



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER
HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES
Y GESTIÓN DEL RIESGO

**TEMA: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ANTE
DESLIZAMIENTOS, POR LAS ACTIVIDADES MINERAS DE
EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A CIELO
ABIERTO DEL TROJE UBICADO EN LA PARROQUIA JULIO
MORENO.**

**PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO**

AUTOR:

VASCO NARANJO FREDDY GONZALO

DIRECTOR DE TESIS:

ING. NELSON VÁSQUEZ MSC.

GUARANDA - ECUADOR

2017

DEDICATORIA

Dedicado en primer lugar a Dios, por haberme permitido alcanzar mi anhelo con fe y optimismo.

A mi esposa Raquel Analuisa, por apoyarme incondicional de una meta tan importante como es la obtención del título profesional.

A mis queridos hijos Mikaela y Freddy por el sacrificio y esfuerzo que han pasado en esta etapa de mi carrera.

A mis maestros y compañeros de aulas con quienes compartí no solo conocimientos, sino también amistades que son verdaderas.

A todos ustedes les dedico hoy este triunfo de mi vida.

Freddy

AGRADECIMIENTO

El secreto del éxito es la constancia en los propósitos, que no se hubiera alcanzado sin el optimismo y ahínco del equipo de apoyo que siempre ha permanecido junto a mí, es por ello deseo dejar grabado mi sinceridad gratitud a:

A la Virgen del Huayco madre abnegadle, mi compañera, y por permitirme llegar a este mundo y llevar a cabo su obra maestra mi vida.

A la Universidad Estatal de Bolívar, autoridades, a la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano y en especial a la Escuela en Administración para Desastres y Gestión de Riesgos, por permitirme ser parte de ella en esta transición de mi vida estudiantil y formarme profesionalmente.

A todos y cada uno de los Docentes por compartir sus conocimientos en cada ciclo de mi preparación académica.

En especial a la Ing. Nelson Vásquez. MSc. por dedicar el tiempo necesario para que mi trabajo de proyecto de investigación tenga la consistencia necesaria para su aprobación.

Freddy

ÍNDICE

Contenido

PORTADA.....	1
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE.....	4
CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO, EMITIDO POR EL TUTOR.....	7
RESUMEN EJECUTIVO	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I	12
1. EL PROBLEMA	12
1.1. Planteamiento del Problema.....	12
1.2. Formulación del Problema	12
1.3. Objetivos.....	14
1.3.1. <i>Objetivos Generales</i>	14
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	14
1.4. Justificación de la Investigación	14
1.5. Limitaciones.....	16
CAPÍTULO II.....	18
2. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	18
2.1.1 <i>Marco Referencial</i>	18
2.2. Geomorfología	19
2.3. Geología.....	19
2.4. Suelos.....	19
2.5. Aspectos Históricos	20
2.5.1. <i>Reseña Histórica de la Parroquia Julio Moreno</i>	20
2.5.2. <i>Base teórica ante deslizamientos</i>	21
2.6. Vulnerabilidad.....	25
2.6.1. Tipos de Vulnerabilidad.....	25
2.6.1.1. <i>Vulnerabilidad institucional</i>	25
2.6.1.2. <i>Vulnerabilidad institucional</i>	26

2.6.1.3. Vulnerabilidad Social.....	26
2.6.1.4. Vulnerabilidad Física.....	26
2.7. Minería.....	28
2.7.1. A Cielo Abierto.....	31
2.7.2. Subterráneas.....	31
2.7.3. Por Disolución.....	32
2.7.4. Ventajas y desventajas de la minería.....	32
2.7.5. Aspectos problemático de la minería.....	32
2.7.6. Minería Ilegal.....	33
2.7.7. Procesos Erosivos.....	33
2.8. Marco Legal.....	33
2.9. Definición de Términos (Glosario).....	43
2.10. Sistemas de Variables.....	46
CAPÍTULO III.....	50
3. MARCO METODOLÓGICO.....	50
3.1. Nivel de Investigación.....	50
3.2. Población y Muestra.....	51
3.3. Técnicas de Recolección de Datos.....	51
3.4. Técnica de procesamiento, análisis y presentación de resultados.....	51
3.5. Materiales y equipos Utilizados en la Investigación.....	51
3.6. Elaboración de la Cartografía Temática.....	52
CAPÍTULO IV.....	54
4. RESULTADOS.....	54
4.1 Resultados y logros alcanzados según el objetivo planteado N° 1.....	54
4.1.1 <i>Diagnostico de los métodos de explotación de materiales de construcción a cielo abierto en las actividades mineras, del sector el Troje.</i>	54
4.2. Resultados de logros alcanzados según el objetivo N° 2.....	59
4.2.3. <i>Valoración de los deslizamientos y las vulnerabilidades de las actividades mineras a cielo abierto.</i>	59
4.2.2. <i>Caídas de Rocas.</i>	63
4.2.3. <i>Percepción de la vulnerabilidad por las actividades antrópicas a deslizamientos.</i>	64
4.3. Resultados Según El Objetivo N° 3.....	81
4.3.1. <i>Elaborar el plan de reducción de riesgos a cielo abierto en el sector el troje.</i>	
81	
CAPITULO V.....	84

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	84
5.1. Conclusiones	84
5.2. Recomendaciones	85
ANEXOS	89

**CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO
INVESTIGATIVO, EMITIDO POR EL TUTOR.**

Guaranda, Noviembre del 2017

El suscrito Ingeniero Nelson Vásquez MSC., Director de proyecto de investigación de Pre Grado de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano de la Universidad Estatal de Bolívar, en calidad de docente tutor.

CERTIFICA:

Que el informe final del Trabajo de Tesis titulado” “ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ANTE DESLIZAMIENTOS, POR LAS ACTIVIDADES MINERAS DE EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A CIELO ABIERTO DEL TROJE UBICADO EN LA PARROQUIA JULIO MORENO.”, Elaborado por el autor, **Freddy Gonzalo Vasco Naranjo**, ha sido debidamente revisado e incorporado las observaciones realizadas durante las asesorías; en tal virtud, autorizo su presentación para la aprobación respectiva de acuerdo al reglamento de la universidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a los interesados dar al presente documento el uso legal que estimen conveniente.

ING. NELSON VÁSQUEZ. MSC.
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE PRE GRADO

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de titulación, hace una investigación al análisis de vulnerabilidad ante deslizamientos, con la finalidad de describir los puntos débiles en las actividades mineras de explotación de materiales de construcción a cielo abierto, en la zona de El Troje ubicado en la parroquia de Julio Moreno, del cantón Guaranda; Se encontró que existe un alto riesgo en la ocurrencia de un desplazamiento debido a procesos de mala práctica de la explotación de mineral, y los procesos climáticos acentuados con deficientes prácticas ambientales, este proyecto examina el lugar y plantea la elaboración de un plan integral de medidas de Gestión de Riesgo, y la respuesta a emergencias y desastres, gestionando varios programas entre ellos los de capacitación a los moradores que tienen cultivos en la zona de influencia directa de la mina, a fin de promover la integración y el vínculo de seguridad entre el propietario y la comunidad.

El análisis de vulnerabilidad se empezó con la inspección visual del sector, y con la preparación de un reporte preliminar. Esta inspección permitió identificar el área que requieren medidas preventivas; este reporte puede ser discutido por las Autoridades Ambientales, Propietario de la mina, e Instituciones inherentes a este trabajo, además se aplicó la metodología de campo, bibliografía, documental, empleando las encuestas a los moradores de los terrenos aledaños.

INTRODUCCIÓN

La demanda de la construcción en los últimos años, ha generado un incremento en la extracción de materia prima; en la cantera de donde se extrae el material pétreo, por estar cerca de la ciudad.

Estas actividades establecen impactos desastroso para la flora y la fauna, no hay el control de las autoridades del medio ambiente, de la actividad minera, los cuales por incumplimiento de los parámetros que establece el reglamento del medio ambiente, dejando visibles cicatrices en el paisaje. El propósito de mi trabajo de titulación está encaminado a mejorar el conocimiento acerca de la sostenibilidad de la explotación de materiales de construcción a cielo abierto de El Troje ubicado en la parroquia julio moreno de la ciudad de Guaranda.

Es importante tener en cuenta que la eficiencia en la extracción de estos materiales y su costo tienen impactos importantes sobre las economías locales y regionales. Por sus efectos ambientales, la extracción de estos materiales es una actividad que puede generar rechazo, más aun cuando existe un precedente de explotación ilegal con efectos ambientales negativos.

La problemática inicial que inspiró la realización de este Trabajo de Titulación está relacionada con el impacto visual observado en las laderas de El Troje y la imposibilidad de que estos impactos fuesen mitigados.

La actividad minera es muy antigua, lo que ha marcado, desde entonces, el proceso de poblamiento, convirtiéndose en una actividad económica de tradición, pasando entre las familias propietarias del suelo, de generación en generación.

Esta investigación está estructurada de la siguiente forma: los capítulos introductorios, incluyen los objetivos, la ubicación de la zona el estudio y se presenta la metodología empleada para la realización de este trabajo.

El capítulo relacionado con el marco conceptual que abordan los antecedentes en el tema de sostenibilidad minera, así como el marco teórico.

Luego se presenta la caracterización minero ambiental de las explotaciones mineras, así como la problemática ambiental asociada, parte de este capítulo los constituye la revisión de expedientes, en base para la realización del análisis de las reservas mineras.

Los últimos capítulos están relacionados con la sostenibilidad, temas clave de la mina de El Troje, conflictos ambientales generados por minería y la dinámica de la explotación de estos materiales dentro y fuera de ella.

Los resultados principales esperados de este trabajo permiten conocer si las labores mineras se realizan de forma adecuada para evitar algún riesgo.

El documento está estructurado por los siguientes capítulos

Capítulo I El Problema se ve las contextualizaciones realizando un análisis del problema existente enfocándose en las causas y efectos para continuar con la redacción y la formulación del problema originando la justificación y los objetivos y la delimitación

Capítulo II Marco Teórico se realiza una recopilación de información para mencionar los antecedentes, estableciéndose los aspectos históricos de la vulnerabilidad minería marco legal ley de minería gestión ambiental la hipótesis y el señalamiento de variables.

Capítulo III corresponde a la **METODOLOGÍA** con los enfoques; la modalidad básica de la investigación, mencionándose los niveles y métodos, constituyendo la población y muestra, proponiendo técnicas e instrumentos, organizando la operacionalización de variables, el plan de recolección y el plan para el procesamiento.

CAPÍTULO IV, se exterioriza el **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN** de resultados conteniendo tablas, gráficos y la verificación de la hipótesis.

CAPÍTULO VI, señalado como **PROPUESTA**, contiene la información principal, incluye los antecedentes, enfocándose en la justificación, para formular los objetivos, dando lugar al análisis de factibilidad, favoreciendo en

la composición del modelo operativo, administración, dando solución al problema.

CAPÍTULO V, comprende las **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**, reflejados en el análisis e interpretación, detallándose diversos aspectos que contribuirán en la elaboración de la propuesta

Finalmente se perfeccionó con la **BIBLIOGRAFÍA y ANEXOS**.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

¿Qué actividad antropogénica o amenaza influye en la vulnerabilidad ante deslizamientos, por explotación de materiales de construcción a cielo abierto en la mina el troje, parroquia julio moreno?

1.2. Formulación del Problema

El presente trabajo se realiza en vista de la necesidad de un estudio y evaluación actual de la susceptibilidad a deslizamientos, por la extracción de materiales de construcción en la zona denominada El Troje ubicado en la parroquia Julio Moreno.

La explotación de la mina se realiza por el método a cielo abierto, para lo cual se traza terrazas conforme las normas técnicas de explotación de una mina y normas legales establecidas por los organismos de control. Para evaluar si la explotación es apropiada se evaluará las pendientes existentes en la mina y se comparará si está dentro de los parámetros apropiados.

La falta de un análisis de vulnerabilidad ante deslizamientos, impide garantizar la explotación minera a cielo abierto de El Troje ubicado en la parroquia Julio Moreno.

El sector en estudio, debido a su ubicación, geográfica asentamiento de población vulnerable en zonas de amenazas, entre otros factores, hace que esté expuesto a la incidencia de diferentes niveles de riesgo asociados a eventos como: movimientos en masa, y/o movimientos telúricos, estas amenazas afectan recurrentemente y con periodicidad, provocando impactos negativos de forma directa e indirecta.

Asimismo la falta de educación y la pobreza son razones que obligan a los habitantes de sector a aceptar condiciones habitacionales indignas y con frecuencia inseguras, en laderas o al borde de las quebradas en las franjas de

protección de riveras, además de la falta de reconocimiento e identificación por parte del medio ambiente, de las áreas más propensas a sufrir movimientos en masa ha incrementado el riesgo, ya que se han ocupado zonas de alta riesgo, que no cumplen con ninguna normativa básica para su diseño y ubicación, generando a su vez las vulnerabilidades asociadas.

Reducir el riesgo, es imposible por lo que en estas circunstancias se trabaja solo para disminuir la vulnerabilidad, actuando de manera preventiva sobre los elementos expuestos, esto se consigue al tener conocimiento de los lugares de posible afectación y susceptibilidad, con el fin de ejecutar planes de prevención y mitigación, establecidos previamente con preparación y educación para casos de alertas.

Determinada la vulnerabilidad, se procederá a la elaboración de un plan para reducir la vulnerabilidad con los resultados obtenidos del análisis del clima y la actividad antropogénica en la mina.

¿Es factible realizar un análisis de vulnerabilidad ante deslizamientos por las actividades mineras de explotación de materiales de construcción a cielo abierto en El Troje ubicado en la parroquia Julio Moreno?

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivos Generales

Investigar la vulnerabilidad ante deslizamientos, por las actividades mineras de explotación de materiales de construcción a cielo abierto de la mina de El Troje ubicado en la parroquia Julio Moreno.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Diagnosticar los métodos de explotación de materiales de construcción a cielo abierto en las actividades mineras, del sector el Troje.
- Valorar los deslizamientos y las vulnerabilidades de las actividades mineras a cielo abierto.
- Proponer un plan de reducción de riesgos a cielo abierto en el sector el troje.

1.4. Justificación de la Investigación

El Área Minera el Troje, es una mina de extracción de material pétreo para la construcción. En el año 2011, el MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES, resolvió otorgar el título Minero para la explotación de materiales pétreos bajo el régimen de Minería Artesanal al señor HÉCTOR REMIGIO QUIROZ VILLENA, en el área denominada “EL TROJE” código 790290. En el año 2015 En cumplimiento a lo dispuesto por el Consejo Nacional de Competencias mediante Resolución No. 0004-CNC-2014 y publicado en el Registro Oficial 411 el 08 de enero de 2015 referente al TRASPASO DE COMPETENCIAS DE EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS A LOS GOBIERNOS AUTÓNOMOS MUNICIPALES Y METROPOLITANOS, la Agencia de Regulación y Control Minero – ARCOM, traspasó la regulación y control de las áreas mineras de áridos y pétreos al GAD Municipal de Guaranda.

La mina El Troje se encuentra ubicada en la vía Guaranda – Julio Moreno, siendo esta la arteria vial principal de la parroquia rural Julio Moreno de

comunicación con la ciudad de Guaranda (PDOT, 2014), La parroquia Julio Moreno, al ser un comunidad eminentemente agrícola transporta sus productos por esta vía hacia la ciudad de Guaranda la misma que se encuentra a 6,6 km de distancia (PDOT, 2014).

El trabajo investigativo tiene la finalidad de analizar la vulnerabilidad ante eventos naturales y antrópicos en el área minera de materiales de construcción a cielo abierto del Troje, ubicado en la Parroquia Julio Moreno durante el período 2017.

Con este antecedente es de vital importancia realizar un análisis de la vulnerabilidad física de la mina El Troje por cuanto su actividad influye directamente en el modo de vida y comunicación de la parroquia Julio Moreno, en tal razón se justifica el presente estudio a fin de evaluar la vulnerabilidad para recomendar y dar a conocer a tomadores de decisiones y comunidad académica el estado y riesgos que se puedan encontrar en el proyecto, en caso de producirse eventos de origen natural y antrópica.

Los daños ocasionados al medio ambiente se visualizan en la destrucción a la flora y fauna en este sector, donde se encuentra ubicada esta cantera de extracción de materiales de construcción en una forma anti técnica.

En el seguimiento de la investigación de la mano de obra para este sector, se pudo verificar de los recursos por la comercialización de los materiales extraídos, son destinados solo para el dueño, quien no cuenta con afiliación al (IESS).

Se verifico que el GADCG (Gobierno autónomo descentralizado del cantón Guaranda) cuenta con una ordenanza municipal a través de la Dirección de Gestión Ambiental, dentro de su jurisdicción territorial Cantonal, tiene competencia para regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos pétreos en los lechos de los ríos, lagos, lagunas, y canteras a favor de personas naturales y jurídicas., además las minas para ser explotadas requieren los permisos de visto bueno del Cuerpo de Bomberos, y el permiso de la (Dirección de Gestión Ambiental) de GADCG.

El trabajo investigativo tiene la finalidad de analizar la vulnerabilidad ante eventos naturales y antrópicos en el área minera de materiales de construcción a cielo abierto del Troje, ubicado en la Parroquia Julio Moreno durante el período 2017. En esta investigación se dará las recomendaciones a las instituciones inherentes de dar los permisos de funcionamiento para la actividad minera, y así que a la parte vulnerable, en caso de producirse eventos de origen natural y antrópica.

Se considera un trabajo investigativo, porque al ser el único estudio con estas características en nuestro medio, y por estar latente el riesgo de deslizamientos por la explotación anti técnica.

La presente investigación fue factible realizar ya que recibimos el apoyo incondicional de los moradores aledaños del área minera, además no tuvo costo alguno para los beneficiarios; todos los costos fueron asumidos por la investigación durante el proceso investigativo.

Los beneficiarios directos serán los moradores aledaños de la mina trabajadores, medio ambiente tanto en la flora como en la fauna.

Además, como futuro profesional como Administrador para Desastres en Gestión de Riesgo tenemos la obligación de precautelar la integridad de cualquier ser humano que se encuentre vulnerable a riesgos por deslizamientos.

1.5. Limitaciones

El análisis de la vulnerabilidad de la extracción de materiales es importante por las características geomorfológicas del cantón, pues el relieve es irregular en la mayor parte del territorio del cantón, presenta fuertes pendientes, en su mayor parte son suelos volcánicos poco consolidados, estos factores se combinan con procesos de erosión y deforestación por actividad humana, es por ello que el 72% del territorio presenta una alta susceptibilidad a los fenómenos de movimientos en masa; los mismos que tiene una frecuencia anual, especialmente en períodos lluviosos (enero – abril), donde las fuertes precipitaciones provocan una sobresaturación de suelos y consecuentemente los fenómenos de remoción en masa, como los deslizamientos y derrumbes;

siendo los años de mayor afectación en el cantón en 1982 -83, 1997-98; 2008, 2010 (GAD Guaranda, 2011a).

El poco interés de las personas que realizan extracción de materiales de construcción de la mina, sigan empeñados en no colaborar y no entienden que este desconocimiento irracional para la naturaleza, además se observa el canal de riego que se encuentra en la parte superior de la mina, mismo que presenta agrietamientos que causan filtración de agua, producto del mismo encontramos un afloramiento de agua en la parte inferior de la mina, la que se convierte en una amenaza expectante.

Para evaluar el análisis más prioritario del estado actual, del escenario de riesgos a causa de los eventos como, la formación de las cárcavas en todo el sector de la mina, producto de temporal lluvioso las cuales, los dueños y extractores de materiales de construcción desconocen, que esto debilita a un más la masa de materiales pétreos, por lo que se debe dar las respectivas recomendaciones para el método de explotación, y realizar un solo desagüe de recolección de aguas para la mina, y evitar la formación de las cárcavas.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Marco Referencial

La mina el troje está ubicada a 2.300 metros sobre el nivel del mar, bajo las coordenadas WGS 84-UTM, con referencia a la rivera del Rio Salinas.

X 720747,36

Y 99824966,9

Tabla 1. Coordenadas del Área Minera

COORDENADAS DEL ÁREA MINERA EL TROJE		
Longitud X	Latitud Y	Altura Z
720702,25	9824815,97	2707,2

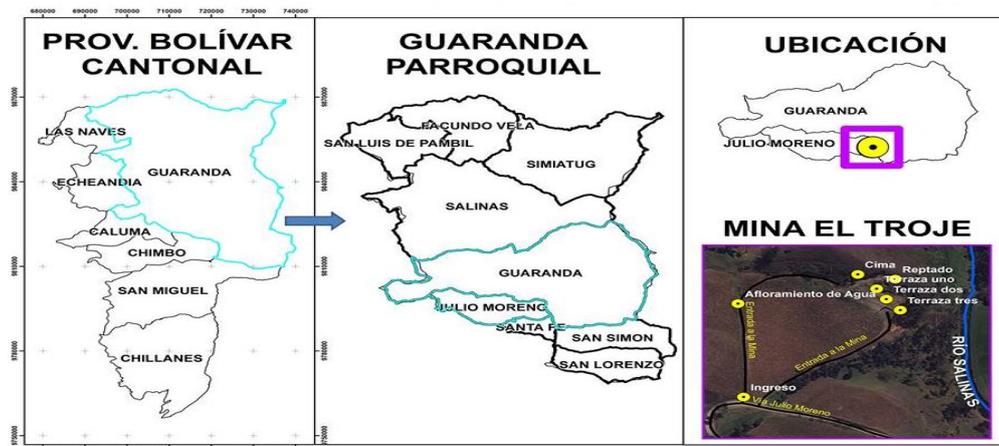
Fuente: IGM.

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Esta cantera o mina se explotaba desde el año 2011 y por situaciones de índole ambiental fue clausurada por el ministerio del ambiente, debo manifestar que durante su explotación se extraía 8 metros cúbicos de materiales de construcción diarios, que eran llevados a un depósito para ser comercializados,

Figura 1: Mapa de Ubicación de la Mina el Troje



Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

2.2. Geomorfología

Formación de las colinas medianas.- Se caracteriza por que tiene una elevación del terreno que no supera los 100m. (Tabla2)

Valles encañonados.- Se encuentra escarpes muy pronunciados.

Tabla 2. Codificación de la Geomorfología

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
C2	Colinas medianas
VE	Valles encañonados

Fuente: INEMIN

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

2.3. Geología

Formación Geológica.- Volcánicos Guaranda, piroclastos, lahares, flujos de lava (Tabla 3)

Tabla 3. Simbología de la Geología

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
QD	Volcánicos Guaranda, piroclásticos, lahares, flujos de lava

Fuente: INEMIN

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

2.4. Suelos

Suelos.- El área minera posee una litología de arenas-limosas-arcillosas de baja plasticidad derivadas de cenizas volcánicas tipo cangahuas, presenta inclinaciones de 13% a 40%. (Tabla 4)

Tabla 4. Pendientes de suelos

PORCENTAJE DE PENDIENTES	TIPO DE PENDIENTES
0 a 12%	BAJO
13 a 40	MEDIO
>a <	ALTO

Fuente: INEMIN

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

2.5. Aspectos Históricos

2.5.1. Reseña Histórica de la Parroquia Julio Moreno

Julio E. Moreno es una parroquia rural del cantón Guaranda de la provincia de Bolívar.

De inicio se llamó Catanahuán Grande, pero en 1945, al ser Parroquializada se le dio el nombre del literato, Dr. Julio Enrique Moreno Ministro de Gobierno, que gobernaba justo en la época de Parroquialización. Hace muchos años, luego de las guerras civiles que se daban por terrorismo, encontraron residencia en este asentamiento geográfico hoy llamado Julio Enrique Moreno.

En épocas remotas fue una zona poblada por ser propios de su cultivo, esta se encuentra en medio de altas cordilleras por donde fue parte del Camino Real. Pocos datos recolectados por los habitantes refieren que en 1988 fue creada una casa comunal donada por el Plan Internacional, la Escuela Carlos Gualberto Galarza, un convento tras varios años de expansión y crecimiento poblacional ha venido a constituirse en una importante y conocida localidad, rural del cantón Guaranda.

Por ello se explica la afinidad familiar existente entre el 80% de los habitantes de la localidad.

En la actualidad la parroquia tiene aproximadamente 3.000 habitantes dentro de éstos están incluidos todos los grupos. Además cuenta con dos climas, su temperatura varía, y sus fríos se producen por encontrarse a 2900 msnm., y el cálido, la misma que tiene dos estaciones relativamente bien marcadas que son

en estación lluviosa y estación seca de estiaje. (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Julio Moreno (GADPJM), 2015).

2.5.2. Base teórica ante deslizamientos

Según Zinck, (1996) un deslizamiento corresponde a un desplazamiento de material en estado semi-sólido (entre el límite de encogimiento y el límite plástico), con poca lubricación hídrica pero frecuentemente asistido por la fuerza de gravedad. En general, el movimiento es instantáneo y rápido de carácter catastrófico, y ocurren en pendientes fuertes, naturales o artificiales.

Derrumbe o caída Según Varnes, (1978) citado por ALARN (2002), Sucede cuando la masa (por lo general de roca) o el bloque de piedra se desprenden de una ladera y cae por la acción de la gravedad, sin tener una real superficie de deslizamiento.

Según Zinck, (1996) la fuerza motriz de los desplazamientos de materiales por simple caída o desplome es la fuerza de gravedad. Por esta razón, las caídas se separan a veces de los movimientos en masa propiamente dicho y se clasifican en movimientos gravitacionales. El material se desplaza como sólido seco, sin o con limitada asistencia de agua, y cae al pie de una vertiente vertical dominante.

Según Zinck, (1996), existen dos tipos de deslizamientos de acuerdo a la geometría del desplazamiento los cuales son:

Deslizamientos Rotacionales: Un deslizamiento rotacional involucra un movimiento semi-circular del material en un plano curvo, alrededor de un eje transversal a la vertiente. Mientras la parte trasera del paquete se desploma y se une, el frente se levanta en ligera contra pendiente. Los materiales más favorables son de composición homogéneas, no estratificado y sin control estructural. Se trata por lo general de saprofitas espesas, formada por alteración de rocas cristalinas (ígneas o metamórficas), o de mantos de posicional es diversos. (Zinck, 1996),

Deslizamientos traslacionales: Corresponden a movimientos en planchas, paralelo a la inclinación de un relieve y al buzamiento del sustrato rocoso. Rocas estratificadas o esquistosas, inclinadas paralelamente a la pendiente, son particularmente favorables. La superposición de capas porosas sobre estratos impermeables permite el cizallamiento. Usualmente este tipo de deslizamiento es de gran extensión transversal y se exhibe en la zona frontal. (Zinck, 1996).

Según Jiménez, (2002) los deslizamientos de tierra también se pueden clasificar según su velocidad del movimiento en:

Rápido: Alcanzan velocidades hasta de metros por segundo y se pueden originar en zonas con pendientes muy fuertes y empinadas, donde domina la caída de rocas de residuos que se acumulan formando un talud o se puede producir al deslizarse una gran masa en segundos o minutos. Entre ellos tenemos, desprendimientos y flujos de lodo (Jiménez, 2002).

Lento: Las velocidades son del orden de centímetros o metros por año. Se caracterizan por transportar gran cantidad de material. Evidencias que muestran la presencia de un deslizamiento lento son: la inclinación de los árboles a favor de la pendiente, la inclinación de cercas, el agrietamiento de casas, etc. (Jiménez, 2002).

¿Cómo identificar los deslizamientos?

Según ALARN (2002), los terrenos de deslizamientos pueden ser identificado a través de observaciones e interpretaciones de los mapas geológicos y topográficos, de fotografías aéreas de diferentes años, así como observaciones de campo.

En los mapas topográficos es posible observar disturbios o discontinuidades en las curvas de nivel (curvas no paralelas o caóticas) y relacionarla con terrenos inestables (ALARN, 2002)

Para ayudar a visualizar estas discontinuidades pueden realizarse perfiles topográficos y geológicos, tanto en las áreas afectadas como en las áreas no

afectadas; en mapas antiguos como en los más recientes, lo cual permite comparar la topografía y definir el área de deslizamiento (ALARN, 2002).

La densidad y tipo de drenaje es otro factor a considerar así como los cursos de ríos desviados. Toda esa información debe ser verificada en el campo (ALARN, 2002).

Factores relacionados a los deslizamientos de tierra

Según Jiménez, (2002), existen factores principales que contribuyen a la formación de este tipo de procesos:

Clima:

De acuerdo con las características que presenta puede favorecer la inestabilidad del subsuelo al aportar una suficiente cantidad de agua, debido a la presión que ejerce el líquido en los poros y fisuras del suelo. Así mismo, las lluvias y la formación de corrientes de agua por la superficie (escorrentía superficial) favorecen los procesos de erosión (Jiménez, 2002)

Factores antrópicos (actividad del hombre)

Todos los fenómenos descritos anteriormente forman parte del natural equilibrio geológico y que puede romperse con la actividad constructiva y destructiva del hombre; de esta manera el ser humano contribuye a provocar o acelerar estos fenómenos (Jiménez, 2002).

Según Jiménez, (2002), los deslizamientos de tierra ocurren como resultado de cambios súbitos o graduales en la composición, estructura, hidrológica o vegetación de una ladera.

Estos cambios pueden ser causados por:

Desgaste y otras acciones físicas o químicas puede disminuir las fuerzas de las rocas y del suelo con el tiempo.

Según la AID, (1993) se entiende por:

Peligro de deslizamientos de tierra: Como la susceptibilidad, que es la probabilidad de la ocurrencia de un deslizamiento de tierra potencialmente dañino en una determinada área (AID, 1993).

Vulnerabilidad

Es el nivel de poblaciones, propiedades, actividades económicas, incluyendo los servicios públicos, etc., en riesgo en determinada área como resultado de la ocurrencia de un deslizamiento de tierra de determinado tipo (AID, 1993).

Sequías

La sequía es un fenómeno que se produce naturalmente cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, causando un agudo desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas de producción, basados en la explotación del recurso estas varían según el espacio geográfico tomando en cuenta el lugar afectado hay diferentes tipos de sequía como: meteorológicas, agrícola, hidrológica (AID, 1993).

Sequías meteorológicas

Este tipo de sequía se basa en el comportamiento climático producido por las lluvias extremadas lo que ocasiona la humedad produciéndose precipitaciones de tierra roca en un lugar determinado donde los niveles del subsuelo no proporcionan agua para el cultivo (AID, 1993).

Sequías agrícolas

Es determinante habla de la sequía agrícola ya que el pilar fundamental para la economía de los pueblos producida por la falta de humedad de la tierra afectando a la producción y crecimiento de sus plantaciones (AID, 1993).

Sequías hidrológicas

Es la falta de agua, está a su vez es producida por el hombre ya que desvían el cauce del río y produce escases en el caudal del río o por la falta de lluvias ocasionando la sequía en los pueblos aledaños (AID, 1993).

2.6. Vulnerabilidad

Factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado, de ser susceptible a sufrir un daño, y de encontrar dificultades en recuperarse posteriormente (Cardona, 2012).

Las diferencias de vulnerabilidad del contexto social y material expuesto ante un fenómeno peligroso determinan el carácter selectivo de la severidad de sus efectos. (Cardona, 2012)

La vulnerabilidad, se la entiende como el grado de exposición o propensión de un componente de la estructura social o natural a sufrir daño por efecto de una amenaza o peligro, de origen natural o antrópico, y/o falta de resiliencia para recuperarse posteriormente. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso. (Cardona, 2012)

Según Cardona la vulnerabilidad se define a un riesgo interno de un grupo de elementos expuestos a una amenaza.

2.6.1. Tipos de Vulnerabilidad

2.6.1.1. Vulnerabilidad institucional.

Se refiere a las debilidades institucionales en cuanto a su organización, coordinación, y decisión frente a la presencia de eventos adversos potenciales (Estacio, 2005).

En estos factores se inscribe la necesidad de mantener criterios y acciones de seguridad, de reducción de riesgos y de planificación preventiva que a veces no son tomados en cuenta. (Estacio, 2005).

Esto se debe a una serie de incertidumbres presentes en las instituciones por el escaso conocimiento de los riesgos (conceptos, metodologías, guías, manuales) o a las indeterminaciones existentes por la falta de una adecuada coordinación entre instituciones afines en la gestión del riesgo. (Estacio, 2005)

2.6.1.2. Vulnerabilidad institucional

Muchos autores lo colocan como parte de la vulnerabilidad institucional, sin embargo, la estructura jurídica como tal es el eje motor y director de una serie de medidas, acciones, regulaciones, roles, aplicaciones, procesos y lineamientos que rigen la existencia y la funcionalidad de instituciones u otros entes y organismos públicos y privados. (Estacio, 2005)

2.6.1.3. Vulnerabilidad Social

La vulnerabilidad social ha sido definida como la escasa capacidad de respuesta individual o grupal ante riesgos y contingencia y también como la predisposición negativa lograr retornos materiales y simbólicos. (Estacio, 2005)

2.6.1.4. Vulnerabilidad Física

Se la entiende como los cambios físicos del uso del suelos, dinámicas de los asentamientos humanos y las dinámicas socioeconómicas que degradan el territorio o el paisaje y medio ambiente natural y urbano, haciéndolo cada vez, menos protegido contra eventos expuestos. (Estacio, 2005)

El grado de riesgo al que está expuesto un grupo de la población cuando sobreviene un evento violento depende de la combinación de dos factores: la amenaza y la vulnerabilidad. Por lo tanto, para definir el riesgo, se requiere diagnosticar las amenazas así como la vulnerabilidad de los elementos expuestos (Estacio, 2005).

Es importante enfatizar que el análisis como tal es responsabilidad de los organismos nacionales y requiere la participación de instituciones técnicas y científicas relacionadas con campos afines a la geología, sismología, vulcanología, hidrometeorología, epidemiología, entre otros (Estacio, 2005).

En general, es poco lo que se puede hacer para intervenir las amenazas, sobre todo de origen natural, y por lo tanto, la prevención y la recomendación se reduciría la amenaza de deslizamientos en el sector (Estacio, 2005).

La vulnerabilidad de una comunidad, en su infraestructura, en su población y en sus recursos, se caracteriza por la predisposición a ser dañada por una amenaza específica o un conjunto de amenazas y se mide en función de la probabilidad, tipo y extensión de los daños sociales, económicos, físicos, ambientales, ecológicos, entre otros (Estacio, 2005).

La vulnerabilidad es la capacidad disminuida de una persona o un grupo de personas para anticiparse, hacer frente y resistir a los efectos de un peligro natural o causado por la actividad humana, y para recuperarse de los mismos. Es un concepto relativo y dinámico (Estacio, 2005).

Son vulnerables las personas que viven en aislamiento, inseguridad e indefensión ante riesgos, traumas o presiones (Estacio, 2005).

Por otra parte, la vulnerabilidad puede adoptar diferentes formas: la pobreza, por. Ej. Puede resultar en que las viviendas no puedan resistir a un terremoto o huracán, y la falta de preparación puede dar lugar a una respuesta más lenta al desastre, y con ello a más muertes o a un sufrimiento más prolongado (Estacio, 2005).

La otra cara de la moneda es la capacidad, que puede describirse como los recursos de que disponen las personas, familias y comunidades para hacer frente a una amenaza o resistir a los efectos de un peligro (Estacio, 2005).

Estos recursos pueden ser físicos o materiales, pero también pueden encontrarse en la forma en que está organizada una comunidad o en las aptitudes o atributos de las personas y/o las organizaciones de la misma (Estacio, 2005).

Para determinar la vulnerabilidad de las personas es necesario plantearse dos preguntas:

¿A qué amenaza o peligro son vulnerables las personas?

¿Qué se hace vulnerable a la amenaza o el peligro?

Para contrarrestar la vulnerabilidad es necesario:

- Reducir en la medida de lo posible los efectos del propio peligro (mediante mitigación, predicción y alerta, y preparación);
- Fortalecer la capacidad para resistir y hacer frente a los peligros (Resiliencia);
- Abordar las causas subyacentes a la vulnerabilidad.

El grado de vulnerabilidad de las personas y el alcance de su capacidad para resistir y hacer frente a los peligros y recuperarse de los desastres dependen de factores físicos, económicos, sociales y políticos.

Los desastres hacen peligrar los logros del desarrollo del mismo modo, las acciones de desarrollo por las que optan los individuos, las familias, las comunidades y los gobiernos incrementan o reducen el riesgo de desastres (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2011).

2.7. Minería.

Es la acción por la cual se cava en la tierra con el fin de extraer los metales o minerales que en ella existen siendo ayudados por maquinaria pesada y por mano de obra humana." (Villas-Boas & Aranibarr, 2003)

La minería es la extracción selectiva de minerales y otros materiales ya sea de la corteza terrestre, o de la fluvial; esta actividad pertenece al sector primario de la economía; consiste en la explotación o extracción de ciertos minerales que se encuentran en el suelo o subsuelo, estos minerales pueden ser: el hierro, cobre, plomo, oro, plata, cromo, mercurio, aluminio, granito, mármol, arena, arcilla, sal, mica, cuarzo, esmeralda, zafiro, petróleo, gas natural, carbón o hulla, los cuales son empleados hoy en día como materias primas básicas para la fabricación de toda clase de productos industriales, materiales de construcción, materia prima de joyería y también son empleados para la generación de energía entre otros usos.

Definición de que una de las actividades más antiguas realizadas por el hombre ha sido la minería, cuya evolución se ha producido de manera paralela a los avances de la humanidad. Prácticamente todas las actividades de que disponemos en la actualidad, nos vienen dadas directa o indirectamente por esta práctica, como construcción de viviendas al utilizar hormigón

En términos generales, la actividad minera se desarrolla prácticamente en todos los continentes del mundo, con excepción en la Antártica donde en virtud a tratados internacionales se prohíbe la exploración y extracción mineral.

Países como Estados Unidos de Norte América, Canadá, Australia, Sudáfrica y Chile son conocidos mundialmente por su actividad minera. (Borruto, 2010)

El descubrimiento y la utilización de los metales dieron inicio a una nueva era en el desarrollo de la humanidad. Los descubrimientos científicos y tecnológicos sólo son posibles gracias a la utilización de instrumentos cuya base son los minerales.

El conocimiento y la creatividad del hombre promovieron la exploración y descubrimiento de nuevos elementos que hoy son el fundamento de la vida moderna, como los sistemas de navegación, comunicación, transporte, construcciones, arte, medicina e industria.

Ninguna de aquellas actividades ni la vida misma en el mundo moderno pueden concebirse sin la minería, porque hasta los artículos más simples usados a diario como la pasta de diente o el talco para bebés contienen o proceden de algún tipo de mineral.

En lo concerniente a la producción minera mundial, en términos de volumen neto de producción, los minerales no metálicos, constituyen los mayores volúmenes extraídos, estimándose los mismos en más de 15 mil millones de toneladas al año.

La minería como fuente de trabajo, según estimaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), emplea a 11 millones de personas, representando el 0.5% de la fuerza de trabajo mundial. Esta cifra no considera los 11.5 13 millones de personas que se dedican a la minería en pequeña escala.

La OIT señala que si se toma en consideración el número de personas que dependen de la minería, incluyendo las actividades a gran escala y las pequeñas, el número de personas beneficiadas supera los 200 millones (Varios, Camara de Minería de Panamá, 2015).

En el Ecuador el tema de la minería es reciente pero en particular, la minería no metálica no ha traído mayor controversia ambiental. Un hecho si es considerable, el sector minero ha sido una actividad que en los últimos tiempos ha tenido importancia tal es el caso de las reformas a la Ley de Minería, las mismas que ya han sido aprobadas.

Sin embargo, la escasez próxima de los yacimientos petroleros, ha situado al sector minero como la nueva opción de desarrollo en el país, en este marco se han suscitado algunos eventos de carácter político como el que mencionamos, sociales, la oposición de las comunidades cercanas a las minas, legales y económicos.

La minería tiene que articularse a un conjunto de disposiciones legales que deben intervenir en la solución de conflictos que se van a presentar por el inevitable impactos que la minería traerá sobre los recursos naturales, el ambiente y las personas.

Dicho de otra manera, para un desarrollo de la minería tiene que contarse con un marco legal apropiado que sea capaz de garantizar que los derechos, tales como al agua, a la soberanía alimentaria, a la propiedad, la consulta previa, ambiente sano, derechos de la naturaleza, salud y otros que estén en contraposición con la extracción minera y que puedan verse afectados (Cabrera Moscoso, 2013).

Minería a Cielo Abierto, no existe otra actividad industrial tan agresiva ambiental, social y culturalmente. Medio ambiente, contaminación.

La minería a cielo abierto es una actividad industrial de alto impacto ambiental, social y cultural. Es también una actividad industrial insostenible por definición, en la medida en que la explotación del recurso supone su agotamiento.

Las innovaciones técnicas que ha experimentado la minería a partir de la segunda mitad del presente siglo han modificado radicalmente la actividad, de modo que se ha pasado del aprovechamiento de vetas subterráneas de gran calidad a la explotación -en minas a cielo abierto- de minerales de menor calidad diseminada en grandes yacimientos (Cabrera Moscoso, 2013).

Ahora bien, se pueden destacar tres tipos de minería o actividad minera:

2.7.1. A Cielo Abierto

Aquellas en las que el material es extraído de la superficie del suelo, es decir, que consta del tipo de extracción que se realiza a nivel de la tierra. Se realiza con máquinas de gran porte.

Para el proceso de arranque las máquinas utilizadas son pala excavadora, entre otras. Para el rezagado se utilizan palas cargadoras; y para el acarreo se utilizan máquinas que transportan gran cantidad de elemento a la vez (Cabrera Moscoso, 2013).

2.7.2. Subterráneas

Se basan en la excavación bajo tierra, donde la maquinaria debe ser de un tamaño mucho menor para poder ingresar en los túneles que se forman para poder realizar el trabajo (Cabrera Moscoso, 2013).

En esta se pueden identificar diferentes tipos de explotación, como por ejemplo: el método por hundimiento, o el método de soporte por pilares (Cabrera Moscoso, 2013).

Durante este proceso podemos observar la utilización de maquinarias de cepillado, minadores y rozadoras. Para la carga en estas se usan las llamadas palas de bajo perfil. En la fase de transporte se pueden distinguir, los métodos de extracción en forma vertical del elemento a nivel del suelo o por medio del arrastre horizontal del elemento hasta el exterior (Cabrera Moscoso, 2013).

2.7.3. Por Disolución

Si bien puede ser una técnica menos conocida no es por eso menos importante. Consiste en una serie de pozos hechos en diferentes niveles en los que se inyecta agua a muy alta temperatura con contenido de algunos gases (Cabrera Moscoso, 2013).

Esto provoca la disolución de elementos minerales ubicados en las paredes y en el fondo del pozo, que al unificarse con el agua, son drenados a otros pozos para la posterior extracción a la superficie terrestre (Cabrera Moscoso, 2013).

Aunque constituye una técnica menos invasiva, tiene como posible efecto colateral el hundimiento del territorio donde fueron cavados los pozos, y está comprobado que deja una gran cantidad de sal residual sobre el suelo (Cabrera Moscoso, 2013).

2.7.4. Ventajas y desventajas de la minería

2.7.4.1. Ventajas de la minería

Crea una fuente de trabajo para el país

Apoyo de materiales pétreos al GAD Municipal.

2.7.4.2. Desventajas de la minería

Se hacen a cielo abierto puede ocasionar una contaminación ambiental

Materiales que se extraen son muy contaminantes

2.7.5. Aspectos problemático de la minería

La actividad minera de materiales de construcción tiene varios aspectos problemáticos relacionados con:

Dependencia económica del sector de la construcción, Bajos precios en la venta de estos materiales, por la tanto se requiere la extracción en grandes volúmenes y causa malestar a la comunidad aledaña a la mina por el ruido

ocasionado en el proceso de la extracción de los materiales. (Instituto Tecnológico Geográfico de España, 1996)

2.7.6. Minería Ilegal

La actividad minera es vista como una actividad negativa y altamente impactante, que en la mayoría de los casos se realiza como opción de conservación. (Instituto Tecnológico Geográfico de España, 1996)

2.7.7. Procesos Erosivos

El riesgo de degradación de los suelos localizados en las estribaciones de la Cordillera Occidental es de moderada a muy alta incidencia, prevaleciendo esta última categoría en los terrenos que presentan fuertes pendientes y suelos deleznable en los que se produce (erosión por gravedad), erosividad por lluvia (alta escorrentía) y erosión eólica.

En los suelos de la hoya de Chimbo el riesgo de degradación presente es de moderada a muy alta incidencia, prevaleciendo la muy alta aproximadamente un 90% de su territorio, debido a los procesos antrópicos, mal manejo de suelos y deforestación en pendientes medias y fuertes, con una erosividad por lluvia (moderada a muy alta). (Instituto Tecnológico Geográfico de España, 1996)

Se expresa el cuidado del suelo en términos de bienestar de la población, en sus niveles de organización social, en términos de su localización en el territorio, en el manejo del ambiente, en las características y capacidades propias para recuperarse y de su adecuación al medio y a los peligros que este mismo medio presenta (Ministerio de Minería, 2006)

2.8. Marco Legal

Registro oficial No. 2 de septiembre del 2008, en su sección segunda que trata "Del Medio Ambiente", en su Art. 14 dispone: Se 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.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de espacios naturales degradados. (Asamblea Constituyente-Ecuador, 2008)

Art. 395. La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones leales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.
2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.
3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.
4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.

5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente.

El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.

Art. 399.- El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

Ley de Minería

(Ecuador, 2009) En su Art. 15, que declara de utilidad pública la actividad minera en todas sus fases, y el capítulo II del título V de dicha Ley, que establece las obligaciones de los titulares mineros respecto a la preservación del ambiente.

El artículo 78 Estudios de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales. Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación previamente a la iniciación de las actividades mineras en todas sus fases de conformidad a lo determinado en el inciso siguiente deberán efectuar y presentar estudios de impacto ambiental en la fase de exploración inicial, estudios de impacto ambiental definitivos y planes de manejo ambiental en la fase de exploración avanzada y subsiguientes para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades, estudios que deberán ser aprobados por el Ministerio del Ambiente, con el otorgamiento de la respectiva licencia ambiental.

Art. 79. Tratamiento de aguas. Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales que previa autorización de la autoridad única del agua, utilicen agua para sus procesos, deberán devolver al cauce original del río o la cuenca del lago o lagunas de donde fueron tomadas, libres de contaminación o cumpliendo los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental y de aguas vigentes.

Art. 80. Revegetación y Reforestación. Si la actividad minera requiere de trabajos a que obliguen al retiro de la capa vegetal y la tala de árboles, 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.

Art. 81.- Acumulación de residuos y prohibición de descargas de desechos.- Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales, para acumular residuos minero-metalúrgicos deben tomar estrictas precauciones que eviten la contaminación del suelo, agua, aire y/o biota de los lugares donde estos se depositen, en todas sus fases incluyendo la etapa de cierre, construyendo

instalaciones como escombreras, rellenos de desechos, depósitos de relaves o represas u otras infraestructuras técnicamente diseñadas y construidas que garanticen un manejo seguro y a largo plazo.

Se prohíbe la descarga de desechos de escombros, relaves u otros desechos no tratados, provenientes de cualquier actividad minera, hacia los ríos, quebradas, lagunas u otros sitios donde se presenten riesgos de contaminación.

El incumplimiento de esta disposición ocasionará sanciones que pueden llegar a la caducidad de la concesión o permiso.

Art. 82.- Conservación de la flora y fauna.-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 como realizar los estudios de monitoreo y las respectivas medidas de mitigación de impactos en ellas.

Art. 83.- Manejo de desechos.-EI manejo de desechos y residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas que la actividad minera produzca dentro de los límites del territorio nacional, deberá cumplir con lo establecido en la Constitución y en la normativa ambiental vigente.

Art. 84.- Protección del ecosistema.-Las actividades mineras en todas sus fases, contarán con medidas de protección del ecosistema, sujetándose a lo previsto en la Constitución de la República del Ecuador y la normativa ambiental vigente.

Art. 85.- Cierre de Operaciones Mineras.- Los titulares de concesiones mineras deberán incluir en sus programas anuales de actividades referentes al plan de manejo ambiental, información de las inversiones y actividades para el cierre o abandono parcial o total de operaciones y para la rehabilitación del área afectada por las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación.

Asimismo, en un plazo no inferior a dos años previo al cierre o abandono total de operaciones para las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación, el concesionario minero deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, para su aprobación, un Plan de Cierre de Operaciones

que incluya la recuperación del sector o área, un plan de verificación de su cumplimiento, los impactos sociales y su plan de compensación y las garantías indicadas en la normativa ambiental vigente; así como, un plan de incorporación a nuevas formas de desarrollo económico.

Art. 86.- Daños ambientales. Para todos los efectos legales derivados de la aplicación de las disposiciones del presente artículo y de la normativa ambiental vigente, la autoridad legal es el Ministerio del Ambiente.

Para los delitos ambientales, contra el patrimonio cultural y daños a terceros se estará a lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador y en la normativa civil y penal vigente.

El incumplimiento de las obligaciones contenidas en este Capítulo, dará lugar a las sanciones administrativas al titular de derechos mineros y poseedor de permisos respectivos por parte del Ministerio Sectorial, sin perjuicio de las acciones civiles y penales a que diere lugar. Las sanciones administrativas podrán incluir la suspensión de las actividades mineras que forman parte de dicha operación o la caducidad.

El procedimiento y los requisitos para la aplicación de dichas sanciones estarán contenidos en el reglamento general de la ley.

Reglamento Ambiental para actividades mineras en la República del Ecuador

Emitido mediante Decreto Ejecutivo N9 121 y publicado en el Registro Oficial el día 16 de noviembre del 2009., el cual regula en todo el territorio nacional, la gestión ambiental en las actividades mineras en sus fases de exploración inicial y avanzada, explotación, beneficio, fundición, refinación y comercialización, así como también en las actividades de cierre de labores, con el fin de prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar y compensar los impactos ambientales negativos derivados de tales actividades en todo el territorio nacional.

Art. 2 establece que el presente reglamento, tiene por objeto el desarrollo sustentable de la minería en el Ecuador, a través del establecimiento de normas, procedimientos, procesos y subprocesos, para prevenir, controlar, mitigar,

rehabilitar, remediar y compensar los efectos que las actividades mineras puedan tener sobre el medio ambiente y la sociedad, en todo el territorio nacional.

Art. 99 Capítulo XI, del Régimen Especial de Minería Artesanal y Pequeña Minería, establece que los mineros artesanales deberán obtener la ficha ambiental ante el Ministerio del Ambiente, la cual constará con planes de manejo específicos y simplificados que constarán en el Acuerdo Ministerial correspondiente, para la ejecución de sus actividades. Así mismo establece que las fichas serán de renovación semestral, previa al pago de las tasas que el Ministerio del Ambiente establezca.

Ley de Gestión Ambiental

Publicada en el Registro Oficial No. 245 del 30 de Julio de 1999.

Art. 1 establece los principios y directrices de política ambiental y determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores públicos y privados en la Gestión Ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art. 4 Los reglamentos, instructivos, regulaciones y ordenanzas que dentro de su competencia emitan las instituciones del estado, deberán observar las siguientes etapas según corresponda: desarrollo de estudios técnicos sectoriales, económicos, de relaciones comunitarias, de capacidad institucional y consultas a organismos competentes e información a los sectores ciudadanos.

Art. 6 habla del aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables en función de los intereses nacionales.

Art. 19 de la Ley de Gestión Ambiental, determina que las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, deben previamente a su ejecución ser calificados, por los organismos descentralizados de control, conforme con el Sistema Único de Manejo Ambiental.

Art. 15 literal b del Sistema Único de Manejo Ambiental, del libro VI de la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Secundaria del

Ministerio del Ambiente, establece los criterios y métodos de calificación para determinar en cada caso la necesidad (o no) de un proceso de evaluación de impactos ambientales en función de las características de una actividad, entre estos métodos pueden incluirse fichas ambientales.

Art. 22 literal a del Sistema Único de Manejo Ambiental, del libro VI de la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, establece que el promotor de un proyecto presentará a la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable, la ficha ambiental de la actividad o proyecto propuesto, la cual justifique que no es sujeto de evaluación de impactos ambientales.

Reglamento del Régimen Especial de la Pequeña Minería y Minería Artesanal, emitido mediante Decreto Ejecutivo Ns 120 y publicado en el Registro Oficial el día 16 de noviembre del 2009, Capítulo III de la Gestión Socio Ambiental! artículos del 32 al 36.

Art. 32 establece que el propósito de cumplir con los estándares y regulaciones en materia de gestión ambiental vigentes en el país, el Estado a través del Ministerio del Ambiente, proporcionará herramienta prácticas para abordar el manejo ambiental minero y definirá los sistemas y procesos aplicables a las operaciones de pequeña minería y minería artesanal, a fin de mitigar, controlar y reparar los impactos y efectos ambientales y sociales derivados de sus actividades, enfatizando en los impactos positivos.

Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, que establece las normas de calidad del agua, suelo, ruido, aire, y de disposición de desechos sólidos. Acuerdo Ministerial N. 2144, R.0 N. 204, del 05-06-89.

El Estado Ecuatoriano a través de la Subsecretaria Regional de Minas del litoral Zona 4 – 5 del Ministerio de Recursos no Renovables, emite la resolución No. 010-SRML-Z4-5-2011 a favor del señor Héctor Remigio Quiroz Villena el 27 de diciembre del 2011, donde resuelve.

a) Otorgamiento de la autorización.- El Estado Ecuatoriano, por intermedio del MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES, VICEMINISTERIO DE MINAS, ha resuelto regularizar al señor HÉCTOR

REMIGIO QUIROZ VILLENA, bajo el régimen de minería artesanal, en la modalidad de trabajo FAMILIAR, en el área denominada “EL TROJE” código 790290.

- b) Área ubicación y límites.-La presente autorización cubre una superficie que se encuentra formada por 4,00 hectáreas mineras contiguas, y está ubicada en la Parroquia JULIO E. MORENO (CATANAHUAN), Cantón Guaranda, jurisdicción provincial de BOLÍVAR.
- c) Cuyas coordenadas del punto de partida (PP) 720.900, 9.825.400.
- d) Observación de normas ambientales y patrimoniales.-el beneficiario está obligado al cumplimiento del ordenamiento jurídico Ecuatoriano en materia ambiental y en general a todo acto normativo sobre la materia.
- e) La resolución fue protocolizada en la Notaria Tercera del Cantón San Miguel Provincia de Bolívar el 27 de diciembre del 2011 a favor del señor Héctor Remigio Quiroz Villena, e inscrita en el Registro Minero 483.
- f) Dentro de la concesión minera que está formada por una superficie de 4 hectáreas mineras contiguas, se realizara la explotación de material pétreo el que es empleado en la industria de la construcción, la explotación será de tipo manual en la modalidad familiar.

2.9. Definición de Términos (Glosario)

Afloramiento: Terrenos visibles en la superficie de la tierra.

Agotabilidad: Se define como aquello que se puede agotar, hasta que desaparezca por completo.

Aledaños: Terreno alrededor de una población o de un lugar cualquiera que se considera.

Amenaza: evento físico, potencialmente perjudicial, fenómeno y/o humano que puede causar la muerte o lesión, daños materiales, interrupción de las actividades social y económica o degradación ambiental.

Biota: Conjunto de la flora y la fauna de un lugar determinado.

Cangahuas: Roca sedimentaria de origen volcánico, de textura no foliada, porosa y baja compactación.

Cárcavas: Son los socavones producidos en rocas y suelos de lugares con pendiente a causa de las avenidas de agua de lluvia.

Cianuro: Sal del ácido cianhídrico, que es un potente veneno.

Cocción: Procedimiento que consiste en elevar la temperatura de un alimento, que modifica sus propiedades originales de modo que lo hace más fácil de digerir, en especial cuando se somete a un líquido en ebullición, generalmente agua.

Contexto: Conjunto de circunstancias que rodean una situación y sin las cuales no se puede comprender correctamente.

Cuarzo: Óxido de silicio que se presenta en cristales hexagonales o en masas cristalinas o compactas, con diversos colores y grados de transparencia; es uno de los constituyentes del granito y otras rocas.

Deleznales: Es un adjetivo que se emplea para nombrar a algo de escaso valor y que no es digno de aprecio o admiración. El término también se utiliza para calificar a aquello que puede quebrarse o destrozarse con facilidad, que tiene poca vida útil o que no cuenta con buena resistencia.

Deslizamiento. Es el desplazamiento de suelo o rocas controlado por la gravedad. La velocidad de desplazamiento puede ser lenta o rápida, pero nunca muy lenta. Los deslizamientos de tierras pueden ser superficiales o profundos.

Eólica: Que está producido o accionado por el viento.

Epidemiología: Parte de la medicina que estudia el desarrollo epidémico y la incidencia de las enfermedades infecciosas en la población.

Erosión: Desgaste y modelación de la corteza terrestre causados por la acción del viento, la lluvia, los procesos fluviales, marítimos y glaciales, y por la acción de los seres vivos.

Erosividad: Desgaste que se produce en un cuerpo por el re continuó o violento de otro.

Escombreras: Lugar donde se tiran o amontonan escombros el descampado se ha convertido en la escombrera del barrio.

Escorrentia: Agua de lluvia que circula libremente sobre la superficie de un terreno.

Feldespatos: Son un grupo de minerales tecto y aluminosilicatos que corresponden en volumen a tanto como el 60 % de la corteza terrestre.

Gestión del Riesgo Se define como el proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que se desprenden de los desastres, así como de las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes que deben emprenderse

Hormigón: Material de construcción formado por una mezcla de piedras menudas y un tipo de argamasa (cal, cemento, arena y agua).

Intrínseca: Que es propio o característico de la cosa que se expresa por sí misma y no depende de las circunstancias.

Ladera: Pendiente de una montaña o elevación del terreno por cualquiera de sus lados.

Lluvias externas: Según la definición oficial de la Organización Meteorológica Mundial, la lluvia es la precipitación de partículas líquidas de agua, de diámetro mayor de 0,5 mm o de gotas menores, pero muy dispersas.

Milenaria: Que tiene mil años o más de edad o de existencia, o que tiene muchos años.

Minería Actividad de explotar las minas, extraer minerales. Conjunto de personas que se dedican a esta actividad.

Molibdeno: Es un metal del grupo de los elementos de transición, de color blanco, duro y maleable y propiedades químicas similares a las del cromo; no existe libre en la naturaleza.

Pétreo: Referido a aquello que está constituido o recubierto por rocas o piedras. También puede nombrar a lo que tiene un aspecto rocoso.

Planicies: Terreno llano, que no presenta desniveles en una gran extensión.

Ponderación: Cualidad de ponderado o actitud de la persona ponderada.

Propensión: Inclinación natural física o síquica de una persona hacia una cosa o una actitud.

Ramblas: Es un término que se utiliza para designar a aquellos espacios urbanos que se caracterizan por ser amplias superficies por las cuales los peatones pueden circular libremente debido a la falta de automóviles.

Sequias: Se define como déficit de lluvias durante un período de tiempo prolongado una temporada, un año o varios años en relación con la media estadística multianual de la región en cuestión. La falta de lluvia da lugar a un suministro insuficiente de agua para las plantas, los animales y los seres humanos.

Sismos: Proviene del latín terra 'tierra', y motus 'movimiento'), también llamado seísmo, **sismo** (del griego σεισμόςseismós), temblor, temblor de tierra o movimiento telúrico, es un fenómeno de sacudida brusca y pasajera de la corteza terrestre producida por la liberación de energía acumulada en forma de ondas sísmicas.

Sumak kawsay: Es una palabra quechua referida a la cosmovisión ancestral de la vida. En su significado quechua original, sumak hace referencia a la realización ideal y hermosa del planeta.

Susceptibilidad: indica la probabilidad que algo suceda, está vinculado aquello capaz de ser modificado o de recibir impresión por algo o alguien y también pueda clasificar a una persona de sufrir cambios de sentimientos con facilidad.

Vulnerabilidad: Es la capacidad disminuida de una persona o un grupo de personas para anticiparse, hacer frente y resistir a los efectos de un peligro natural o causado por la actividad humana, y para recuperarse de los mismos.

Yacimientos: es el lugar donde se hallan naturalmente las rocas, minerales, gases o fósiles.

Zonas escarpadas: Terreno abrupto, accidentado y áspero al que es difícil acceder.

2.10. Sistemas de Variables

2.10.1. Variable Independiente

Vulnerabilidad ante deslizamientos,

2.10.2. Variable Dependiente

Actividades mineras de explotación de materiales

2.10.3. Variable Interviniente

Explotación a cielo abierto

Tabla 5. Variable Independiente Vulnerabilidad ante deslizamientos.

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA U HERRAMIENTAS
Vulnerabilidad Deslizamientos	Son amenazas o eventos de origen Natural, Los Sismos pueden causar el desprendimiento de cantidades de roca y piedra los mismos que pueden ser perjudiciales para la flora y fauna del lugar, como la represión de aguas del río que lo bordea a la mina causando inundaciones, ladera abajo.	Sequías Sismo Lluvia extremas	Falta de lluvias o precipitaciones desigualdad entre la disponibilidad natural de agua Sismo es un fenómeno de sacudida brusca y pasajera de la corteza terrestre Desbordamiento de ríos y ramblas por lluvias torrenciales o deshielo <ul style="list-style-type: none"> • Flujo • Deslizamiento • Desprendimiento 	Trabajo de Campo Categorización de la vulnerabilidad (baja, media, Alta) Entrevistas y Encuestas de la Vulnerabilidad Deslizamientos Trabajo de Campo, Deslizamientos

Tabla 6. Variable Dependiente Actividades minera.

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA U HERRAMIENTAS
Actividades mineras	Una de las actividades más antiguas realizadas por el hombre ha sido la minería, cuya evolución se ha producido de manera paralela a los avances de la humanidad. Prácticamente todas las actividades de que disponemos en la actualidad, nos vienen dadas directa o indirectamente por esta práctica, como construcción de viviendas al utilizar hormigón	<ul style="list-style-type: none"> • Minería • Avances de la humanidad • Construcción de viviendas de hormigón 	Material pétreo y lastre La migración <ul style="list-style-type: none"> • Directa • Indirectamente Casas Edificios entre otras	Trabajo de Campo Categorización de actividades mineras Entrevistas y encuestas de actividades mineras Trabajo de Campo, trabajo de actividades mineras

Tabla 7. Variable Interviniente Explotación

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA U HERRAMIENTAS
Explotación a cielo abierto	Es la explotación que se realiza bajo un control técnico de MAE, para la extracción de material pétreo y la Anti técnica es ejecutada por obreros que utilizan materiales explosivos donde se destruye la flora y la fauna	Control técnico la extracción Destrucción Flora y fauna	Utilización de la maquinaria para la extracción a cielo abierto.	Trabajo de Campo Entrevista

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Nivel de Investigación

Método Cualitativo. Porque se analizará e interpretará los resultados obtenidos según las encuestas.

Método Explorativo. Porque permitirá recoger e identificar antecedentes generales, número y cuantificaciones, temas tópicos respecto del problemática investigada.

Método Descriptivo. Para describir la problemática planteada dentro del problema: vulnerabilidad ante deslizamientos, por las actividades mineras de explotación de materiales de construcción a cielo abierto de El Troje ubicado en la Parroquia Julio Moreno.

Método de Observación. Para registrar la vulnerabilidad existente; tanto, en el suelo como en el sector mismo.

Diseño Bibliográfico. Permitirá recabar y analizar datos alcanzados por otros investigadores conocedores de la temática a investigar, para lo cual se acudirá a fuentes bibliográficas confiables y seguras.

Diseño Documental. Lo considero datos secundarios para desarrollar el marco científico de esta investigación, apoyado en fuentes bibliográficas acordes al tema como:

Libros, revistas, e internet y folletos de Medio Ambiente.

3.2.Población y Muestra

La unidad de investigación, es el área ocupada por la mina., además se considera datos proporcionados, por las encuestas a jefes y jefas de familia, aledaños a la mina el Troje. (Anexo 1: modelo de encuesta aplicado)

El número de encuestados son 24 persona, las mismas que corresponde al número de terrenos de cultivos aledaños a la mina, considerando que fue un total de 13 preguntas, las mismas que fueron planteadas para poder sacar los datos reales de que tan vulnerable es esta mina.

3.3. Técnicas de Recolección de Datos

La técnica aplicada en el estudio fue:

La encuesta, la misma que se aplicó a los jefes de hogar que viven cerca o tienen sus cultivos alrededor de la Mina, con la finalidad de conocer sobre la vulnerabilidad ante eventos naturales y antrópicos. En forma cuantitativa

Se obtuvo los datos de precipitación de la estación meteorológica Laguacoto II, a través del INAMHI.

3.4. Técnica de procesamiento, análisis y presentación de resultados

Se lo realizo a través de una hoja de cálculo del programa Excel la que permitió establecer la frecuencia y el porcentaje de cada una de las preguntas realizadas a los involucrados en la investigación para poder realizar la interpretación y poder sacar las conclusiones y recomendaciones respectivas.

3.5. Materiales y equipos Utilizados en la Investigación

- GPS Marca Garmin 5,50 para tomar las coordenadas y puntos geo referenciales de la mina de El Troje
- Clinómetro nos permitió estimar o medir los grados de inclinación de la pendiente de la mina
- Flexómetro de 30 metros
- Libreta de campo
- los mapas lo realizamos en el programa ARCGIS

3.6. Elaboración de la Cartografía Temática

La información cartográfica utilizada para la elaboración de los mapas se realizó en base a fuentes del Instituto Geográfico Militar (IGM) en una escala de 1:50.000, con el sistema de proyección de coordenadas planas Universal Transverse Mercator (UTM), zona correspondiente de estudio 17 Sur por su localización en el Hemisferio Sur y el Datum World Geodetic System 84 (WGS – 84); con la utilización del software ARC GIS 10.1.

Los mapas temáticos que se realizaron son los siguientes:

- ✓ Mapa Referencial de Ubicación de la Mina EL TROJE.
- ✓ Mapa de Ubicación (IGM, escala de impresión 1:1.500), se requirió:
- ✓ Mapa Geológico-Litológico mediante la asignación de características consultadas (Mapas IGM, escala de impresión 1:1.500).
- ✓ Mapa Geomorfológico mediante la asignación de atributos investigados (Mapas IGM, escala de impresión 1:1.500).
- ✓ Mapa Pendientes (Mapas IGM, escala de impresión 1:5.000); para lo cual:
- ✓ Se generó curvas de nivel con un intervalo de 1m
- ✓ Elaboración de un TIN a partir de las curvas (ArcTollbox, 3D Analyst Tools, Data Management, TIN, créate TIN)
- ✓ Creación de un Raster (Arc Tollbox, 3D Analyst Tools, Conversion, From TIN, TIN to Raster)
- ✓ Obtención de un Hillshade (Arc Tollbox, 3D Analyst Tools, Raster Surface, Hillshade)
- ✓ Procesamiento de las pendientes (ArcTollbox, 3D Analyst Tools, RasterSurface, Slope)
- ✓ Reclasificación de pendientes en 3 intervalos (ArcTollbox, 3D Analyst Tools, RasterReclass, Reclassify)
- ✓ Mapa Uso de Suelos (Mapas IGM, escala de impresión 1:1.500); para lo cual se procedió de la siguiente manera:
- ✓ Reconocimiento de los terrenos del sector
- ✓ Mapa de Precipitación (INAMHI, escala de impresión 1:5.000) para lo cual:

- ✓ Se realizaron cálculos estadísticos para la obtención de las lluvias máximas, medias, mínimas mensuales y anuales; mediante la información obtenida de la Estación Meteorológica Tres de Marzo en un Intervalo de años que van del 2008 al 2015.
- ✓ Información de las Estaciones Meteorológicas de Salinas, San Simón, Herrerías en un intervalo de años de 1963 a 1990; obtenido del Proyecto: Metodologías para el análisis de riesgos (sismos, deslizamientos, inundaciones) de la ciudad de Guaranda.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

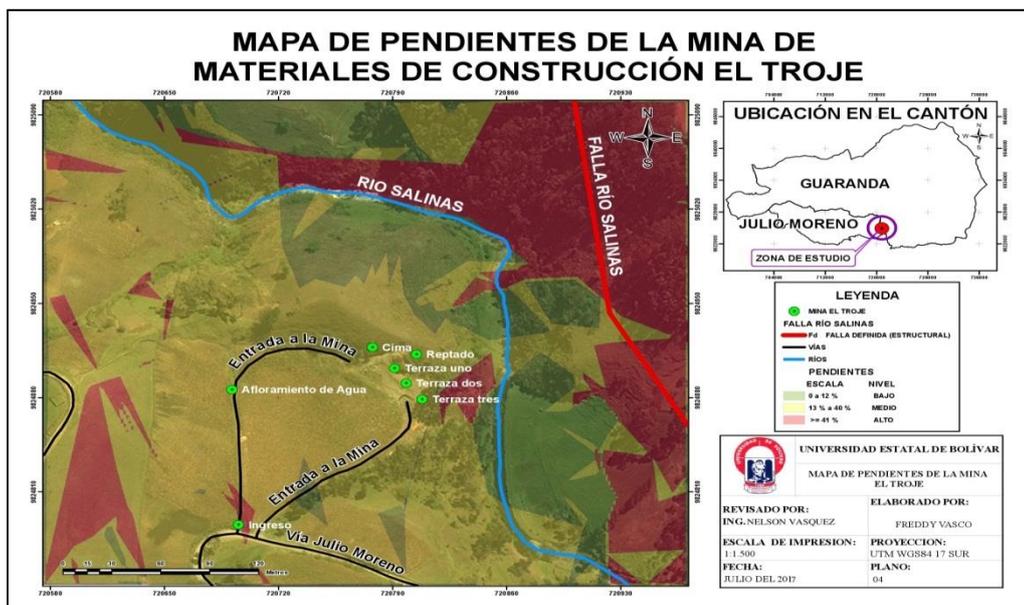
4.1 Resultados y logros alcanzados según el objetivo planteado N° 1

4.1.1 Diagnostico de los métodos de explotación de materiales de construcción a cielo abierto en las actividades mineras, del sector el Troje.

Para describir el método de explotación de materiales de construcción a cielo abierto en las actividades mineras, se realizó el mapa de pendientes (grafico 2)

La mayor parte de la mina se encuentra en una pendiente de nivel medio de 13% al 40%, también se observa que existe ciertos sectores, especialmente en el ingreso y la terraza tres, con pendientes mayores al 41 % lo que demuestra que la explotación no es la adecuada , pues la ordenanza Municipal para la explotación de materiales pétreos, en su artículo Art. 19 que habla sobre las pendientes, donde determina que la mina no debe exceder los 10 metros de altura, para ser explotada y su construcción de pendientes para las terrazas deberá contar con tres de altura, y a uno por piso , actividades que no se cumplen como lo demuestra la siguiente imagen. (Figura N°2)

Figura 2. Mapa de pendientes en la mina El Troje



Fuente I.G.M 2017

Tabla 8. Escalas de Pendientes

ESCALA DE PENDIENTES	NIVEL	PONDERACIÓN
0 a 12 %	BAJO	1
13 % a 40 %	MEDIO	2
$\geq 41\%$	ALTO	3

Fuente: IGM, Metodologías para el análisis de riesgos (sismos, deslizamientos, Inundaciones) de la ciudad de Guaranda.

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo, 2017

Este mapa de pendiente mediante su elaboración fue exclusivamente para la verificación del sistema gráfico, y nos representa los diferentes grados de la pendiente de la mina el Troje, se comprueba las pendientes mediante la observación en sitio como muestra la figura 3.

Figura 3. Observación de las pendientes en la mina El Troje.



Fuente: fotografías tomadas por Freddy Vasco 2017

En el área ocupada por la mina, la utilización de maquinaria pesada para la extracción del material, ocasiona la inestabilidad del suelo, con la presencia de grietas y reptaciones, formando escarpes de deslizamientos.

Las pendientes de la ladera oriental de esta mina tiene pendientes de 45 a 60 grados, el material de cobertura contiene piroclásticos deleznable; con el incremento de las precipitaciones.

Dichos materiales podrían moverse hacia el río Salinas ocasionado el taponamiento del cauce, generando un represamiento de agua, poniendo en peligro a los cultivos y personas que visitan el lugar, o se localizan aguas abajo.

En el ingreso a la mina existe un afloramiento de agua, la humedad puede producir inestabilidad del suelo en la zona, durante el trabajo de campo, fue constatando que el canal de riego de Santa Fe que pasa por la parte superior de la mina, se encuentra con agrietamientos como se puede apreciar en el gráfico.

Figura 4. Agrietamientos del canal de agua Santa Fe.

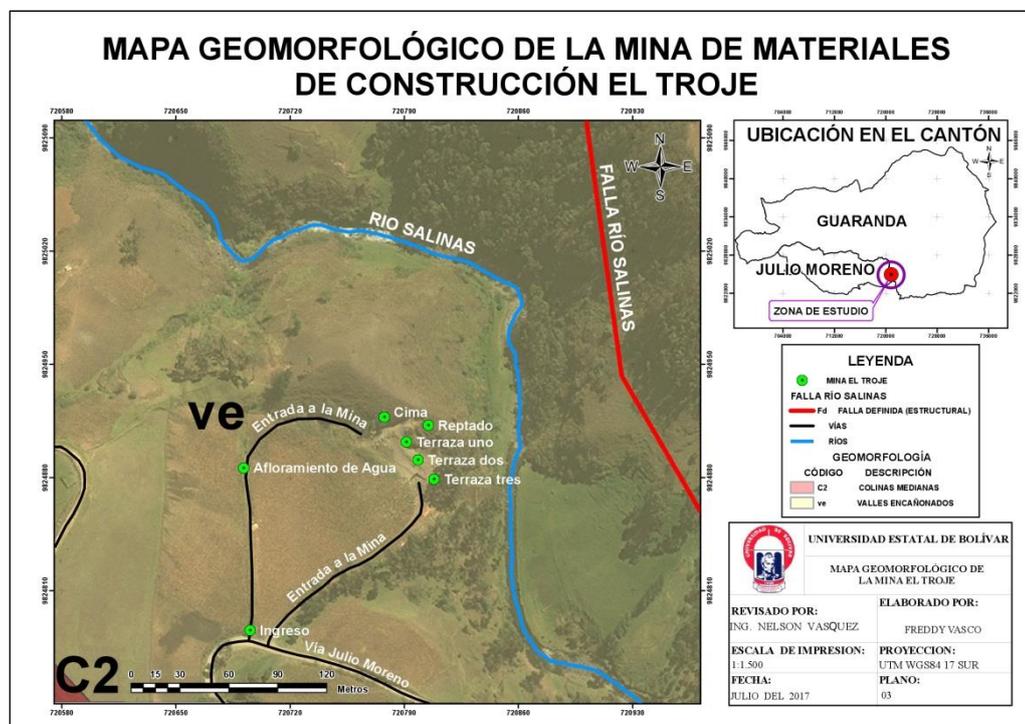


Fuente: fotografías tomadas por Freddy Vasco 2017

El área del estudio está atravesada por valles encañonados con un área de 142505,6, y colinas medianas con un área de 266,89.

Existen tres terrazas las mismas que fueron construidas de forma antitécnica evidenciando que parte del material pétreo es conducido a la orilla del río. Como lo demuestra la figura 6.

Figura 6. Mapa Geomorfológico de la Mina el Troje



Fuente I.G.M 2017

Tabla 9. Codificación de la geomorfología

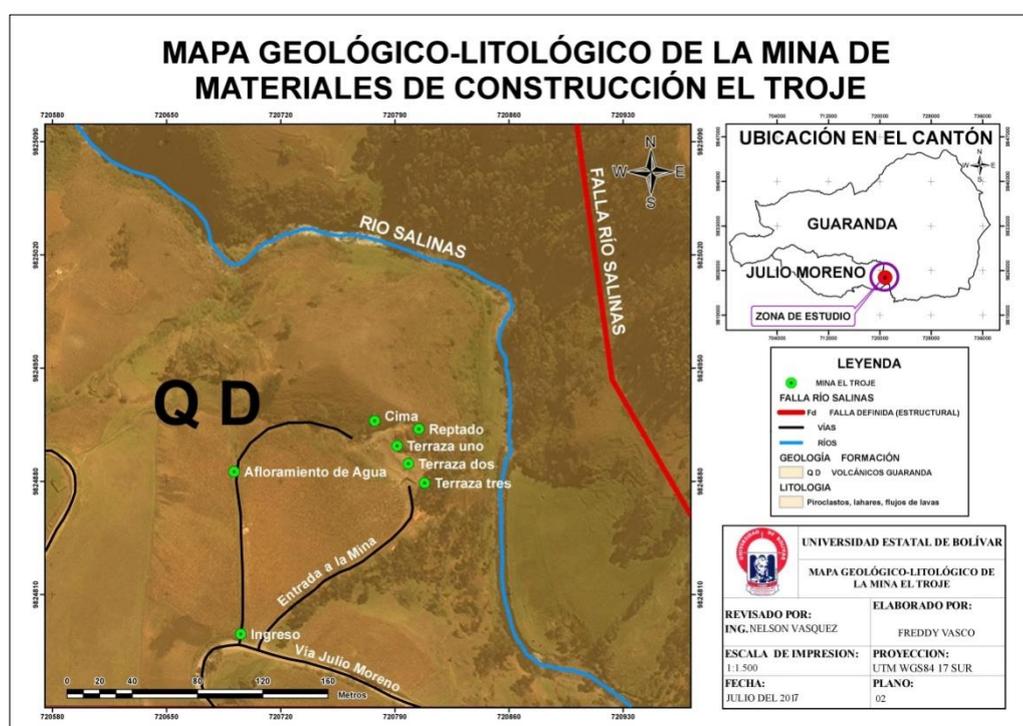
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	AREA (m) ²
Ve	VALLE ENCAÑONADOS	142505,6
C2	COLINAS MEDIANAS	266,89

Fuente: IGM, Metodologías para el análisis de riesgos (sismos, deslizamientos, Inundaciones) de la ciudad de Guaranda.

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo, 2017

Además por este sector cruza la falla geológica activa, conocida como la falla del río Salinas, la energía sísmica de la misma, se constituye en factor detonante, para los inminentes deslizamientos del sector en el cual se localiza la mina, como se observa la figura 7 en el mapa.

Figura 7. Mapa Geológico de la Mina el Troje



Fuente I.G.M 2017

Tabla 10. Codificación litológica

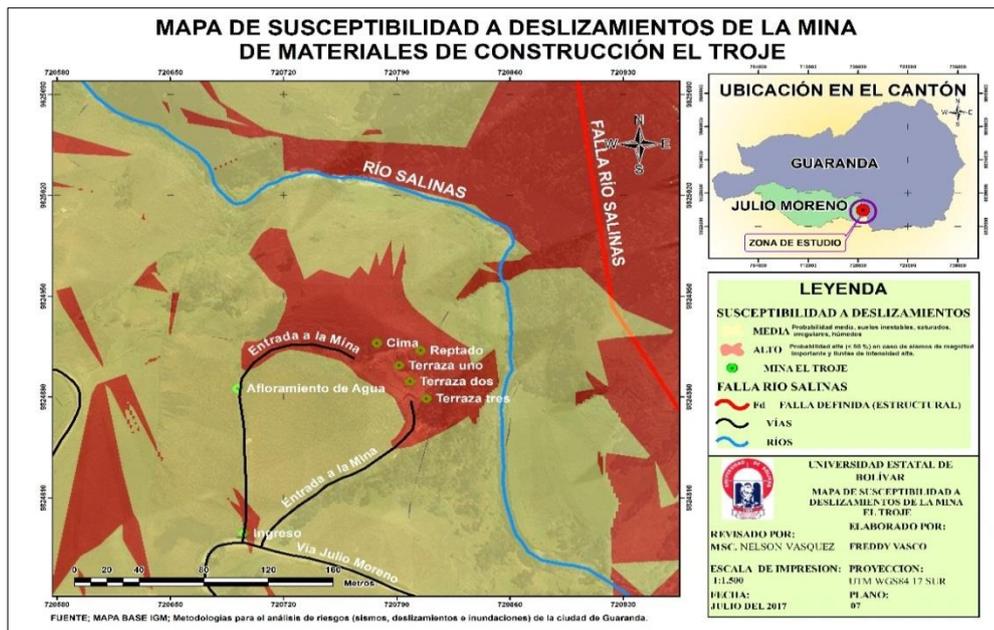
CÓDIGO	FORMACIÓN	LITOLOGÍA	PERÍODO	ÁREA	NIVEL
QD	Volcánicos Guaranda	Piroclastos, Lahares, flujos de lava	Cuaternario	142772,55	ALTO

Fuente: IGM, Metodologías para el análisis de riesgos (sismos, deslizamientos, Inundaciones) de la ciudad de Guaranda.

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo, 2017

Con la determinación de las pendientes, la geología y la geomorfología del área de la mina, se presenta las áreas susceptibles a los deslizamientos en la mina el troje, el cual presenta una alta susceptibilidad en las terrazas donde se ha realizado la extracción del material a cielo abierto, esto debido a que las pendientes no son las adecuadas para la explotación, por lo tanto la vulnerabilidad en esta área es alta, como se muestra en la figura 8.

Figura 8. Mapa de susceptibilidad a deslizamientos en la mina El Troje.



Fuente: I.G.M 2017

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

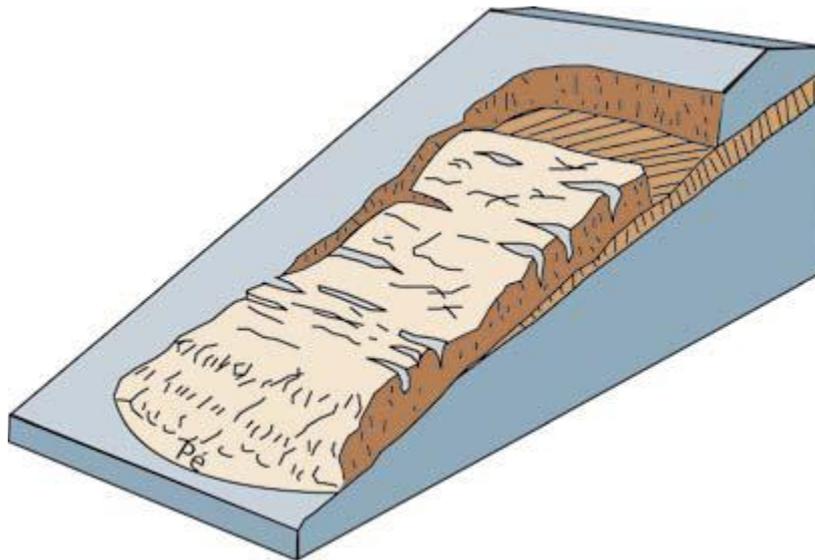
Fecha: 2017

4.2. Resultados de logros alcanzados según el objetivo N° 2

4.2.3. Valoración de los deslizamientos y las vulnerabilidades de las actividades mineras a cielo abierto.

La Valoración a los Deslizamientos de traslación de la Mina el Troje: Éste es un deslizamiento que se mueve hacia fuera, o hacia abajo, a lo largo de la superficie relevante de la parte superior de la mina, con pocos movimientos de rotación, o como puede haber inclinaciones hacia atrás afectando el cauce del río Salinas, Este tipo de deslizamiento puede avanzar distancias considerables si la superficie de rotura está lo suficientemente inclinada, a diferencia de los deslizamientos de rotación, que tienden a restablecer el equilibrio de los deslizamientos. El material del deslizamiento puede variar de suelos sueltos, no consolidados, a placas extensas de roca, como lo podemos apreciar en la imagen de la figura 9.

Figura 9. Esquema de un Deslizamiento de Traslación



Fuente: Manual de derrumbes

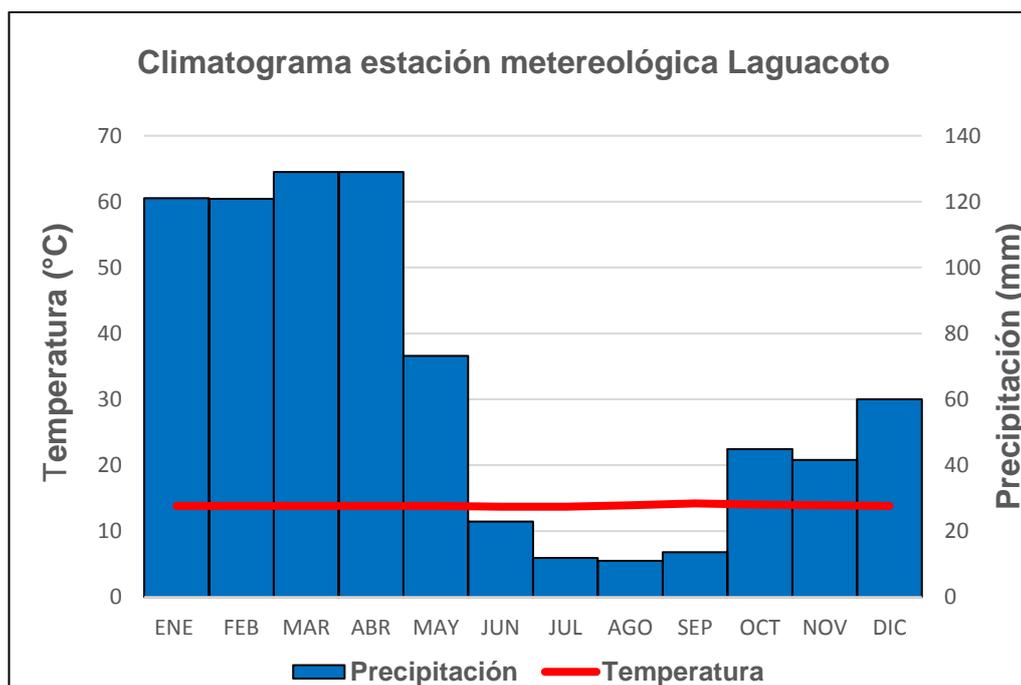
4.2.1. Mecanismos disparadores

Son principalmente las lluvias intensas, el aumento en el agua subterránea dentro del deslizamiento debido a las lluvias, o el anegamiento debido al riego,

las fugas en los canales de agua o las perturbaciones causadas por la actividad humana tales como el socavamiento, entre otros.

Al analizar el clima de los 9 años de estudio (2007 – 2015) por medio de un diagrama ombrotérmico (figura 10) con datos de la estación Laguacoto II. El gráfico 7 permite visualizar dos épocas marcadas: una época seca con bajas precipitaciones identificadas en el gráfico por estar debajo de la curva térmica (línea roja), y otra época con alta pluviosidad, identificada en el gráfico por estar encima de la curva térmica. La época de lluvia empieza el mes de octubre hasta el mes de mayo, y la época seca va desde junio a septiembre. Se comprueba la “presencia de un clima característico de la región andina con dos claras estaciones, una de lluvias y otra de bajas precipitaciones” (Barros & Troncoso, 2010).

Figura 10. Diagrama Ombrotérmico Estación Climatológica Laguacoto II



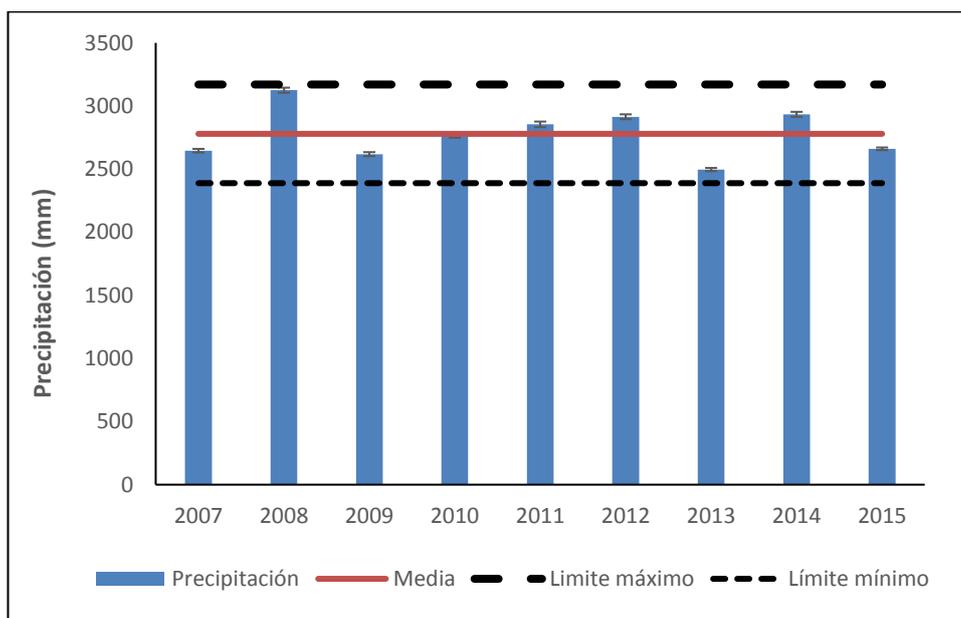
Fuente: Propia

La época lluviosa en 8 meses consecutivos hace que el área de estudio sea vulnerable a las precipitaciones esto sumado al uso inadecuado del terreno, la falta de control y las condiciones particulares del suelo, acentúan la vulnerabilidad a los deslizamientos. (Salvador, G. et, al., 2016) proclaman que el impacto que han tenido las sociedades en las últimas décadas en los

desastres naturales y tecnológicos, ha sobrepasado los intentos de las instituciones gubernamentales por reducir la vulnerabilidad de determinados grupos sociales que se encuentran expuestos a amenazas con potencial catastrófico, entre las cuales están los deslizamientos.

La figura 11 muestra la precipitación acumulada anual desde el año 2007 hasta el año 2015, con una media de 2779,2 mm y, una desviación estándar de 195,4 mm. En la figura se colocan los límites máximos y mínimos de confianza al 95% del error estándar de la media y las barras de error estándar para cada conjunto de datos anual de la precipitación acumulada. Estas barras de errores muestran una longitud corta que indica una confiabilidad alta en la media calculada. Se destaca que los años 2008 y 2013 están muy cerca del límite de confianza aceptado.

Figura 11. Línea de tiempo del promedio de la temperatura para el periodo (2007 – 2015) con límites de confianza al 95% de error estándar de la media

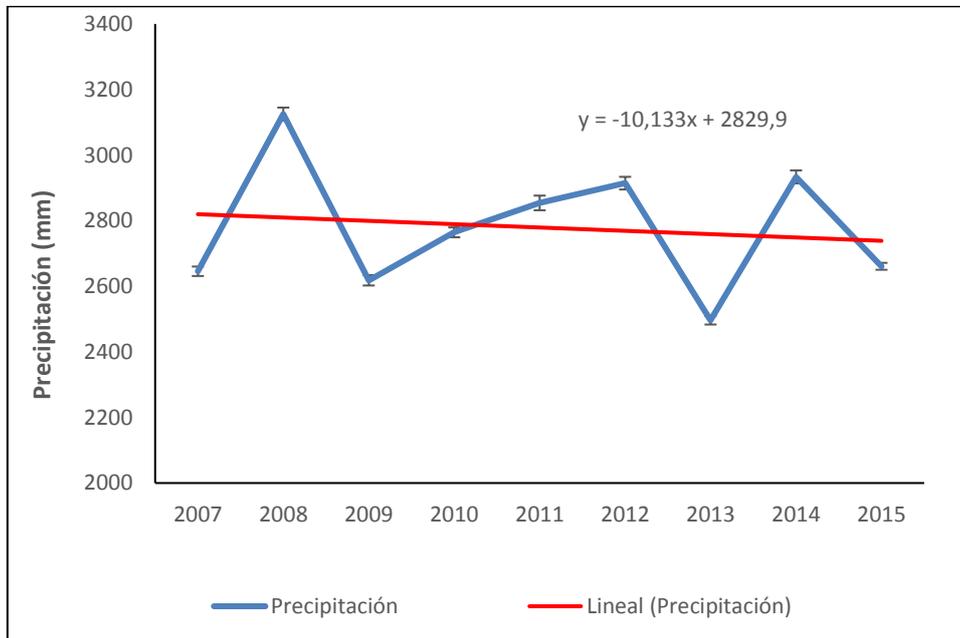


Fuente: Propia

A partir de la figura 11, podemos analizar que en los 9 años de estudio no se observaron anomalías de la precipitación, ya que todas las precipitaciones acumuladas anuales se encuentran dentro de los límites máximos y mínimos que representan el 95% de confianza de error estándar de la media. Por lo expuesto, el acumulado anual de la precipitación muestra un comportamiento

estable a pesar de la existencia de fenómenos naturales de intensidad fuerte de precipitaciones como el Niño del año 2007 (NOAA, 2017). La estructura de la cordillera parece disipar la señal del fenómeno de El Niño actuando como una barrera natural, modulando la circulación atmosférica que inhibe la convección sobre las zonas de montaña (Samaniego et al. 2015). Sin embargo a pesar de no existir anomalías climáticas que demuestran excesos de lluvia con referencia a la media histórica, (figura 12) las precipitaciones se acercan a los límites máximos como los años 2008, 2011, 2012 y 2014, lo que hace probable que aumente la vulnerabilidad a deslizamientos.

Figura 12. Tendencia de la precipitación en el periodo (2007 – 2015)



Fuente: propia

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

La figura 12, muestra la tendencia de la precipitación para el período de estudio, en ella se observa una evolución ligeramente descendente de la precipitación en el ajuste lineal, tal vez, en un futuro próximo disminuyan las precipitaciones pero la intensidad puede ser mayor en un corto periodo de tiempo lo que hace que la vulnerabilidad persista.

4.2.2. Caídas de Rocas

La caída de rocas son los movimientos descendientes bruscos de rocas o tierra o ambos, que se desprenden de laderas empinadas o acantilados. El material suele golpear el talud inferior en un ángulo menor que el ángulo de caída, lo que hace que rebote.

La masa que cae se puede romper en el impacto, puede empezar a rodar en las pendientes más pronunciadas, y puede continuar hasta que el terreno se aplane, en este caso la mayor parte de caída de rocas llegarían hacia el río conllevando a un taponamiento del cauce, y generando un represamiento de agua, haciéndole peligroso para los terrenos aledaños, puentes, y viviendas aguas abajo.

4.2.3. Percepción de la vulnerabilidad por las actividades antrópicas a deslizamientos.

Estas encuestas realizadas a los moradores de los alrededores, de la mina el troje se las hizo para medir su vulnerabilidad.

El 83% de las personas encuestadas, manifiestan que nunca ha ocurrido un evento adverso en la Mina el Troje.

Tabla 11. ¿Conoce usted si alguna vez ha ocurrido un evento adverso? (desastres)

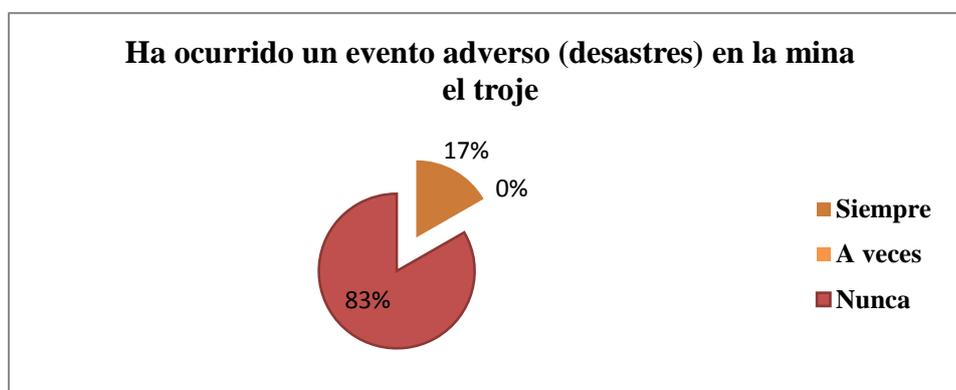
VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	4	17
A veces	0	0
Nunca	20	83
Total	24	100

Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Figura 13. Gráfico pastel de porcentajes



Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo, 2017

Fecha: 2017

El 62 % considera que sus terrenos se encuentran en peligro a causa de la actividad minera. (Figura 13)

Tabla 12. ¿Usted ha estado en peligros en la zona minera?

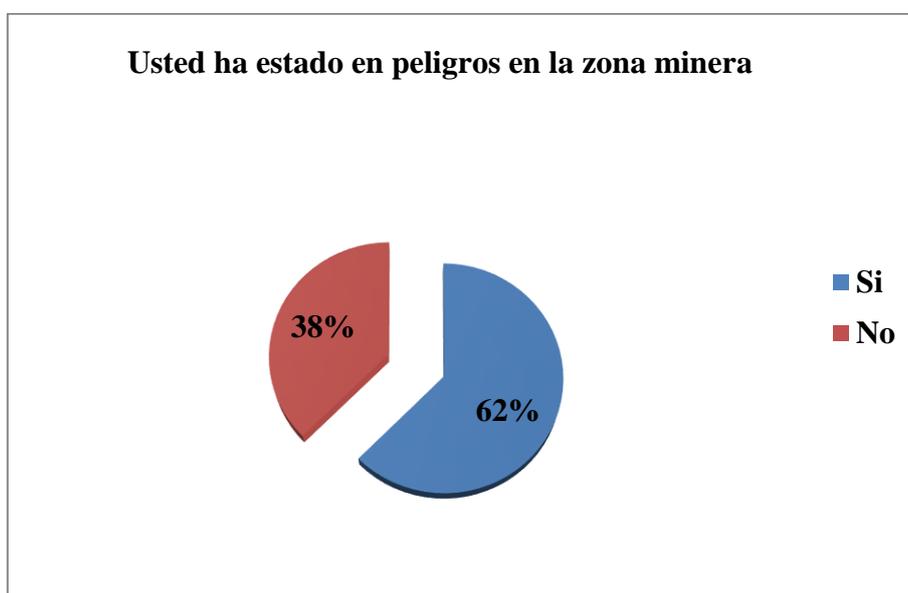
VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	15	62,5%
No	9	37,5%
Total	24	100%

Fuente: La Mina El Troje Moradores de la zona

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Figura 14. Gráfico de porcentajes



Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

El 63 % manifiestan que su familia es vulnerable a eventos adversos.

Tabla 13. ¿Considera que su familia es vulnerable ante algún evento adverso (desastre)? (Gráfico N°12)

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	0	0
A veces	9	38
Nunca	15	63
Total	24	100

Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Figura 15. Gráfico de porcentajes



Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

El 92% considera que su vivienda siempre es vulnerable ante algún tipo de desastre a causa de la minería. Mientras que 8% dicen que nunca; es necesario que estas familias que se encuentran en riesgo estén alertas y sepan que hacer en un momento de emergencia

Tabla 14. ¿Considera que su propiedad es vulnerable ante algún tipo de desastre a causa de la minería?

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	2	8
A veces	0	0
Nunca	22	92
Total	24	100

Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Figura 16. Gráfico de porcentajes



Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

El 58% nunca estuvieron en algún evento adverso (desastre) mientras que el 42% si estuvieron, por lo que es necesario capacitar a los moradores, para que estén preparados ante algún evento de Desastre Natural o Antrópico.

Tabla 15. ¿En caso de producirse algún desastre, durante la explotación minera, su familia sabe cómo actuar?

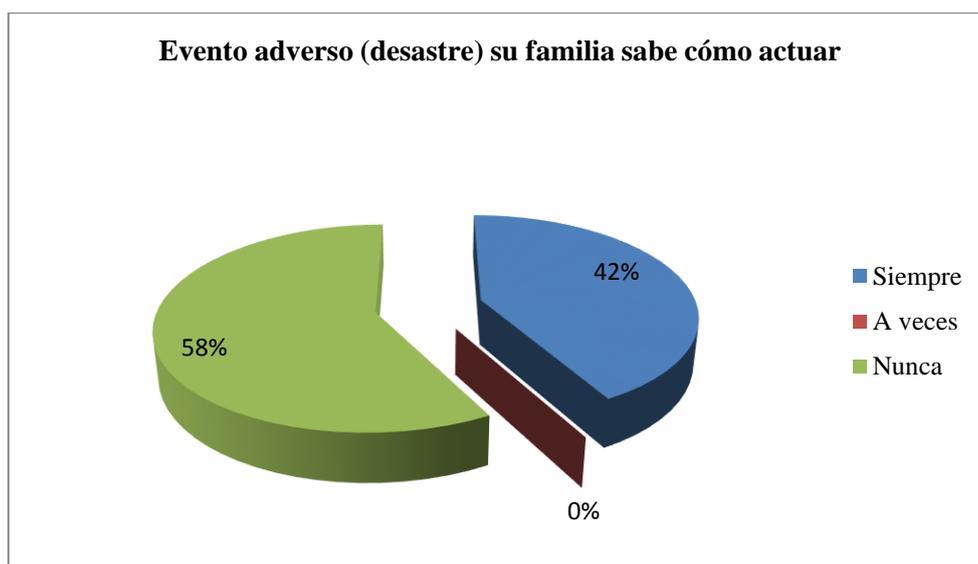
VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	10	42
A veces	0	0
Nunca	14	58
Total	24	100

Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Figura 17. Gráfico de porcentajes



Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

El 83 % de encuestados respondió que nunca han recibido capacitación en Gestión del riesgo.

Tabla 16. ¿En el último año ha recibido algún tipo de capacitación en Gestión de Riesgo?

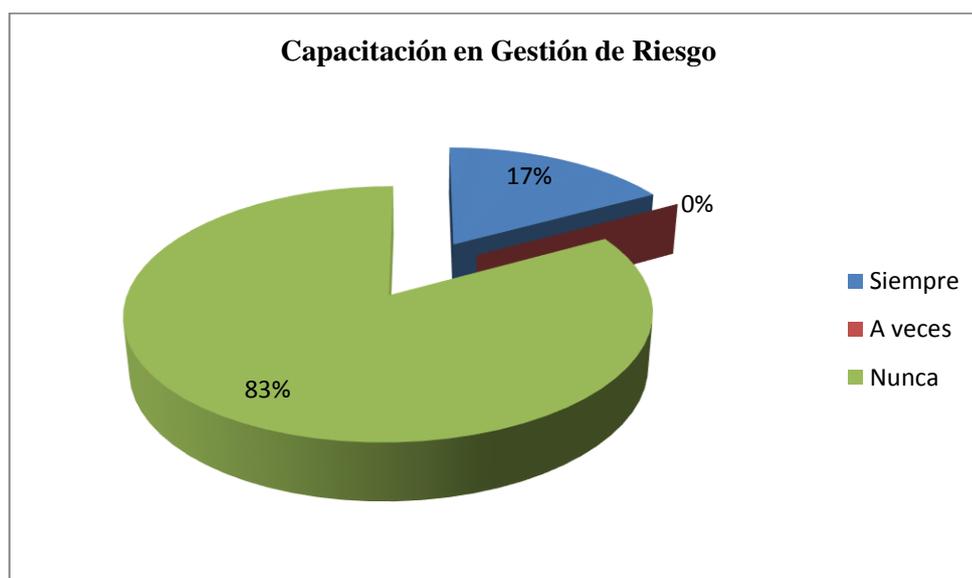
VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	4	17
A veces	0	0
Nunca	20	83
Total	24	100

Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Figura 18. Gráfico de porcentajes



Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

El 96 % de Agricultores encuestados nunca conocen si existe algún tipo de organización sobre Gestión de Riesgo,

Tabla 17. ¿Conoce usted si existe algún tipo de organización sobre Gestión de Riesgo en la zona?

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	1	4
A veces	0	0
Nunca	23	96
Total	24	100

Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Figura 19. Gráfico de resultados



Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

El 96% manifiesta siempre y un 4% nunca,.

Tabla 18. ¿Cree usted que el material de construcción extraída de la mina El Troje, les vuelve inestables a las laderas?

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	23	96
A veces	0	0
Nunca	1	4
Total	24	100

Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Figura 20. Gráfico de resultados



Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

El 67% de los encuestados manifiesta que la mina el Troje es peligrosa.

Tabla 19. ¿Cuál es su percepción del peligro por la explotación de la cantera?

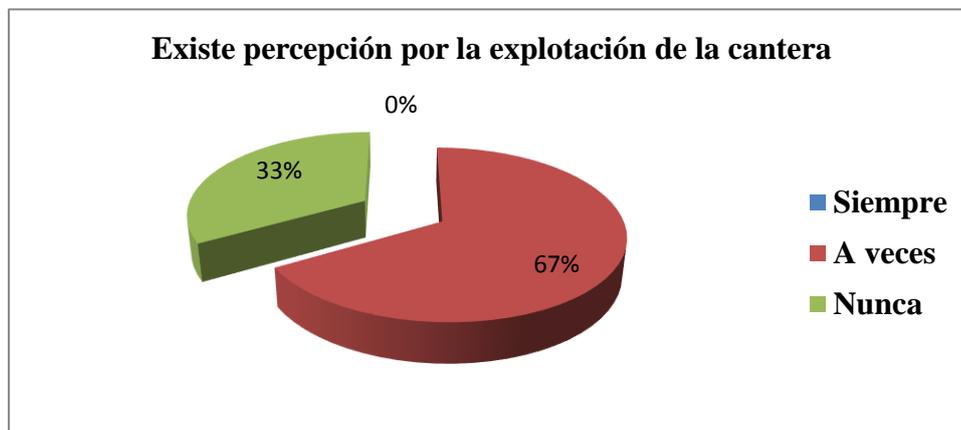
VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
	0	0
Es peligroso	16	66,66
No peligroso	8	33,33
Total	24	100

Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Figura 21. Gráfico de resultados



Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

El 62% manifiesta que siempre se verían afectados, el 25% de encuestados opina que a veces se verían afectados a diferencia del 13% que dice que a nunca tendrían tal afectación al existir una explotación minera.

Tabla 20 ¿Se vería afectada la población aledaña a la mina por la explotación minera?

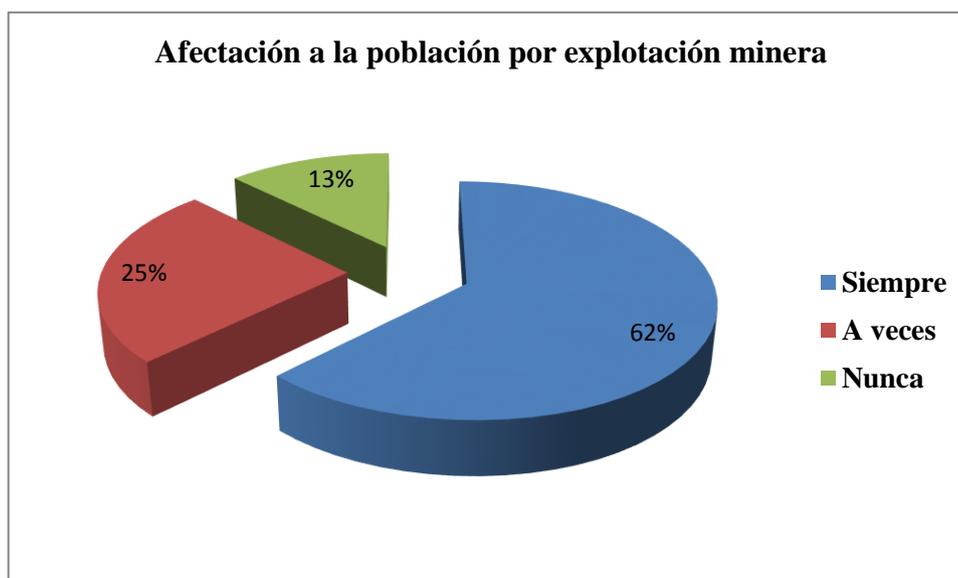
VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	15	62,50
A veces	6	25,00
Nunca	3	12,50
Total	24	100

Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Figura 22. Gráfico de resultados



Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

El 79% manifiesta que se verían afectados sus cultivos por una actividad minera, mientras que el 13% de encuestados opina a veces se verían afectados; pero un 8% que dice que a nunca tendrían tal afectación sus cultivos a consecuencia de una explotación minera.

Tabla 21. ¿La actividad minera afectará los cultivos al contorno de la mina?

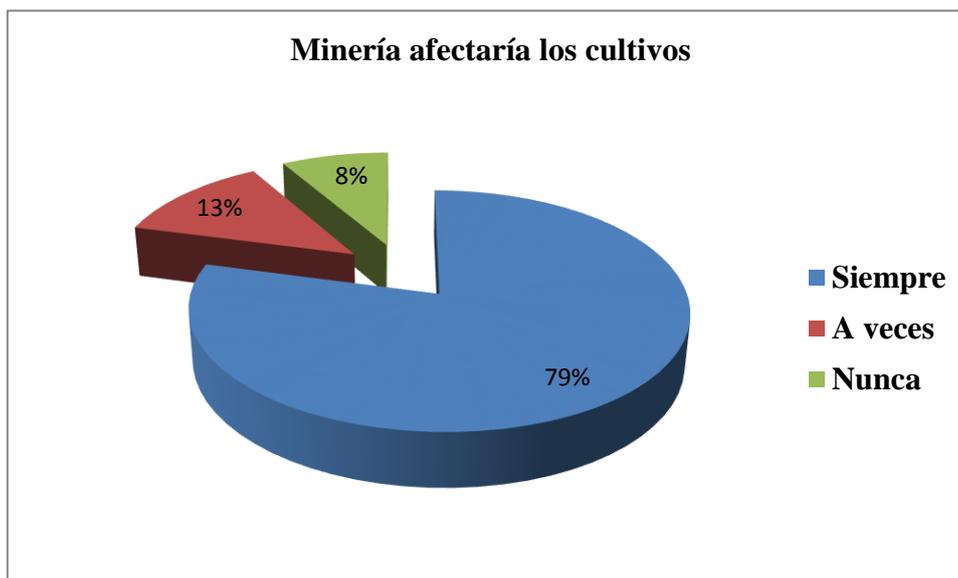
VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	19	79,16
A veces	3	12,50
Nunca	2	8,33
Total	24	100

Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Figura 23. Gráfico de resultados



Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

El 79% manifiesta que se verían afectados sus cultivos por una actividad minera, mientras que el 13% de encuestados opina a veces se verían afectados; pero un 8% que dice que a nunca tendrían tal afectación sus cultivos a consecuencia de una explotación minera.

Tabla 22. ¿Cree usted que debe ser aplicado el plan de reducción ambiental?

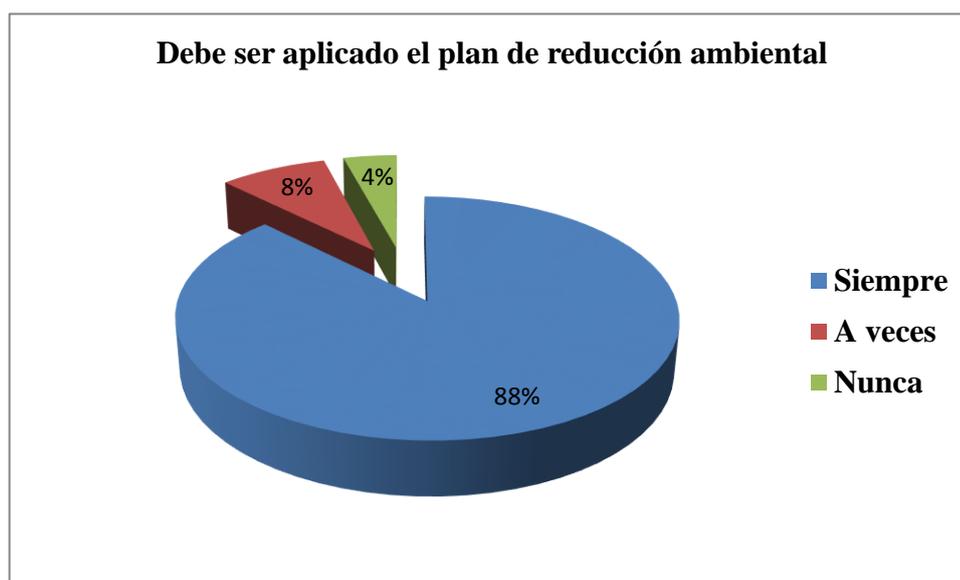
VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	21	87,50
A veces	2	8,33
Nunca	1	4,16
Total	24	100

Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Figura 24. Gráfico de resultados



Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

El 84% manifiesta que nunca cuenta con recursos ni maquinaria en caso de colapsar la mina; a diferencia de un porcentaje igual del 8% en ambos casos, que opinan que siempre o a veces cuentan con tales recursos y maquinaria para solventar un colapso en la mina.

Tabla 23. ¿Cuenta con recursos económicos y maquinaria para dar solución, en caso de presentarse un colapso en la mina?

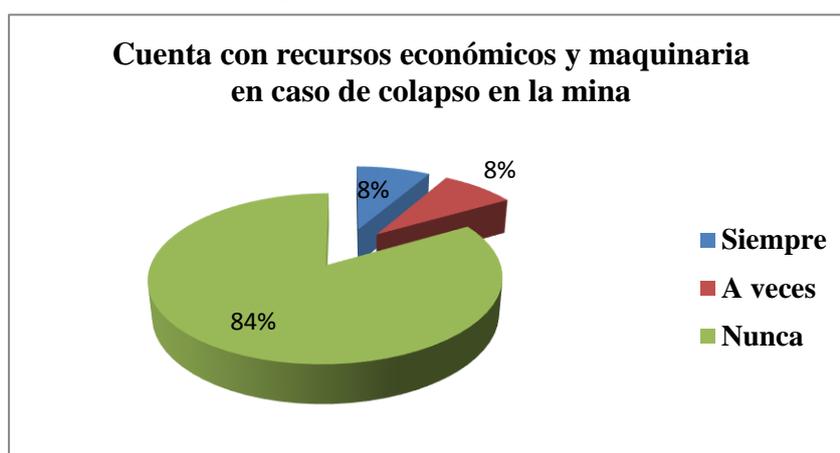
VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	2	8,33
A veces	2	8,33
Nunca	20	83,33
Total	24	100

Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Figura 25. Gráfico de resultados



Fuente: Encuesta aplicada a los moradores de la zona aledaña al Troje

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Formas de Caracterizar los Indicadores para Estimar un Nivel de Vulnerabilidad

La unidad de investigación a la mina denominada el Troje, además se considera datos proporcionales, de las encuestas a los jefes y jefas de familias, aledaños a la mina.

Tabla 24. Niveles de Vulnerabilidad

Indicadores	Niveles de los indicadores	Niveles de Capacidades Poblacionales (es preciso analizar en forma conjunta con los eventos que ocurren en la zona de análisis.)			
Eventos Identificados	% población que conoce sobre la ocurrencia de eventos	Alto: la mayoría de las poblaciones conoce sobre la ocurrencia de dos o más eventos, relacionados con las principales amenazas en la zona	Medio: la mayoría de la población conoce sobre la ocurrencia de un evento, relacionado con las principales amenazas en la zona.	Bajo: la mayoría de la población no conoce sobre la ocurrencia de evento alguno, relacionado con las principales amenazas en la zona.	x
Eventos Anteriores	% población que registra impactos asociados.	Alto: la mayoría de personas que conocen sobre la ocurrencia de uno o más eventos registraron dos o más impactos asociados.	Medio: la mayoría de las personas que conocen sobre la ocurrencia de uno o más eventos. Registran un impacto asociado.	Bajo: la mayoría de personas que conocen sobre la ocurrencia de uno o más eventos no registran impactos asociados.	x
Pertenece a organizaciones sociales.	% población adulta que pertenece	Alto: la mayoría de personas adultas en el cantón pertenece		Bajo: la mayoría de población adulta en el cantón no pertenece a una	x

	a organización social.	al menos a una organización social.		organización social.	
Conocimientos de actividades de preparación.	% población que considera se han realizado o no capacitaciones sobre eventos realizados con las principales amenazas de la zona	Alto: la mayoría de personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que si se ha realizado capacitaciones sobre eventos relacionados con las principales amenazas, con participación de la población.		Bajo: la mayoría de personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que no se han registrado capacitaciones sobre eventos relacionados con las principales amenazas, con participación de la población.	x
Participación de simulacros	% población que considera se han realizado o no simulacros de eventos relacionados con las principales amenazas en la zona	Alto: la mayoría de personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que si se ha realizado simulacros de eventos relacionados con las principales amenazas con participación de la población.		Bajo: la mayoría de personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que no se han realizado simulacros de eventos relacionados con las principales amenazas, con participación de la población.	x

Conocimientos de organizaciones encargadas de atender emergencias.	% población que considera se la población conoce o no, sobre la existencia de la organización para atender emergencias.	Alto: la mayoría de personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que la población si conoce sobre la existencia de organización para atender emergencias.		Bajo: la mayoría de personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que la población no conoce sobre la existencia de organizaciones para atender las emergencias.	x
Presencia de brigadas capacitadas	% población que considera se la población conoce, o no, sobre la existencia de brigadas capacitadas.	Alto: la mayoría de personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran, considera que la población si conoce sobre la existencia de brigadas capacitadas.		Bajo: la mayoría de personas que respondieron esta pregunta en el cuestionario, consideran que la población no conoce sobre la existencia de brigadas capacitadas.	x
Capacidad para afrontar	% población que	Alto: la mayoría de personas que respondieron		Bajo: la mayoría de personas que respondieron esta	

desastres.	considera se la población está capacitada o no, para afrontar desastres.	esta pregunta en el cuestionario, consideran que la población está capacitada para afrontar desastres de las principales amenazas del cantón.		pregunta en el cuestionario, consideran que la población no está capacitada para afrontar desastres de las principales amenazas del cantón.	x
------------	--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Fuente: Manual Análisis de Vulnerabilidades a nivel Municipal PNUD

Elaborado: Freddy Gonzalo Vasco Naranjo

Fecha: 2017

Con los resultados obtenidos del análisis, para estimar el nivel de vulnerabilidad, aplicando la tabla con la metodología del PNUD, (Construcción de la Vulnerabilidad y capacidad población) se tiene la baja capacidad de respuesta de la población aledaña a la Mina el Troje, los mismos que fueron encuestados a jefas y jefes de familia, quienes están en edad promedio de 30 a 50 años de edad, y dando un resultado de Vulnerabilidad **MUY ALTA**.

4.3. Resultados Según El Objetivo N° 3

4.3.1. Proponer un plan de reducción de riesgos a cielo abierto en el sector el troje.

En el objetivo 1 y 2 se plantea que la vulnerabilidad ante amenazas naturales es inminente por lo que se plantea generar un plan de reducción de riesgos con el propósito de preservar la vida de los trabajadores, la infraestructura, comunidad y los recursos naturales.

Los planes propuestos procuran determinar de antemano las acciones que deben ser cumplidas en el caso de que ocurra un incidente por causas naturales o antropogénicas. Se deberá coordinar esfuerzos con las diferentes entidades gubernamentales o de ayuda en caso de ser necesario.

Una vez que el Plan ha sido elaborado, es responsabilidad del concesionario minero implementarlo, para lo cual deberá:

- Difundir el Plan
- Educar y capacitar el personal

Plan de Reducción de Riesgos

Programa de respuesta ante amenazas naturales

Objetivo: Establecer acciones y procedimientos ante amenazas naturales.

Responsable: Titular minero

Impacto	Descripción de medidas	Medios de verificación	Periodicidad
	Medidas durante el evento <ul style="list-style-type: none">✓ Conservar la calma✓ Suspender los procesos✓ Dar aviso a todos los trabajadores✓ Evacuar de forma ordenada por las rutas de evacuación.✓ Siga el procedimiento suministrado por el responsable de seguridad.	Todos los trabajadores Evacuados	Cuando se dé la emergencia

Exposición a riesgos naturales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asistir rápidamente a lugares seguros y puntos de encuentro. ✓ Avisar a las autoridades y organismos de socorro respectivas 		
	<p>Medidas después del evento</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar los estados de salud ✓ Si existe personal herido transportarlo al sub centro de salud más cercano. ✓ Verificar el estado de la infraestructura y equipos, revisar los daños para realizar un inventario breve de materiales para estimar su reposición. ✓ Realizar un informe de daños y de todo lo sucedido, para analizar posibles errores del procedimiento de respuesta 	Informe	Cuando se dé la emergencia
	<p>Simulacros</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Está dirigido a todo el personal involucrado en la etapa de explotación. ✓ Los simulacros deben ser coordinados por titular minero con instituciones externas (Cuerpo de Bomberos, Defensa civil, Gestión de Riesgos, Etc.). ✓ Para efectuar las acciones y procedimientos si se sucintasen los siguientes acontecimientos: Sismos, Inundaciones, Incendios, Accidentes e incidentes laborales. 		

Programa de respuesta ante riesgos laborales

Objetivo: Establecer acciones y procedimientos ante riesgos laborales

Responsable: Titular minero

Impacto	Descripción de medidas	Medios de verificación	Periodicidad
Exposición a riesgos laborales	Se Instalara en un lugar visible y de fácil acceso carteles de 0.80m x 0.60m de dimensiones como mínimo con letras legibles desde largas distancias, que contenga los números telefónicos de las siguientes entidades de socorro: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sub-centro de salud ✓ Policía Nacional ✓ Cruz Roja y Cuerpo de Bomberos 	Registro de trabajo, fotografías, informes	Permanente
	Disponer de extintores en cada una de la infraestructuras a una altura no superior a 1.70 metros contados desde la base del extintor donde se presente riesgo de incendio como lo son: <ul style="list-style-type: none"> ✓ El campamento ✓ galpón de combustible 	Registro de trabajo, fotografías, informes	Permanente
	Se establecerá las siguientes brigadas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Primeros auxilios, liderada por el Responsable, conformada por los trabajadores que recibirán entrenamiento para el efecto. ✓ Combate de incendios, liderada por el Responsable conformada por los trabajadores que recibirán entrenamiento para el efecto. ✓ Evacuación de instalaciones, liderada por el Responsable 	Registro de trabajo, fotografías, informes	Permanente
	Dotar de equipo de protección personal al equipo que trabaja en la mina	Registro de trabajo, fotografías, informes	Permanente

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La mina el Troje, no están preparada ante cualquier catástrofe que suscite en el lugar, no tienen conciencia real ni la percepción de cómo una explotación de una cantera podría o no afectar su sector y el grado de vulnerabilidad para estas tierras, por lo que se concluye que necesitan una mejor y más orientación sobre este tema.
- Una explotación de mina afecta y vuelve vulnerables el sector minero El Troje, se prevé deslizamientos que pondría en peligro sus cultivos y en especial el contorno de la mina, y otros factores que puedan volver vulnerable su sector.
- Para evitar peligros de estabilidad en un sector, se debería estar protegido y advertido de posibles consecuencias que tendría a causa de una explotación minera por ello es necesario y aplicar un plan de reducción ambiental para contribuir a solucionar este problema.
- El diagrama ombrotérmico de gaussen, nos indica que el área de estudio tiene dos épocas marcadas una seca y una húmeda. La época húmeda es la más larga con 8 meses consecutivos de lluvia, representados por estar por encima de la curva térmica, esto quiere decir que las lluvias son un factor determinante en la vulnerabilidad de la mina el troje y que la intensidad de estas observadas en los meses de enero, febrero marzo y abril, puede provocar deslizamientos.
- Como resultado del análisis de la vulnerabilidad con la metodología del PNUD se tiene la baja capacidad de respuesta de la población aledaña a la Mina el Troje, dando un resultado de Vulnerabilidad **MUY ALTA**

5.2. Recomendaciones

- Según los datos y el análisis realizado se recomienda estar preparados ante cualquier amenaza que se suscite en el sector de El Troje, porque no advertir y tratar de una forma responsable la actividad minera; éste se volverá vulnerable; es decir, se debe realizar una explotación segura para evitar a futuro desgracias naturales y humanas.
- Se recomienda a la Autoridad Competente, brinde la capacitación respectiva a todos los mineros para evitar catástrofes que puedan dañar a las personas, a la flora y la fauna, con estrategia de explotación para reducir la vulnerabilidad así como también en la utilización de materiales de construcción y al mismo tiempo contribuir a solucionar los problemas en el sector a causa de la explotación en la cantera
- Se debe capacitar a los moradores del sector así como también a las personas que realizan esta actividad minera para que reconozcan su responsabilidad y se eviten así posibles problemas y consecuencias, además de que se ejecute un Plan de reducción de riesgos, que sirva de orientación y modelo de conocimientos para todos quienes realizan actividad minera y se hallan preocupados de preservar el suelo.
- Recomiendo que este plan de reducción de riesgos para la mina El Troje. sea utilizado por las habitantes de la parroquia Julio Moreno.
 - Se recomienda que en futuros trabajos para el análisis de datos se trabaje con más estaciones meteorológicas a fin de cumplir con los lineamientos de la Organización Mundial de meteorología, 30 años para análisis.
 - Se recomienda a los organismos de control verificar los métodos de explotación así como crear ordenanzas más claras sobre cómo proceder en la explotación de materiales pétreos.
 - Se recomienda tomar en cuenta el plan de reducción de vulnerabilidad para disminuir los riesgos en la Mina El Troje.

BIBLIOGRAFÍA

Ossa Bulnes, J. L. (1999). Derecho de Minería. Santiago de Chile: Editorial Jurídico de Chile.

Ambiente, M. d. (2011). Planes de Manejo . Quito.

Asamblea Constituyente-Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Montecristi - Ecuador, ECUADOR: Asamblea Montecristi.

Board. (2013). Barcelona: Paraninfo.

Borruto, M. (2010). Importancia de la minería. Buenos Aires.

Cabrera Moscoso, A. M. (2013). Analisis del contrato ecuatoriano de concesion minera de conformidad con la ley organica de mineria. Cuenca .

Cardona, O. D. (2012). Programa de Indicadores de Riesgo y Gestión 2012 BID/IDEA. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de <http://idea.unalmzl.edu.com>

Catherine Chardon, A., & González, J. L. (2002). Programa de informacion e indicadores de gestion de Riesgo. Recuperado el 18 de Marzo de 2015, de <http://idea.unalmzl.documentos/Anne-Catherine%20fase%201.pdf>

Cruden y Varnes. (1996). Deslizamientos. Buenos Aires.

Ecuador, C. d. (29 de Enero de 2009). Registro Oficial 517.

Estacio, J. (2005). <http://www.disaster-info.net>. Recuperado el 28 de Enero de 2015, de PROGRAMA REGIONAL ANDINO PARA LA REDUCCION Y MITIGACION DE RIESGOS: http://www.disaster-info.net/PED-Sudamerica/leyes/leyes/suramerica/ecuador/otranorm/PLAN ESTRATEGICO _REDUCCION_RIESGO.pdf

Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres, Naciones Unidas. (2009). riesgos de desastres.

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (2011). ¿Qué es la vulnerabilidad? Recuperado el 1 de Marzo de 2015, de <http://www.ifrc.org/>

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Julio Moreno (GADPJM). (2015). guaranda.gob.ec. Recuperado el 15 de Enero de 2015, de <http://guaranda.gob.ec/web/turismo/parroquias-rurales/30-julio-moreno>

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112012000100006&script=sci_arttext&tlng=en. (s.f.).

Instituto Tecnológico Geográfico de España. (1996). Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería. Ed. Servicio de Publicaciones del ITGE, Ministerio de Industria y Energía, Madrid. Madrid.

Ministerio de Minería, .. (2006). estudio-riesgo-deslizamientos-sismos-inundaciones. El sismo.

Nacional, A. (2008). Constitución Política de la República del Ecuador. Montecristi.

Navarro López, A. E. (2005). Los desastres naturales y sus consecuencias. Redacción Avanzada L y J .

Navarro López, A. E. (2011). Los desastres naturales y sus consecuencias. Redacción Avanzada L y J .

Organización Panamericana de Salud. (2014). Centro de Conocimiento en Salud Publica y Desastres. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de http://saludydesastres.info/index.php?option=com_content&view=article&id=290&Itemid=657&lang=es

Riesgo, S. N. (2014). La Mitigacion. Quito.

Rivera, N. R. (Abril de 2012). La definición y medición de la vulnerabilidad social. Scielo(77).

Sabau, Dumas, T. (1875). Necesidad de reformar la ley de minas: importancia de la minería y de la mineralurgia. Santiago de Chile.

Sanchez Latorre, J. W. (2011). Efectos negativos de la explotación minera a cielo abierto en las zonas de paramo y semiparamo.

Varios. (2013). Didactica Multimedia. Recuperado el 6 de Enero de 2015, de http://www.didacticamultimediacr.com/Libros/estudios8/6_Unidad.pdf

Varios. (2014). Conciencia Minera. Recuperado el 15 de Febrero de 2015, de <http://www.concienciaminera.com.ar/category/mineria/>

Varios. (2014). Estilo de vida. Recuperado el 21 de Marzo de 2015, de ¿Qué es un desastre natural?: <http://www2.esmas.com/salud/667214/que-desastre-natural/>

Varios. (2015). Camara de Minería de Panamá. Recuperado el 15 de Marzo de 2015, de http://www.camipa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=34&Itemid=54

Villas-Boas, R., & Aranibarr, A. M. (2003). Pequeña Minería y Minería Artesanal en Iberoamerica. Rio de Janeiro: Cumbre del Sajama S.A.

ANEXOS
Anexo 1: Preguntas

1 ¿Conoce usted si alguna vez ha ocurrido un evento adverso (desastres) en la mina El Troje?

Siempre () A veces () Nunca ()

2 ¿Usted ha estado en peligros en la zona minera?

Siempre () A veces () Nunca ()

3 ¿Considera que su familia es vulnerable ante algún evento adverso (desastre)?

Siempre () A veces () Nunca ()

4 ¿Considera que su vivienda es vulnerable ante algún tipo de desastre a causa de la minería?

Siempre () A veces () Nunca ()

5 ¿En caso de producirse algún evento adverso (desastre) su familia sabe cómo actuar?

Siempre () A veces () Nunca ()

6 ¿En el último año ha recibido algún tipo de capacitación en Gestión de Riesgo?

Siempre () A veces () Nunca ()

7 ¿Conoce usted si existe algún tipo de organización sobre Gestión de Riesgo en la zona?

Siempre () A veces () Nunca ()

8 ¿Cree usted que el material de construcción extraída de la mina El Troje, les vuelve inestables a las laderas?

Siempre () A veces () Nunca ()

9 ¿Cuál es su percepción por la explotación de la cantera?

Siempre () A veces () Nunca ()

10 ¿Se vería afectada la población por la explotación minera?

Siempre () A veces () Nunca ()

11 ¿La actividad minera afectará los cultivos al contorno de la mina?

Siempre () A veces () Nunca ()

12 ¿Cree usted que debe ser aplicado el plan de reducción ambiental?

Siempre () A veces () Nunca ()

13 ¿Cuenta con recursos económicos y maquinaria para dar solución, en caso de presentarse un colapso en la mina?

Siempre () A veces () Nunca ()

ANEXO 2.

Fotografías

Foto 1. Agrietamientos que se forman en la mina el Troje



Fuente: Fotografías tomadas por Freddy Vasco 2017

Foto 2. Cárcavas diseñadas por el temporal de lluvias



Fuente: Fotografías tomadas por Freddy Vasco 2017

Foto 3. Agrietamientos de la parte inferior de la mina



Fuente: Fotografías tomadas por Freddy Vasco 2017

Foto 4. Ingreso a la mina el Troje



Fuente: Fotografías tomadas por Freddy Vasco 2017

Foto 5. Vista panorámica de la Mina el Troje



Fuente: Fotografías tomadas por Freddy Vasco 2017

Foto 6. Limpieza para la verificación de la filtración del agua



Fuente: Fotografías tomadas por Freddy Vasco 2017

Foto 7. Cultivos aledaños a la mina



Fuente: Fotografías tomadas por Freddy Vasco 2017

Foto 8. Un de las cárcavas grandes de un metro y medio



Fuente: Fotografías tomadas por Freddy Vasco 2017

Foto 9. Aguas de río Salinas bordeando la mina



Fuente Fotografías tomadas por Freddy Vasco 2017

Foto 10. Parte del río que sería taponado por materiales de la mina



Fuente: Fotografías tomadas por Freddy Vasco 2017

Foto. 11. Agrietamiento de la mina



Fuente Fotografías tomadas por Freddy Vasco 2017

ANEXO 3

Datos de precipitación periodo 1994-2015

AÑOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1994	199,3	146,2	216,3	189	65,9	3	2	2,3	0	0	0	0
2007	57,6	18,4	117,4	173,5	63,6	42,1	6,2	7,9	0	51,2	62,2	38,7
2008	140,2	179,4	204,6	129,9	173,7	39,3	6	32,5	22,1	83	54,3	52,1
2009	164,1	142,3	105,6	34,8	31,6	21,2	3,3	15,4	2,5	45,4	16	27,1
2010	45,2	90,2	60,8	169,3	50	25,9	47,7	12,2	21,6	1,5	79,7	150,4
2011	63,6	175,5	102,7	258,4	23,5	11,2	33,8	9,6	40,2	13,3	16,9	94,5
2012	206,5	166,3	108,9	106,6	30,8	20,8	0	2,7	15,9	101,6	99,1	43,3
2013	24,8	123,5	66,3	63,8	122,2	0	3,5	11,3	3,5	33,4	4	27
2014	218,5	112,2	171,8	74,4	94,8	43,1	3,7	12,6	24,3	121,4	26,5	16,3
2015	91	55,3	138,4	58,6	76,6	25,825	13,275	13,3125	16,2625	56,35	44,8375	56,175

Fuente: INHAMI, Estación Lagucoto II