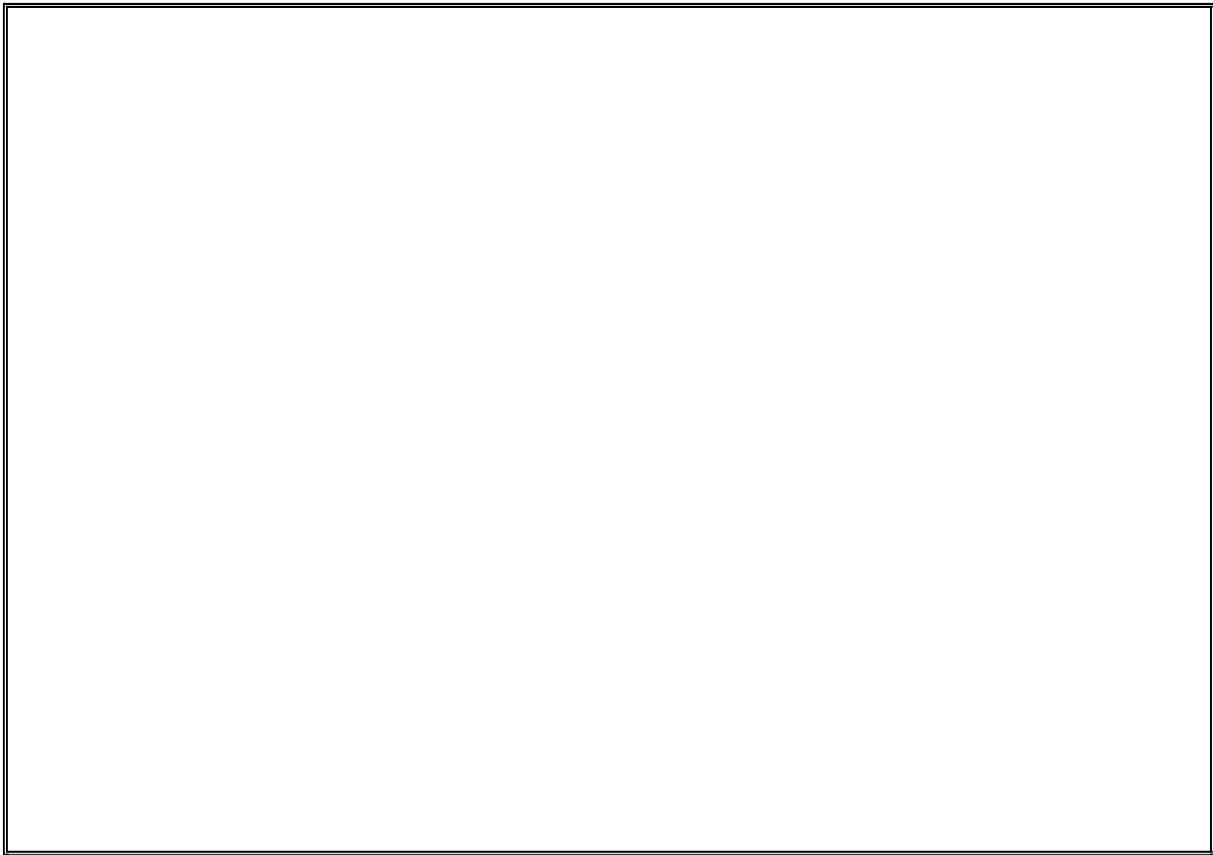


CIELO ABIERTO

Longitud (L):
Ancho (b2):
Alto (h):



CROQUIS

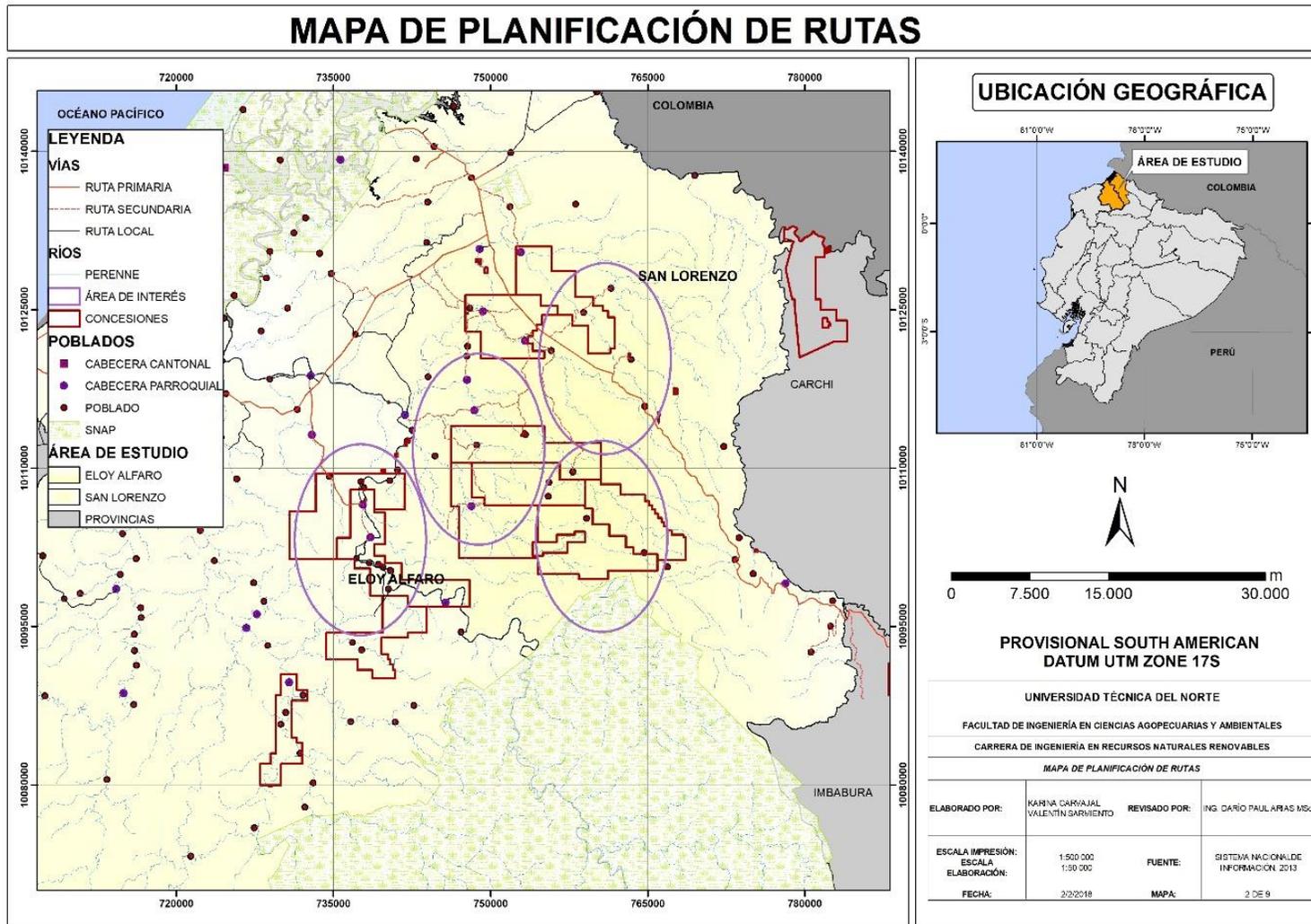


OBSERVACIONES:

Observation lines with dashed midlines for writing notes.

Blank area for additional notes or a signature.

Anexo 3. Mapa de planificación de rutas



Anexo 4. Matriz- Censo Minero cantones Eloy Alfaro y San Lorenzo, 2017

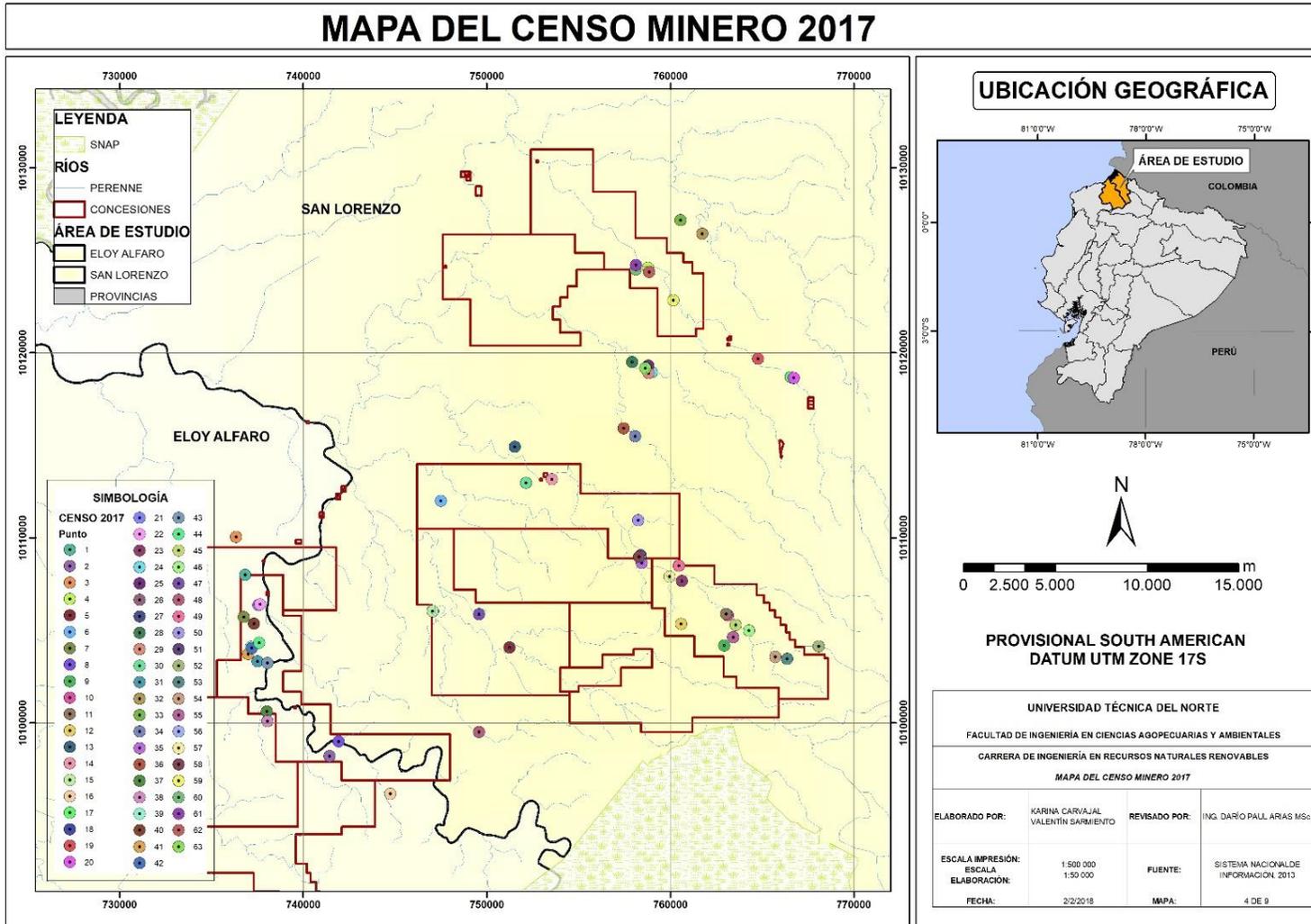
Punto	X	Y	Nombre labor minera	Cantón	Parroquia	Nombres	Apellidos	Tipo terreno	Condición labor minera	Modalidad de trabajo	Etnia	Tipo de energía que utiliza	Tipo de agua que utiliza	Pozas sedimentación	Material de interés	Forma explotación	Sistema explotación	Campamento	Bodega
1	736833	10108010	El Chorro	Eloy Alfaro	Timbiré	Javier Salvador	Caicedo Betancourt	Arrendado	Ilegal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Potable	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
2	741429	10098225	Palo Palo	Eloy Alfaro	Luis Vargas Torres	Bienvenido	Bacilio Zúñiga	Propio	Informal	Asociativo	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Pozo	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
3	736340	10110060	Santiago Reiner Cangá Ayoví	Eloy Alfaro	Colon Eloy De María	Santiago Reiner	Cangá Ayoví	Propio	Ilegal	Asociativo	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
4	758782	10124601	Virgilio Casanova	San Lorenzo	Tululbi	Virgilio	Casanova	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Intercnectado	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si
5	751250	10104094	Boca Del Churo	San Lorenzo	5 De Junio	Flores	Mercado Ayoví	Propio	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Ninguna	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si
6	747495	10112006	Ebenezzer Gold S.A	San Lorenzo	Concepción	Javio	Nazareno Colono	Arrendado	Informal	Asociativo	Afro ecuatoriano	Intercnectado	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
7	736758	10105731	María Esther	Eloy Alfaro	Timbiré	Nancy Rocío	Márquez Merchan	Por Convenio	Informal	Asociativo	Mestizo	Planta Propia	Potable	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si
8	741931	10099008	Malaquias	San Lorenzo	Concepción	Carlos Anibal	Zumba Yáñez	Por Convenio	Informal	Asociativo	Mestizo	Planta Propia	Otro	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
9	762936	10104199	Flavio Delgado Cuagiboy	San Lorenzo	Urbina	Flavio	Delgado Cuagiboy	Propio	Ilegal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Planta Propia	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
10	763129	10105828	Mina Pura Pepa	San Lorenzo	Urbina	Nilo	Escobar Herrera	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Planta Propia	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	No
11	763034	10105904	La Mina De Andrés	San Lorenzo	Urbina	Andres	No Lo Facilitó	Propio	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si
12	760593	10105357	Emerson Delgado Rentería	San Lorenzo	Urbina	Emerson	Delgado Rentería	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	No
13	751529	10114926	Vicente Vergara	San Lorenzo	Urbina	Manuel Vicente	Vergara Hoyos	Por Convenio	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Planta Propia	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	No
14	753550	10113175	Jefferson	San Lorenzo	Urbina	Jefferson	Cortez	Propio	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Intercnectado	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si
15	747047	10106044	Salomón Valencia Zea	San Lorenzo	5 De Junio	Salomón	Valencia Zea	Arrendado	Ilegal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Planta Propia	Otro	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	Si
16	744752	10096180	Playa De Oro	Eloy Alfaro	Luis Vargas Torres	Cristian Mauricio	Armijos Sánchez	Por Convenio	Ilegal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Planta Propia	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
17	766555	10118703	Ivan Ordoñez	San Lorenzo	Tululbí	Freddy Ivan	Ordoñez Cortez	Por Convenio	Ilegal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si

18	766721	10118662	Segundo Suárez	San Lorenzo	Tululbí	Segundo Darwin	Suárez Ayoví	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	No
19	764782	10119697	Tomas Marín	San Lorenzo	Tululbí	Tomas	Marín Yela	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Interco nectad o	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	No
20	766722	10118663	Wilson	San Lorenzo	Tululbí	Wilson	Marín Castillo	Propio	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Planta Propia	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
21	737553	10106376	Alonso Zuluaga	Eloy Alfaro	Timbiré	Guillermo Alonso	Zuluaga Orozco	Por Convenio	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Interco nectad o	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si
22	737650	10106428	Pablo Javier Castillo Valdez	Eloy Alfaro	Timbiré	Pablo Javier	Castillo Valdez	Otro	Informal	Asociativo	Afro ecuatoriano	Interco nectad o	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si
23	760635	10107688	Los Viveros	San Lorenzo	Urbina	Jose	Mina Arroyo	Propio	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
24	758995	10118952	Lider Marín	San Lorenzo	Santa Rita	Lider	Marín	Arrendado	Ilegal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Otro	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
25	758807	10119310	Liber Marín	San Lorenzo	Santa Rita	Liber	Marín	Arrendado	Ilegal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Ningu na	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	No	No
26	758646	10119187	Jairo Marín	San Lorenzo	Santa Rita	Jairo	Marín	Arrendado	Ilegal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Ningu na	Otro	Si	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	Si	No
27	758647	10119188	Gladys Torres	San Lorenzo	Santa Rita	Gladys	Torres	Propio	Ilegal	Asociativo	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Otro	Si	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	No	No
28	757926	10119513	Jairo Marín	San Lorenzo	Santa Rita	Jairo	Marín	Arrendado	Informal	Asociativo	Afro ecuatoriano	Ningu na	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Zanjas	Si	No
29	758814	10118904	Soraya Marín	San Lorenzo	Santa Rita	Soraya	Marín	Arrendado	Ilegal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Ningu na	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	No	No
30	752140	10112984	Narcilo Delgado	San Lorenzo	Urbina	José Narcilo	Delgado	Propio	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
31	737507	10103340	Selva Alegre I	Eloy Alfaro	Selva Alegre	José Marcio	Longa Mosquera	Por Convenio	Ilegal	Asociativo	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Potable	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si
32	761742	10126435	La Sirena	San Lorenzo	Tululbí	José Albeiro	Reascos Angulo	Arrendado	Ilegal	Asociativo	Afro ecuatoriano	Interco nectad o	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	Si	No
33	760559	10127181	Jesucristo	San Lorenzo	Tululbí	Luis Carlos	Tovar Sotelo	Arrendado	Ilegal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Otro	Si	Oro	Cielo Abierto	Franjas Ascendentes	No	No
34	758091	10115503	Yiner Caicedo Corozo	San Lorenzo	Santa Rita	Yiner	Caicedo Corozo	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si
35	758451	10108648	Orlando Caicedo	San Lorenzo	Urbina	Orlando	Caicedo	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
36	757460	10115926	---	San Lorenzo	Santa Rita	---	---	Arrendado	Ilegal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Ningu na	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
37	738026	10100634	Chanuzal I	Eloy Alfaro	Selva Alegre	Holger Fabián	Peralta Arroyo	Arrendado	Informal	Asociativo	Afro ecuatoriano	Interco nectad o	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	Si
38	738058	10100112	Yarlin Bacilo	Eloy Alfaro	Selva Alegre	Yarlin Vady	Bacilo Castillo	Arrendado	Ilegal	Asociativo	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Pozo	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si
39	737150	10104116	Salmo 91	Eloy Alfaro	Selva Alegre	Richard	Rivera Caicedo	Arrendado	Informal	Asociativo	Afro ecuatoriano	Interco nectad o	Potable	No	Oro-Plata	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si

40	737312	10105377	Mendoza	Eloy Alfaro	Timbiré	Juan Nicolás	Quintana Mendoza	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Intercnectado	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si
41	736997	10103727	Asanza	Eloy Alfaro	Selva Alegre	Wilson Miguel	Asanza Fernández	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Ninguna	Otro	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
42	737196	10104053	Las Antonias 1	Eloy Alfaro	Selva Alegre	Alberto Fabio	Corozo Peralta	Propio	Informal	Asociativo	Mestizo	Planta Propia	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
43	738050	10103243	Karolay	Eloy Alfaro	Selva Alegre	Guido Ariel	Camargo Fuentes	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Intercnectado	Potable	Si	Oro-Plata	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si
44	737610	10104340	Tenorio Marquez Segundo Fausto	Eloy Alfaro	Selva Alegre	Segundo Fausto	Tenorio Márquez	Por Convenio	Ilegal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Intercnectado	Potable	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	No
45	763560	10105305	Jose Luis Cortez Delgado	San Lorenzo	Urbina	Jose Luis	Cortez Delgado	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Zanjas	No	No
46	764283	10104995	Alto Tambo	San Lorenzo	Urbina	Fabial	Delgado Cuajiboy	Otro	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	Si	Si
47	749574	10105882	Luis Fernando Torres Mina	San Lorenzo	5 De Junio	Luis Fernando	Torres Mina	Por Convenio	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Ninguna	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	Si	No
48	749584	10099519	Sn	San Lorenzo	5 De Junio	Ricardo	Enriquez	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	Si	No
49	760466	10108505	Sn	San Lorenzo	Urbina	José Sandro	Nazareno Nazareno	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	Si	No
50	758243	10110967	Sn	San Lorenzo	Urbina	José	Flores	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Planta Propia	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	Si	No
51	758379	10109074	José Vivero Izquierdo	San Lorenzo	Urbina	José	Vivero Izquierdo	Propio	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Ninguna	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	Si	No
52	768082	10104149	Baudillo	San Lorenzo	Alto Tambo	Sd	Sd	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Planta Propia	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	No	No
53	766360	10103469	Sd	San Lorenzo	Alto Tambo	Sd	Sd	Otro	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	Si	Si
54	765727	10103580	Sd	San Lorenzo	Alto Tambo	Sd	Sd	Otro	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Ninguna	Otro	No	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	Si	Si
55	763428	10104638	Ventanas	San Lorenzo	Urbina	Bolivar	Delgado	Propio	Informal	Asociativo	Afro ecuatoriano	Ninguna	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	Si	Si
56	758342	10108982	Cachavi	San Lorenzo	Urbina	Walberto	Izquierdo Vivero	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	Si	Si
57	759952	10107922	Ventanas	San Lorenzo	Urbina	Victoria	Nazareno Nazareno	Propio	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Intercnectado	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	Si	Si
58	758300	10108982	Cachavi	San Lorenzo	Urbina	Linder	Viveros Izquierdo	Propio	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	No	No
59	760174	10122847	Tululbí	San Lorenzo	Tululbí	Wilfrido	Jaramillo Ramirez	Arrendado	Informal	Asociativo	Afro ecuatoriano	Planta Propia	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	Si	Si
60	758112	10124506	Frente 1	San Lorenzo	Tululbí	Vicente Mario Del Rosario	Palma Moreira	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Intercnectado	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	No	No

61	758127	10124 757	Frente 2	San Lorenzo	Tululbí	Patricio	Mosquera	Por Convenio	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Afro ecuatoriano	Intero nectad o	Entubada	Si	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	Si
62	758849	10124 374	Víctor Casanova	San Lorenzo	Tululbí	Víctor	Casanova	Arrendado	Informal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Planta Propia	Otro	No	Oro	Cielo Abierto	Bancos Descendentes	Si	No
63	758646	10119 187	Jairo Marin	San Lorenzo	Santa Rita	Jairo	Marín	Arrendado	Ilegal	Unipersonal, Familiar Y Domestica	Mestizo	Ningu na	Entubada	No	Oro	Cielo Abierto	Cortes O Tajo	No	No

Anexo 5. Mapa del censo minero 2017

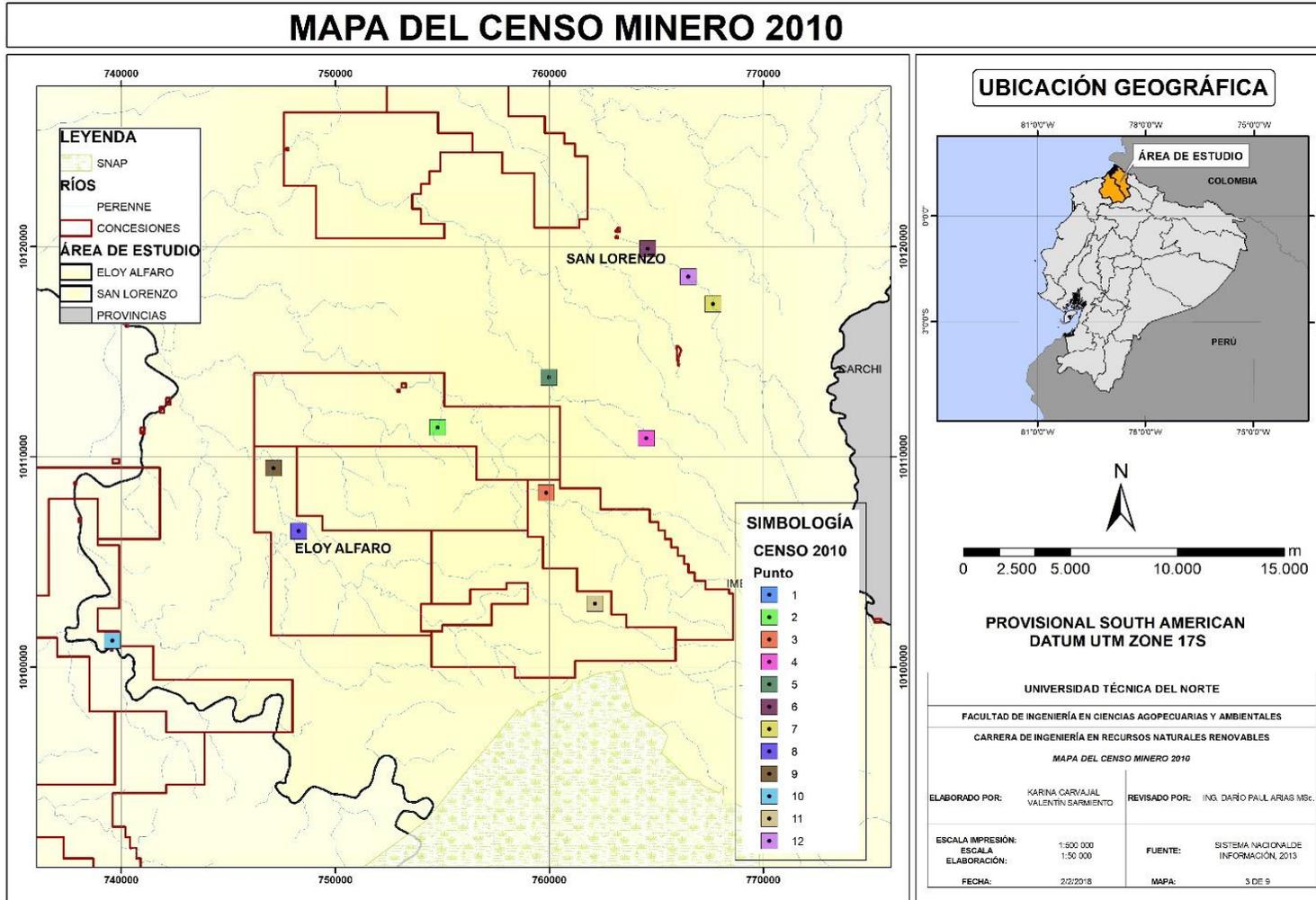


Anexo 6. Matriz- Censo Minero cantones Eloy Alfaro y San Lorenzo, 2010

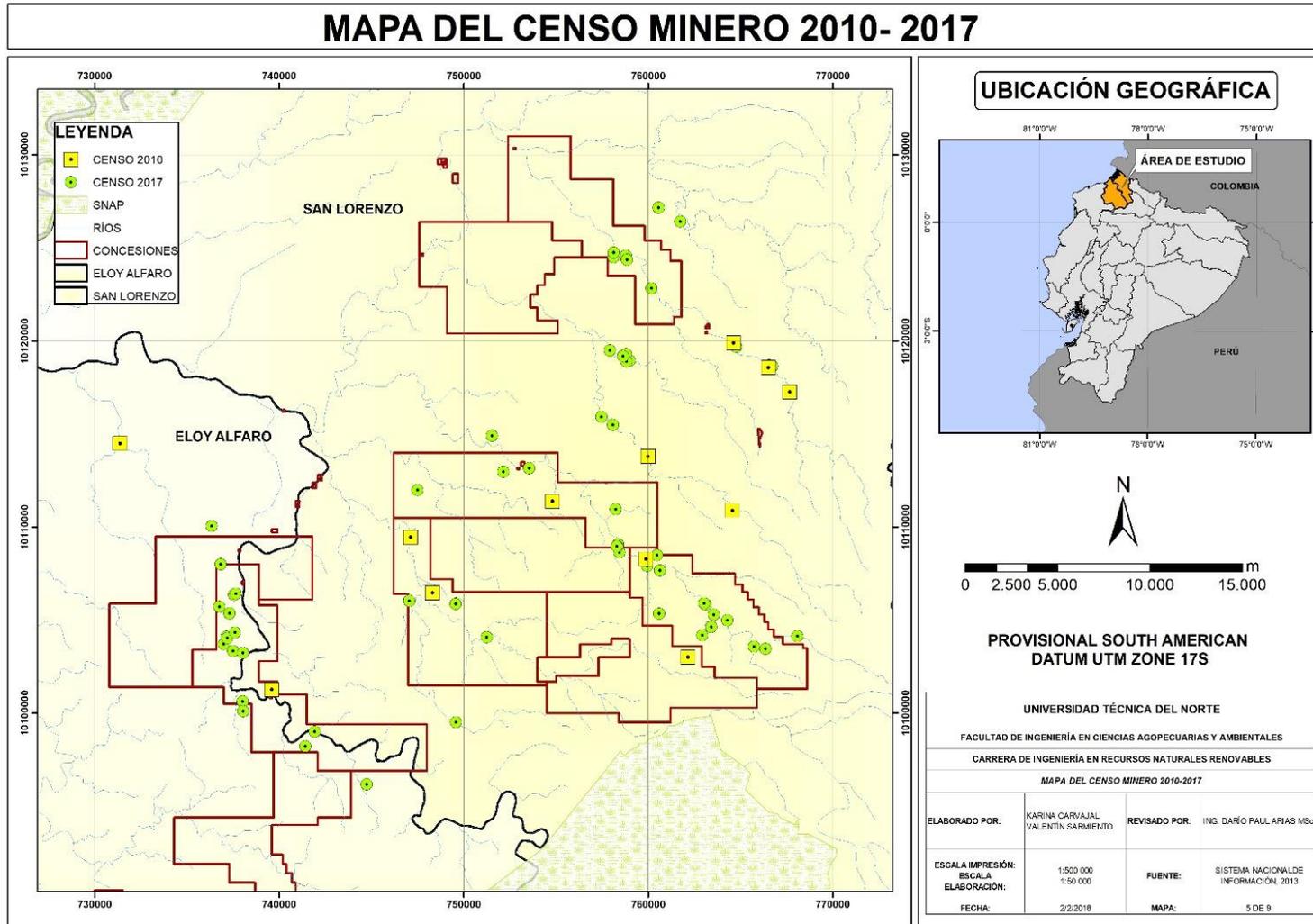
Punto	X	Y	Código censal	Provincia	Cantón	Parroquia	Representante	Sistema explotación	Mineral	Organización
1	731366	10114499	0802017	Esmeraldas	Eloy Alfaro	Maldonado	Merice Agustin Gonzales Tenorio	Cielo abierto	Oro o plata	Sociedad
2	754793	10111407	0805001	Esmeraldas	San Lorenzo	Urbina	Simbaa Asmal Lauro Elias	Cielo abierto	Oro o plata	Sociedad de hecho
3	759862	10108297	0805002	Esmeraldas	San Lorenzo	Urbina	Arturo Patricio Benavides Quiroz	Cielo abierto	Oro o plata	Sociedad
4	739586	10101270	0805034	Esmeraldas	San Lorenzo	Urbina	Nelson Rosero Benalcazar	Cielo abierto	Oro o plata	Sociedad
5	762147	10103026	0805043	Esmeraldas	San Lorenzo	Urbina	Sonia Isabel Urvina Mora	Cielo abierto	Oro o plata	-
6	764547	10110896	0805017	Esmeraldas	San Lorenzo	Santa Rita	S/N	Cielo abierto	Oro o plata	Sociedad familiar
7	759980	10113795	0805018	Esmeraldas	San Lorenzo	Santa Rita	Mina Alfonso	Cielo abierto	Oro o plata	-
8	764608	10119908	0805024	Esmeraldas	San Lorenzo	Tululbi (Cab. En Ricaurte	Pedro Vicente Vivas Castillo	Cielo abierto	Oro o plata	Sociedad
9	766510	10118583	0805054	Esmeraldas	San Lorenzo	Tululbi (Cab. En Ricaurte	Yela Pantoja Jose Guillermo	Cielo abierto	Oro o plata	-
10	767658	10117278	0805029	Esmeraldas	San Lorenzo	Tululbi (Cab. En Ricaurte	Vergara Manuel Vecente	Cielo abierto	Oro o plata	Sociedad
11	748302	10106477	0805031	Esmeraldas	San Lorenzo	5 De Junio (Cab. En Huimbi	Cortez Duker	Cielo abierto	Oro o plata	-
12	747118	10109475	0805032	Esmeraldas	San Lorenzo	5 De Junio (Cab. En Huimbi	Julio Alberto Mendoza Vasquez	Cielo abierto	Oro o plata	-

Fuente y elaboración: adaptado del Censo Nacional Minero, 2010

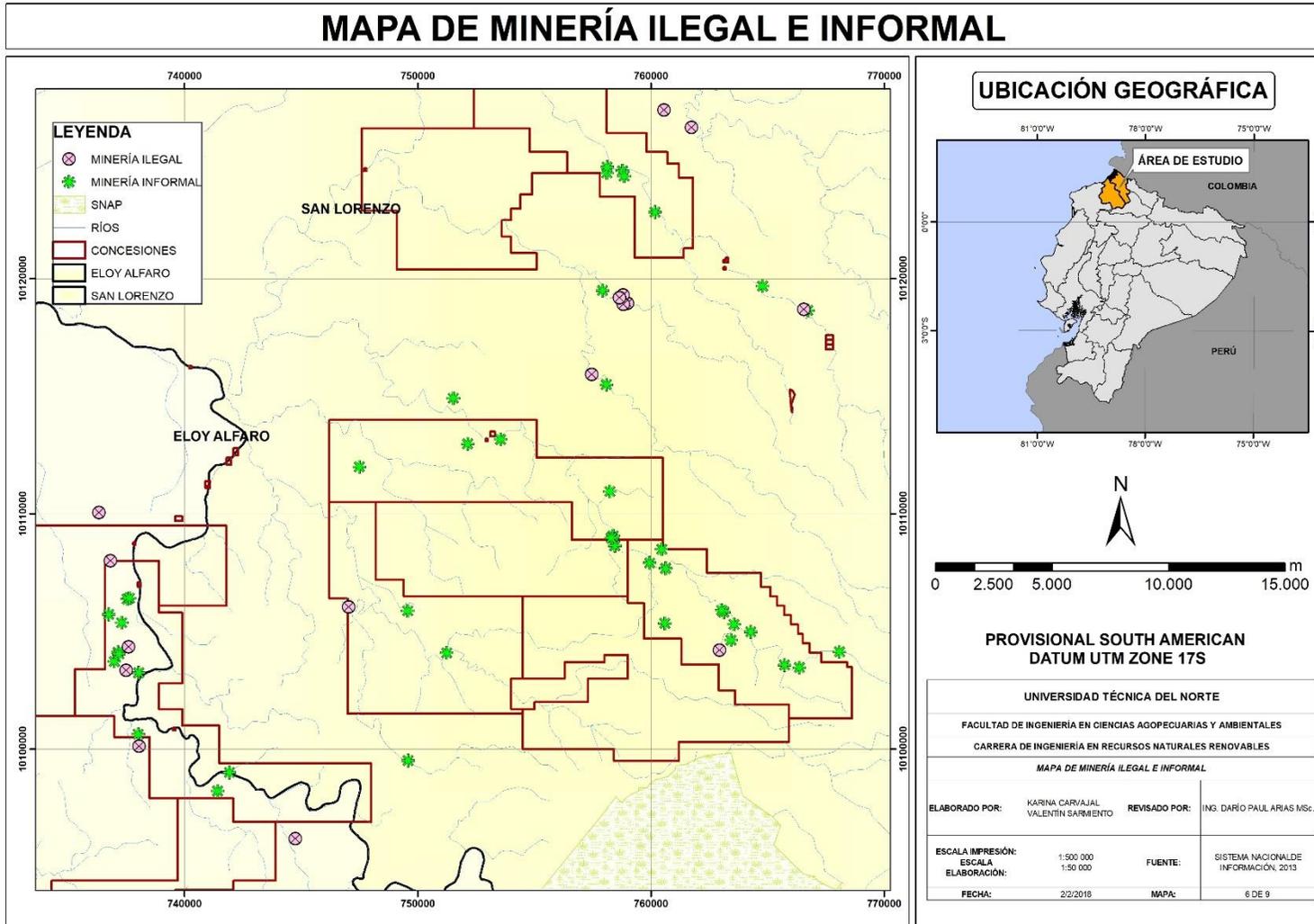
Anexo 7. Mapa del censo minero 2017



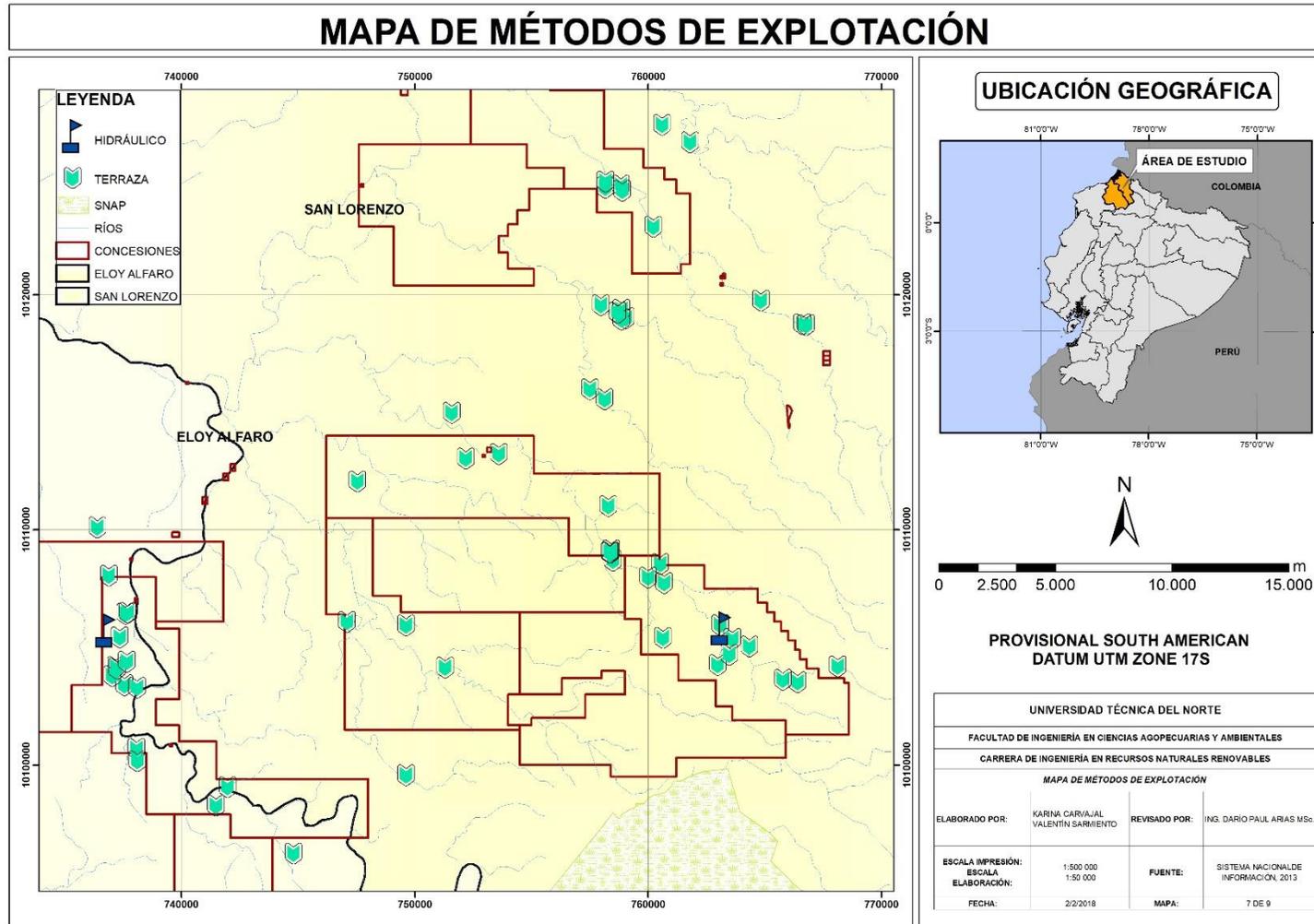
Anexo 8. Mapa del censo minero 2010-2017



Anexo 9. Mapa de condición de labor minera



Anexo 10. Mapa de método de explotación



Anexo 11. Matriz de significancia de aspectos e impactos ambientales para el método de explotación Hidráulico

Código impacto													
Arranque	Calificación de aspectos ambientales											Calificación	Importancia
	N	IN	EX	MO	PE	PR	AC	EF	RV	MC	SI		
B1	-1	12	12	8	4	4	4	4	2	4	4	-94	CRÍTICO
D1	-1	2	2	1	4	1	4	4	2	4	4	-34	MODERADO
F1	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	2	-78	CRÍTICO
H1	-1	12	4	8	4	4	4	4	2	4	2	-76	CRÍTICO
I1	-1	12	4	8	4	4	4	4	2	4	2	-76	CRÍTICO
J1	-1	12	8	8	4	4	4	4	2	4	4	-86	CRÍTICO
K1	1	8	2	4	2	4	4	2	2	2	4	52	POSITIVO
M1	-1	8	4	1	4	4	4	2	4	4	4	-59	SEVERO
Lavado	N	IN	EX	MO	PE	PR	AC	EF	RV	MC	SI		
B2	-1	12	12	8	4	4	4	4	2	4	4	-94	CRÍTICO
D2	-1	2	2	1	4	1	4	4	2	4	4	-34	MODERADO
F2	-1	12	4	8	4	4	4	4	2	4	2	-76	CRÍTICO
H2	-1	8	12	8	2	4	4	4	2	4	2	-78	CRÍTICO
I2	-1	8	12	8	2	4	4	4	2	4	2	-78	CRÍTICO
J2	-1	12	8	8	2	4	4	4	2	4	4	-84	CRÍTICO
K2	1	8	2	4	2	4	4	1	2	2	4	51	POSITIVO
M2	-1	8	4	1	4	4	4	4	4	4	4	-61	SEVERO

Anexo 12. Matriz de significancia para el método de explotación por terrazas

Código impacto	Desbroce	Calificación de aspectos ambientales											Calificación	Importancia
		N	IN	EX	MO	PE	PR	AC	EF	RV	MC	SI		
A1		-1	12	12	12	4	4	4	4	2	4	2	-96	CRITICO
B1		-1	2	2	1	4	1	4	4	2	4	4	-34	MODERADO
C1		-1	1	2	4	2	1	1	1	1	4	2	-23	COMPATIBLE
D1		-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	COMPATIBLE
F1		-1	8	4	1	4	4	4	4	4	4	4	-61	SEVERO
G1		-1	8	8	4	4	4	4	4	2	4	4	-70	SEVERO
H1		-1	12	12	8	4	4	4	4	2	4	4	-94	CRITICO
I1		-1	12	12	8	4	4	4	4	2	4	4	-94	CRITICO
J1		-1	12	12	8	4	4	4	4	2	4	4	-94	CRITICO
K1		1	8	2	4	2	4	4	2	2	2	4	52	POSITIVO
M1		-1	12	12	8	4	4	4	4	2	4	4	-94	CRITICO
	Destape	N	IN	EX	MO	PE	PR	AC	EF	RV	MC	SI		
A2		-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	4	-80	CRITICO
B2		-1	2	2	1	4	1	4	4	2	4	4	-34	MODERADO
C2		-1	2	2	2	4	2	4	4	2	4	2	-34	MODERADO
D2		-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	COMPATIBLE
F2		-1	8	4	1	4	4	4	4	4	4	4	-61	SEVERO
G2		-1	2	2	1	4	1	4	4	2	4	1	-31	MODERADO
H2		-1	8	8	4	4	4	4	4	2	4	2	-68	SEVERO
I2		-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	4	-80	CRITICO
K2		1	8	2	4	2	4	4	2	2	2	4	52	POSITIVO

M2	-1	8	12	8	4	4	4	4	2	4	2	-80	CRITICO
Arranque	N	IN	EX	MO	PE	PR	AC	EF	RV	MC	SI		
A3	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	4	-80	CRITICO
C3	-1	12	12	8	4	4	4	4	2	4	4	-94	CRITICO
D3	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	COMPATIBLE
F3	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	4	-80	CRITICO
G3	-1	8	4	1	4	4	4	4	4	4	4	-61	SEVERO
K3	1	8	2	4	2	4	4	2	2	2	4	52	POSITIVO
M3	-1	8	12	8	4	4	4	4	2	4	2	-80	CRITICO
Lavado	N	IN	EX	MO	PE	PR	AC	EF	RV	MC	SI		
A4	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	2	-78	CRITICO
B4	-1	12	12	8	4	4	4	4	2	4	4	-94	CRITICO
C4	-1	12	12	8	4	4	4	4	2	4	4	-94	CRITICO
D4	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	COMPATIBLE
F4	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	2	-78	CRITICO
G4	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	COMPATIBLE
H4	-1	8	4	1	4	4	4	4	4	4	4	-61	SEVERO
I4	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	4	-80	CRITICO
J4	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	4	-80	CRITICO
K4	1	8	2	4	2	4	4	2	2	2	4	52	POSITIVO
M4	-1	8	12	8	4	4	4	4	2	4	4	-82	CRITICO
Reconformación	N	IN	EX	MO	PE	PR	AC	EF	RV	MC	SI		
A5	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	4	-80	CRITICO
B5	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	2	-78	CRITICO
C5	-1	8	12	8	4	4	4	4	2	4	4	-82	CRITICO

D5	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	COMPATIBLE
F5	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	4	-80	CRITICO
H5	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	4	-80	CRITICO
I5	-1	8	12	8	4	4	4	4	2	4	4	-82	CRITICO
J5	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	4	-80	CRITICO
K5	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	4	-80	CRITICO
M5	-1	12	4	8	4	4	4	4	4	4	2	-78	CRITICO

Anexo 13. Resultados PHI y V de Crammer

TIPO DE TERRENO						
	TIPO TERRENO			Total		
	Propio	Convenio	Otros			
Ilegal	14	4	0	18		
Informal	35	6	4	45		
Total	49	10	4	63		

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	1.018	.000
	V de Cramer	.720	.000
N de casos válidos		63	

TIPO DE AGUA						
	TIPO DE AGUA QUE UTILIZA				Total	
	Potable	Entubada	Pozo	Otro		
Ilegal	3	9	1	5	18	
Informal	3	37	1	4	45	
Total	6	46	2	9	63	

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	1.053	.000
	V de Cramer	.745	.000
N de casos válidos		63	

TIPO DE ENERGÍA						
	TIPO DE ENERGÍA QUE UTILIZA		Total			
	Planta Propio	Interconectado				
Ilegal	16	2	18			
Informal	32	13	45			
Total	48	15	63			

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Phi	1.018	.000
	V de Cramer	.720	.000
N de casos válidos		63	

Anexo 14. Matriz FODA

Matriz Debilidades – Oportunidades DO			Matriz Debilidades – Amenazas DA			Matriz Fortalezas – Amenazas FA		
D1	O2	Realizar capacitaciones en sistema de gestión ambiental	D1 D2	A1 A2 A23	Realizar capacitaciones en buenas prácticas ambientales y sistema de gestión ambiental	F3	A2	Realizar capacitaciones en gestión ambiental
D2	O2	Realizar capacitaciones en el buenas prácticas mineras		D3	A3 A4 A5	Vincular empresa y personal de labor artesanal	F4 F9	A5 A7
D4	O7	Adoptar tecnologías para disminuir la contaminación	D4		A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16	Adoptar tecnologías para disminuir la contaminación	F3	A6
D5 D6	O2 O6	Realizar capacitaciones en seguridad, salud ocupacional y manejo ambiental		F7			A9	
D7	O2	Incentivar el control aduanero		F6			A10	Adoptar tecnologías para disminuir la contaminación
D8 D9 D10 D11 D12 D18 D19 D20 D22	O5	Controlar los procesos de alteración de la calidad del recurso hídrico		F3			A11	Realizar programas de repoblación de especies nativas
D13 D14			O5	Controlar los procesos de deforestación	A12	Realizar programas de restauración ecológica		
D15	O5	Realizar programas de repoblación de especies nativas		F3	A13 A14 A15 A16	Controlar los procesos de alteración de la calidad del recurso hídrico		
D16 D17	O5	Realizar programas de restauración ecológica	D8 D9 D12 D20	A9 A11 A13 A14 A15 A16 A19 A20	Controlar los procesos de alteración de la calidad del recurso hídrico	F6	A18	Adoptar tecnologías para disminuir la contaminación
D21	O5	Crear puntos de acopio de desechos peligrosos				F3	A20	Realizar programas de restauración ecológica
D23	O5	Reconformar áreas afectadas				F8	A21 A22	Realizar control y seguimiento de ventas en combustible
D24	O5	Realizar control y seguimiento de ventas en combustible						

Anexo 15. Ficha de levantamiento de información (campo)



AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL MINERO
ACTUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN DE ACTIVIDADES MINERAS

IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LA LABOR MINERA: Realizado por: Geólogos de la UPEL
Fecha: 17/02/2017

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA LABOR MINERA: PALO PALO

IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE DE LA LABOR MINERA

NOMBRES Y APELLIDOS: Remberto Bello Zúñiga
 EDULA CIUDADANÍA: 090515091

Indique si el terreno de esta labor minera es:
 a. Primito
 b. Arrendado
 c. Ter convenido
 d. Societario
 e. Otro
 Detalle: Primito
 Tiempo de trabajo en la zona (Meses): 4

COORDENADAS UTM ZONA (PSAD 56):
 UTM NORTE: 10098823
 UTM ESTE: 747127
 COTA (m s.n.m.): 93
 ZONA:

Provincia: Cochabamba
 Cantón: El Alto
 Parroquia: Santa Rosa
 Sector: Palo Palo

ETNIA: chirano
 TEL. CEL: 091204638
 EMAIL: na

CONDICIÓN: INFORMAL
 TIENE CÓDIGO CENSAL: SI
 # CÓDIGO CENSAL: 09100000
 LEGAL: NO
 ZONA DE RIESGO: SI NO

Nota: esto será llenado en el sistema.

ESTA DENTRO DE UN TÍTULO MINERO O PERMISO ARTESANAL: SI NO

INGRESO CÓDIGO DEL DERECHO MINERO:

ESTADO:
 TITULAR:
 REPRESENTANTE LEGAL:
 TEL. CEL:
 TEL. CONV:

HECTÁREAS:
 CONTRATOS DE OPERACIÓN:
 COORDENADAS DERECHO MINERO:
 # CONTRATOS:
 ESTADO:

MODALIDAD DE TRABAJO Y PERSONAL

Modalidad de trabajo: Individual Familiar Asociativo
 Cuál es el número de socios de esta organización?: 1
 Cuántas personas trabajan en este laboratorio?: 1
 Los trabajadores son asegurados?: SI NO

SÓCIOS LABOR MINERA

NOMBRES	APELLIDOS	TELÉFONO CEL. O DOMICILIO	NOMBRES	APELLIDOS	TELÉFONO CEL. O DOMICILIO
<u>Remberto</u>	<u>Bello</u>	<u>091204638</u>			
<u>Zúñiga</u>	<u>Bello</u>	<u>091204638</u>			

INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD MINERA

Carpiamento: SI NO
 Barrido: SI NO
 Oficina: SI NO
 Taller: SI NO
 Comedor: SI NO

LA ENERGÍA ELÉCTRICA PROVIENE DE:
 PLANTA PROPIA
 INTERCONECTADO

EL AGUA QUE UTILIZA ES:
 POTABLE
 FUMIGADO
 POCO
 OTRO

Cantidad de combustible: 55 Galones por día

ASPECTOS ECONÓMICOS Y TÉCNICOS

EQUIPO Y MAQUINARIA QUE DISPONE

Equipo	SI	NO	cant
Compresor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Perforadora	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Pala mecánica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Volquete	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Refrigeradora (cantidad)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Bomba de agua	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Generador de electricidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Doga	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Herramientas mineras	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

MINERAL O MATERIAL

Metalico
 No Metalico
 Nombre Mineral: AJ

SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

CANTERA
 TERRAZA
 Ciclo Abierto
 Ciclo de RC
 LAVADERO
 VETA
 Subterránea
 DISEMINADO
 RELLENCO

OPERACIONES MINERAS

Operación	SI	NO
Apertura de vías de acceso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Histórica de trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pasos de sedimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Escobretas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Polvorin	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transporte manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transporte mecanizado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perforación manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perforación mecánica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VOLUBERA: SI NO
 FERTILIZACIÓN: SI NO
 VENTILACIÓN: SI NO
 ALUMBRADO MINA: SI NO
 DESAGÜE NATURAL: SI NO
 DESAGÜE BOMBEO: SI NO

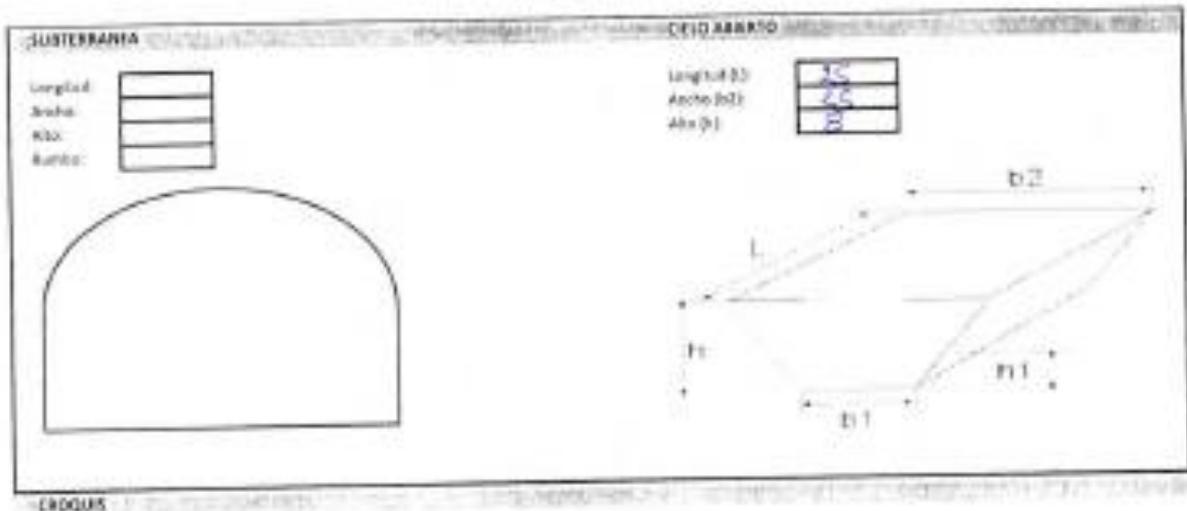
UTILIZA PLANTA DE BENEFICIO: SI NO
 AMALGAMADORAS/BAÑERA: SI NO

FIRMAS DE LA ENCUESTA

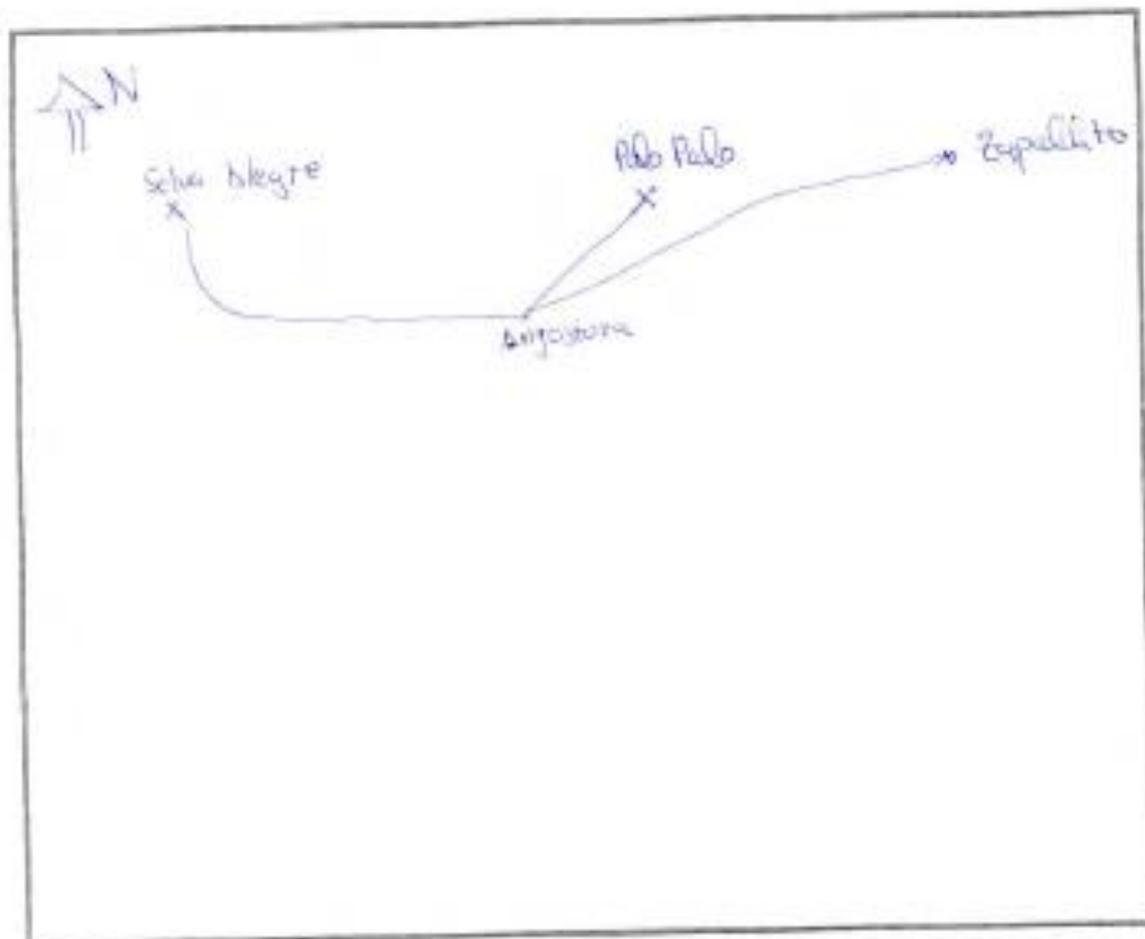
[Firma]
 Ubicación: Ingreso de Campo
 090515091

[Firma]
 Firma del representante de la labor minera
 090515091

11.8



CROQUIS



OBSERVACIONES:

Van a iniciar las actividades