



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y
DEL COMPORTAMIENTO HUMANO**

Trabajo de Titulación Previo a la Obtención del Título de:
INGENIERIA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Trabajo de fin de carrera titulado:
**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA PARA EL
PATIO DE MANIOBRAS Y EL ÁREA LOGÍSTICA ADMINISTRATIVA EN LA
MINA YELLOWGOLDMINING S.A. PARA EL PERIODO 2023**

Realizado por:
BORIS MICHAEL LEÓN ORDOÑEZ

Quito, Marzo de 2023

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Boris Michael León Ordoñez, ecuatoriano, con Cédula de ciudadanía N° 0705323244, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature appears to read "Boris León Ordoñez". Below the signature is a horizontal dashed line.

Boris Michael León Ordoñez

C.I.: 0705323244

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



ING. MSC. PABLO DÁVILA

LOS PROFESORES INFORMANTES:

ING. FRANZ GUZMÁN

ING. RUBÉN VÁSZONEZ

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.



ING. FRANZ GUZMÁN



Firmado electrónicamente por:
RUBEN GUILLERMO
VASCONEZ ILLAPA

ING. RUBÉN VÁSZONEZ

Quito, 28 de marzo de 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature reads "Boris León Ordoñez". Below the signature is a horizontal dashed line.

BORIS MICHAEL LEÓN ORDOÑEZ

C.I.: 0705323244

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado primeramente a Dios, por brindarme salud y fortaleza para alcanzar todas mis metas. A mis padres y familiares, por siempre brindarme su apoyo y sacrificio a largo de estos años quienes siempre me motivaron para alcanzar mis metas

AGRADECIMIENTO

A mis padres, por preocuparse siempre por mí y me impulsaron en seguir adelante en todo momento, lo que soy es gracias a ellos.

Al Ing.MSc. Pablo Dávila, que gracias a su apoyo y profesionalismo ha permitido ser la guía para la elaboración de mi tesis.

A la empresa YELLOWGOLDMINING S.A, quien me brindo las facilidades para la elaboración de mi tesis.

A la universidad, por su esfuerzo en formar profesionales de calidad.

RESUMEN

Desarrollar un plan de emergencia para el patio de maniobras y el área logística-administrativa de la mina YELLOWGOLDMINING S.A. Ubicada en sector Zona 7, Cantón Portovelo, Provincia de El Oro.

Teniendo como principal objetivo del presente trabajo apoyar a los directivos de la empresa o trabajadores un conocimiento indispensable de los procedimientos que se deben seguir antes, durante y después en el caso de presentarse una situación de emergencia la cual sea por amenazas naturales o antrópica.

Para esto se utilizó diferentes metodologías las cuales permiten analizar los diferentes tipos riesgos sea naturales o antrópicos que se encuentran expuestos, y de esta manera determinar la probabilidad de que estos ocurran, para esto se tomó como referencia el formato del plan de emergencias del cuerpo de Bomberos del Cantón Pasaje. La muestra analizada para el presente trabajo fue del patio de maniobras y el área logística-administrativa de la empresa, las cuales cuenta con 22 trabajadores.

Para ello como primer paso para lograr los objetivos es realizar un análisis sobre las características de las instalaciones ya sea (identificar las actividades, personal, equipos, materiales, etc.), la descripción de los recursos de protección presentes en la empresa en el caso de suscitarse una emergencia, estudios de las amenazas naturales ocurridos con el paso de los años para de esta manera determinar la vulnerabilidad que se encuentra la empresa. La evaluación de riesgos de incendios utilizando el método Meseri y la normativa NTP 766 carga de fuego ponderada, y así determinar las medidas preventivas y el conocimiento de actuación al presentarse una situación de emergencia

Palabras claves: Plan de emergencia, Proceso, Emergencia, Vulnerabilidad, Riesgo, Prevención.

ABSTRACT

Develop an emergency plan for the maneuver yard and the logistics-administrative area of the YELLOWGOLDMINING S.A. mine. Located in the Zona 7 sector, Portovelo Canton, El Oro Province.

Having as the main objective of this work to support the managers of the company or workers an essential knowledge of the procedures that must be followed before, during and after in the event of an emergency situation which is due to natural or anthropic threats.

For this, different methodologies were used, which allow analyzing the different types of risks, whether natural or anthropic, that are exposed, and in this way determine the probability that they occur. For this, the format of the emergency plan of the Canton Pasaje Fire Department was taken as a reference. The sample analyzed for this work was from the maneuver yard and the logistic-administrative area of the company, which has 22 workers.

For this, as a first step to achieve the objectives, it is to carry out an analysis on the characteristics of the facilities, either (identify the activities, personnel, equipment, materials, etc.), the description of the protection resources present in the company in the event of an emergency, studies of natural threats that have occurred over the years in order to determine the vulnerability of the company. The evaluation of fire risks using the Meseri method and the NTP 766 weighted fire load regulation, and thus determine the preventive measures and the knowledge of action when an emergency situation occurs

Keywords: Emergency plan, Process, Emergency, Vulnerability, Risk, Prevention.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I	Capítulo I: Introducción.....	1
1.1	Planteamiento del problema	1
1.2	Pronostico.....	2
1.3	Control de pronostico	2
1.4	Objetivos	3
1.4.1	General	3
1.4.2	Objetivos específicos.....	3
1.4.3	Justificación.....	4
II	Capítulo II: Marco Teórico	8
2.1	Estado Actual del conocimiento del tema.	8
2.2	Perspectiva teórica:	10
III	Capítulo III: Metodología.....	13
3.1	Tipo de estudio:.....	13
3.2	Modalidad de investigación:	13
3.3	Identificación y caracterización de las variables.....	13
3.4	Población y Muestra.....	14
3.5	Método	14
3.5.1	Análisis:.....	14
3.5.2	Método Meseri	15
3.5.3	Método carga de fuego ponderada NTP 766.....	16
3.5.4	Análisis de riesgos.....	17
3.5.5	Cálculo del tiempo de evacuación.....	19
IV	Capítulo 4: Resultados	20
4.1	Plan de emergencia.....	20

4.1.1	Información general	20
4.1.2	Situación general frente a las emergencias	22
4.1.3	Identificación de factores de riesgos propios de la organización	23
4.1.4	Evaluación de factores de riesgo detectados.....	29
4.1.5	Prevención y control de riesgos	31
4.1.6	Mantenimiento	33
4.1.7	Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias	34
4.1.8	Protocolos de intervención ante emergencias	37
4.1.9	Evacuación	54
4.1.10	Procedimientos para la implantación del plan de emergencias.....	57
V	Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones.....	59
5.1	Conclusiones	59
5.2	Recomendaciones.....	60
VI	Referencias.....	61
VII	Anexo A: Carga de Fuego Ponderada	64
VIII	Anexo B: Mapa Riesgos, Evacuación y Recurso.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables independientes y dependientes.....	13
Tabla 2. Valor de P.....	16
Tabla 3. Evaluación taxativa	16
Tabla 4. Probabilidad de que ocurra el daño	17
Tabla 5. Severidad del daño	17
Tabla 6. Nivel de riesgo.....	18
Tabla 7. Acción y Temporización	18
Tabla 8: Información General	20
Tabla 9: Identificación de población que labora	21
Tabla 10. Descripción por área	24
Tabla 11. Registro histórico de Sismos importantes	26
Tabla 12. Mantenimiento de recursos	33
Tabla 13. Grado de emergencia	36
Tabla 14. Funciones del Jefe de Emergencia	38
Tabla 15. Jefe de intervención.....	39
Tabla 16. Delegado contra incendio.....	40
Tabla 17. Delegado de Primeros auxilios	41
Tabla 18. Delegado de evacuación	42
Tabla 19. Descripción de los delegados	45
Tabla 20. Números telefónicos de socorro	45
Tabla 21. Registro del personal evacuado.....	53

Tabla 22. Evaluación del personal herido	54
Tabla 23. Criterios para aplicar.....	54
Tabla 24. Procedimiento para el personal que no tiene ninguna función.....	56
Tabla 25. Cronograma de implementación de plan de emergencias.....	58

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE TABLAS	XI
Ilustración 1. Fórmula carga de fuego ponderada	16
Ilustración 2. Formula método K. Togawa	19
Ilustración 3. Ubicación	21
Ilustración 4. Sismicidad en Ecuador	25
Ilustración 5. Mapa de susceptibilidad a deslizamientos.....	27
Ilustración 6. Mapa de Susceptibilidad a Incendios forestales	28
Ilustración 7. Aplicación Método Meseri	29
Ilustración 8. Perdidas y daños de los materiales.....	30
Ilustración 9. Pasos a seguir para dar alarma de emergencias.....	35

I Capítulo I: Introducción

1.1 Planteamiento del problema

En el mundo existen emergencias de origen natural o antrópico, y con el desarrollo de las actividades humanas (empresas) tentativamente se pueden magnificar el nivel de riesgo y/o las consecuencias, provocando pérdidas a nivel de vidas, salud, ambiente e infraestructura.

La Asociación Internacional de Servicios de Fuego y Rescate – CTIF en sus estadísticas de incendios (CTIF, 2018) indica que en 39 países (una población de 1,200 millones de habitantes –15% de la población de planeta), durante el 2016 se registraron más de 48 millones de intervenciones de los bomberos, de estas 3 millones (6,3) estuvieron relacionadas con incendios en las cuales 18000 personas perdieron la vida y 58000 personas resultaron lesionadas.(CTIF, 2018)

En Ecuador se presentan múltiples emergencias como: incendios, explosiones, derrumbes, deslaves, etc., eventos donde se pierden vidas humanas, un ejemplo es el incendio en la discoteca Factory(El Universo, 2008), otro ejemplo constituye el incendio en Envapress (El Universo, 2021).

Desastres naturales uno de los más fuertes el terremoto del 16 de abril del 2016 en la cuales se perdieron incontables vidas, esto nos permitió evidenciar falencias que no permitieron minimizar las pérdidas humanas y materiales.(el Universo, 2016)

Uno de los eventos más reciente en octubre de 2022 en Zaruma, los trabajadores de una minería quedaron atrapados por un deslizamiento.(el Universo, 2022)

Por lo expuesto, es necesario prevenir cualquier emergencia para precautelar la seguridad y salud de los trabajadores, así como también, se debe cumplir con la normativa legal (reglamento de prevención. Mitigación y protección contra incendios - Acuerdo 01257), que exige el desarrollo e implementación de un plan de emergencia previa la entrega de los permisos de operación en cualquier ámbito empresarial.

La empresa YELLOWGOLDMINING S.A la cual opera la explotación de una mina en galería, ubicada en Zona 7, Portovelo, El Oro, a la fecha aún no cuenta con un plan de emergencia definido, y por tanto, no se tiene nada implementado, lo que constituye un problema para la obtención de los permisos definitivos, así como también, no brinda las garantías de seguridad a las personas que laboran en dicha empresa, puesto que al no saber cómo actuar de manera eficaz y oportuna ante cualquier tipo de emergencia que pueda presentarse, los efectos negativos se magnificarán (pérdida de vidas y/o salud de los trabajadores, afectaciones al medio ambiente y daños a la infraestructura).

1.2 Pronostico

La elaboración del plan de emergencia, facilitara la obtención de los permisos definitivos de operación y a la vez preparar a la empresa para actuar de forma eficiente y eficaz cuando requiera enfrentar cualquier emergencia,

La importancia de elaborar un plan de emergencia radica en la preparación para actuar de forma que las pérdidas ocasionadas por cualquier emergencia sean mínimas, dado que, la falta de preparación provoca actuaciones que pudieran magnificar las perdidas, causando daños severos al personal, al ambiente o a la infraestructura de la empresa.

1.3 Control de pronostico

Identificados los principales riesgos presentes en la operación de la mina, se valorarán los niveles de estos, para proceder a priorizar los criterios de actuación, así como, las medias preventivas. Por esto es importante diseñar el plan de emergencias, aplicando metodologías que estén aprobadas en la evaluación y control de riesgos, y de esta manera minimizar posibles emergencias. Al utilizar metodologías certificadas se garantiza que la respuesta sea la más efectiva para la gestión del equipo de trabajo, y por ende, para la empresa.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Elaborar un plan de emergencia, mediante la identificación de los riesgos más importantes según las actividades de la empresa y la ubicación geográfica de la Mina YELLOWGOLDMINING S.A, mediante la determinación de los riesgos naturales y antrópicos que pueden generar emergencias, para que los trabajadores del patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina sepan cómo reaccionar en caso de presentarse una emergencia.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Identificar los riesgos los principales riesgos antrópicos que se pudieran presentar en el patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina, mediante el análisis de los procesos que se desarrollan en el patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina y el ambiente de trabajo, para priorizar la gestión de los riesgos
- b) Identificar los principales riesgos naturales que se pudieran presentar en la zona, mediante el análisis de las condiciones geográficas y la geodinámica del lugar, para priorizar las medidas a tomar en caso de presentarse cualquier evento natural.
- c) Determinar acciones que se deban ejecutar para la prevención de los diferentes riesgos antrópicos y naturales que sean identificados como los más importantes en las actividades que se realizan en el patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina.
- d) Cuantificar el nivel de riesgo existente en el patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina respecto de la posibilidad que se presente un incendio, mediante el método meseri para diseñar las medidas preventivas y de control necesarias.
- e) Desarrollar el Plan de Emergencia, donde se detallen las medidas establecidas para enfrentar los diferentes riesgos según la priorización establecida

1.4.3 Justificación

Ecuador tiene altos niveles de riesgo natural, dado su localización geográfica, la cual se encuentra dentro del cinturón de fuego del pacifico y por este motivo se han presentado diferentes eventos en el transcurso de la historia los cuales generaron grandes pérdidas.

Teniendo en cuenta que Ecuador presenta temporadas secas y lluviosas que pueden provocar deslizamientos del suelo que afecten a las diferentes actividades de la empresa.

El desconocimiento y la falta de una cultura preventiva disminuye una oportuna respuesta por parte de las personas o empresas, lo que provoca que sean más vulnerables a diferentes tipos de riesgos ya sean por sismos, incendios, deslizamientos, inundaciones, explosiones, etc., es por esto la importancia de elaborar un instructivo que permita indicar los correctos pasos a seguir al momento de presentarse algún tipo de emergencia

El plan de emergencia será elaborado de acuerdo a la realidad y circunstancia de la empresa para lograr los objetivos establecidos, ya que es necesario que el personal de la empresa tenga conocimiento sobre la manera de actuar antes, durante y después de un evento emergente

Con el fin de velar por la seguridad y salud de los trabajadores, así como también el ambiente, y las instalaciones de las empresas, frente a riesgos naturales o antrópicos, las empresas deben de contar con un plan de emergencias que cumplan con disposiciones establecidas en las leyes de la república.

Las diferentes instituciones reguladoras de las actividades minera como La Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR) registra el **Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero** que nos indica implementar un plan de emergencia como indica a continuación:

Art.15.- De los riesgos y agentes contaminantes: Los titulares mineros, operadores mineros,

contratistas, subcontratistas y prestadores de servicios, sus trabajadores, deberán planificar y ejecutar actividades encaminadas a la prevención en todas sus fases de la actividad minera, obligados a:

- 1) Identificar los peligros y evaluar los riesgos.
- 2) Realizar estudios específicos para evaluar las condiciones que representan un riesgo para la salud física y mental de los trabajadores.
- 3) Implementar medidas de intervención para el control de riesgos en labores mineras

Art.-69 Salvamento: Se establecerán procedimientos de salvamento que requieran recursos propios y externos (organismos de socorro), que contengan al menos:

- a) Plan de emergencia y evacuación (con recursos propios y externos).

. (Reglamento de Seguridad y Salud En El Trabajo En El Ámbito Minero, 2020)

Según la **Constitución del Ecuador** indica que:

En su artículo 14, menciona el derecho a un ambiente sano. - Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

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 los espacios naturales degradados (Constitución de La República Del Ecuador, 2008)

Según la **Constitución del Ecuador** indica que:

Sección novena, Gestión de Riesgo, **Art.389**, numeral 3.-Asegurar que todas las empresas públicas o privadas incorporen, y de manera transversal, la gestión de riesgos en su planificación y gestión.(Constitución de La República Del Ecuador, 2008)

Según el **Decreto Ejecutivo 2393** indica que:

En su artículo 15, de la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el inciso g, destaca los siguientes requerimientos que debe tener una empresa:

2. Los planos de las áreas de puestos de trabajo, que en el recinto laboral evidencien riesgos que se relacionen con higiene y seguridad industrial incluyendo, además, la memoria pertinente de las medidas preventivas para la puesta bajo control de los riesgos detectados.

3. Planos completos con los detalles de los servicios de: Prevención y de lo concerniente a campañas contra incendios del establecimiento, además de todo sistema de seguridad con que se cuenta para tal fin. (Cordero, 1986)

Según el **Decreto Ejecutivo 2393** indica que:

En su artículo 160 Evacuación de locales, numeral 6.- La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuación de emergencias el cual se hará conocer a todos los usuarios (Cordero, 1986)

Según el **Acuerdo ministerial 1257** indica que:

En su artículo 1, Las disposiciones del Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, serán aplicadas en todo el territorio nacional, para los proyectos arquitectónicos y de ingeniería, en edificaciones a construirse. Así como la modificación, ampliación, remodelación de las ya existentes, sean públicas, privadas o mixtas, así como toda actividad que represente un riesgo siniestro.

Según el **Acuerdo ministerial 1257** indica que:

En su artículo 115, Todas las edificaciones deben contar con los sistemas y equipos necesarios para la prevención y el combate de incendios

Según el **Acuerdo ministerial 1257** indica que:

En su artículo 299, El equipamiento contra incendios será señalizado e iluminado reglamentariamente, de forma que permita una fácil identificación, visibilidad y accesibilidad

Según el **Acuerdo ministerial 1257** indica que:

En su artículo 301, Todo el personal debe estar capacitado y entrenado para responder efectivamente ante una emergencia de incendio.

Según la **decisión 584 Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo** nos indica que:

En su artículo 16 los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales de fuerza mayor

II Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Estado Actual del conocimiento del tema.

En este estudio se considera la importancia de la elaboración de un plan de emergencias considerando eventos provenientes por eventos naturales o antrópicos (causados por el hombre).

Eventos naturales que marcaron al país como el aluvión de la Gasca que causo innumerable pérdidas materiales, así como pérdidas humanas(El Comercio, 2022); la posible erupción del volcán Cotopaxi y los efectos de los lahares, caída de ceniza y flujos de lava(El Comercio, 2023), el incendio en la discoteca Factory en la ciudad de Quito en el año 2018 o en la compañía Envapress en el 2021, el terremoto del 16 de abril del 2016, en octubre del 2022 en Zaruma donde trabajadores de una minería quedaron atrapados en un deslizamiento. (El Universo, 2022), uno de lo más reciente en Portovelo donde el desbordamiento de ríos causo graves daños materiales dejando sin agua potable al cantón(el Comercio, 2023).

Durante la tesis realizada por Nilton León “Plan de mejoramiento en el comportamiento para reducir incidentes laborales en la compañía minera Poderosa S.A (2020) se basa en el desarrollo de observaciones a los trabajadores en el cumplimiento las actividades de seguridad y de salud ocupacional con la finalidad de eliminar los actos subestándares que son la mayor causa de los accidentes en la minería. En el cual se logró identificar que, mejorando el comportamiento de los trabajadores en términos de seguridad, reduciendo así el índice de accidentabilidad.(León, 2020)

En la tesis realizada por Cristian Damián “Elaboración e implementación de un plan de emergencia para la coordinación zonal de salud n.º 03 en la ciudad de Riobamba”, con la finalidad de mejorar y fortalecer la seguridad y salud de los trabajadores y personas que visitan la institución, proporcionando así, las herramientas y parámetros técnicos necesarios e indispensables para planear, organizar, dirigir y controlar actividades enfocadas a mitigar las

consecuencias y peligros de un evento inesperado que pueda poner en peligro la estabilidad de la institución desde el punto de vista humano, material o ambiental, en el cual se pudo identificar algunos factores que contribuyen a elevar el nivel de riesgo al cual se encuentran expuestos los trabajadores, así como ayuda en la conformación de brigadas de emergencia, inspección de la infraestructura y capacitaciones sobre seguridad laboral.(Damián, 2021)

El **plan de emergencias** (Azcúenaga, 2006) es un documento en el que se identifican las posibles situaciones que requieren un actuación inmediata y organizada de un grupo de personas ante un suceso. El cual tiene como objetivos: conocer los edificios y sus instalaciones y productos, conocer los incumplimientos referentes a normativas vigentes, conocer los medios de protección disponibles, eliminar o corregir causas que origines emergencias, organizar, formar y entrenar personas que puedan actuar de forma rápida y eficaz para controlar la emergencia.

El **Plan de emergencias** (Gaspar, 2004) consta del diseño de medidas y la aportación de recursos para hacer frente a la situación creada como consecuencia de la materialización de un riesgo, en la que primeramente se analizan las amenazas más probables y la probabilidad de que estas ocurran.

Es decir, minimizar las potenciales pérdidas económicas, reducir riesgos potenciales, reducir interrupciones en las operaciones, asegurar la estabilidad, facilitar una recuperación ordenada. Estos eventos nos demuestran que no estamos completamente preparados para enfrentar posibles emergencias, lo cual debe motivar al gobierno nacional a realizar planes de emergencia, así como simulacros a instituciones públicas, privadas y a la población para una eficaz actuación al presentarse una situación emergencia

Por lo cual este trabajo es de suma importancia para que lo trabajadores puedan actuar de una manera oportuna y eficaz.

2.2 Perspectiva teórica:

Definición de términos los cuales serán de uso continuo durante este estudio.

Amenaza: Proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, disrupciones sociales y económicas o daños ambientales (Comunidad andina, 2018)

Amenazas naturales: asociadas predominantemente a procesos y fenómenos naturales. (Comunidad andina, 2018)

Amenazas antrópicas: inducidas de forma total o predominante por las actividades y las decisiones humanas. (Comunidad andina, 2018)

Carga de fuego: Es el poder calorífico total de las sustancias combustibles por unidad de superficie del sector de incendio considerado.(Reglamento De Prevención. Mitigación Y Protección Contra Incendios, 2009)

Detectores de incendios: Instalación fija. manual o automática, que localiza un fuego insipiente por sus fenómenos propios (gases de combustión, humo, llama y calor).(Reglamento De Prevención. Mitigación Y Protección Contra Incendios, 2009)

Extintor: Aparato que contiene un agente extinguidor que puede proyectarse mediante la acción de una presión interna y dirigirse sobre un fuego(*NTE-INEN 731*, 2009)

Extintor: Aparato utilizado para apagar incendios de limitada extensión, crear una capa inerte e incombustible entre la superficie de las llamas y el aire atmosférico con el fin de que tanto el enfriamiento provocado y la absorción de oxígeno detenga el proceso de la combustión.(Reglamento De Prevención. Mitigación Y Protección Contra Incendios, 2009)

Fuego: Proceso de oxidación rápida con producción de luz y calor de distinta densidad(Reglamento De Prevención. Mitigación Y Protección Contra Incendios, 2009)

Incidente: suceso que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo que podría tener o tiene como resultado lesiones y deterioro de la salud.(*ISO 45001*, 2018)

Incendio estructural: es un fenómeno que se presenta cuando uno o varios materiales inflamables son consumidos en forma incontrolada por el fuego(Comisión Nacional De Prevención De Riesgos Y Atención De Emergencias, 2022)

Inflamabilidad: Que se enciende con facilidad y desprende inmediatamente llamas.(reglamento de prevención. Mitigación y protección contra incendios, 2009)

Plan de Emergencias: Definición de funciones, responsabilidades y procedimientos generales de reacción y alerta institucional, inventario de recursos, coordinación de actividades operativas y simulación para la capacitación, con el fin de salvaguardar la vida, proteger los bienes y recobrar la normalidad (Comunidad andina, 2018)

Peligro: fuente con un potencial para causar lesiones y deterioro de la salud(*ISO 45001*, 2018)

Proceso: conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforma las entradas en salidas(*ISO 45001*, 2018)

Procedimiento: forma especificada de llevar a cabo una actividad o un proceso. (*ISO 45001*, 2018)

Riesgo: combinación de la probabilidad de que ocurran eventos o exposiciones peligrosos relacionados con el trabajo y la severidad de la lesión y deterioro de la salud que pueden causar los eventos o exposiciones (*ISO 45001*, 2018)

Resistencia al fuego: Resistencia que ofrecen algunos materiales sometidos a temperaturas elevadas, su resistencia no se altera durante un tiempo determinados.(Reglamento De Prevención. Mitigación Y Protección Contra Incendios, 2009)

Sistema de alarma de incendio: Señal óptica y/o acústica que reclama la atención e intervención del personal, para un servicio de emergencia.(Reglamento De Prevención. Mitigación Y Protección Contra Incendios, 2009)

Sismo: Un sismo es el movimiento brusco de la Tierra causado por la liberación de energía acumulada durante un largo tiempo.(Comisión Nacional De Prevención De Riesgos Y Atención De Emergencias, 2022)

Trabajador: persona que realiza trabajo o actividades relacionadas con el trabajo que están bajo el control de la organización.(ISO 45001, 2018)

Vías de evacuación: Son vías de evacuación, los caminos que a través de zonas de uso común o partes comunes de la edificación deben ser seguidos desde la puerta del local o alojamiento, en cualquiera de sus plantas. hasta la salida a la vía pública o a un patio abierto comunicado directamente con la calle.(Reglamento De Prevención. Mitigación Y Protección Contra Incendios, 2009)

III Capítulo III: Metodología

3.1 Tipo de estudio:

Descriptivo: para identificar y especificar los riesgos a los cuales está expuesta el patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina, mediante la descripción de sus vulnerabilidades, amenazas y capacidades de respuesta.

Exploratorio: dado que, se observará las características de las instalaciones, y el entorno que se encuentra la empresa, los recursos que cuentan para la detección y control.

3.2 Modalidad de investigación:

Documental

Es de importancia determinar la documentación respecto al tema, ya que es necesario el apoyo de medios impresos, información bibliográfica y geográfica.

Campo

Para el presente proyecto se utilizará la investigación de campo, ya que es necesario recolectar la información in situ, los recursos que dispone la empresa, la identificación de las vulnerabilidades entorno a las instalaciones, así como los datos generales de la empresa.

3.3 Identificación y caracterización de las variables.

Tabla 1. Variables independientes y dependientes

	Independiente		Dependiente	
Genera Gastos	Amenazas Naturales	Sismos	Perdidas	Humanas
		Deslizamientos		Ambientales
		Inundaciones		Materiales
	Amenazas Antrópicas	Incendios		Económicas
Disminuye Perdidas	Plan de emergencias			
	Capacitaciones			
	Simulacros			

3.4 Población y Muestra

El presente trabajo se analizará todos los procesos relacionados a las actividades del patio de maniobras y el área logística administrativa de la empresa.

3.5 Método

3.5.1 Análisis:

Riesgos naturales

Se estudia amenazas naturales que han ocurrido a lo largo de estos años para de esta manera recolectar información, mediante revisión documental e información geográfica.

Riesgos Antrópicos

Se estudia los procesos (materiales, maquinas, herramientas, equipos, actividades y condiciones de trabajo)

Con el fin de verificar los posibles riesgos y identificar acciones para prevenir y controlar los riesgos que puedan materializarse.

Para la elaboración de plan de emergencia se tomó como referencia los requisitos del cantón Pasaje (ya que el cantón Portovelo no contaba con un formato establecido). Para complementar se evaluará los riesgos de incendio con el método Meseri(Fundación MAPFRE Estudios, 1998) y el método NTP 766 carga de fuego ponderada.(Instituto Nacional De Seguridad E Higiene En El Trabajo, 2007)

3.5.2 Método Meseri

Para la evaluación del riesgo de incendio se utilizará el método MESERI, el cual es utilizado en pequeñas, medianas o grandes empresas, los factores que se toman en cuenta en el método son:

- **Factores propios de la instalación**
 - Factores de construcción factores de situación
 - Factores de proceso/actividad
 - Concentración de valor
 - Factores de destructibilidad
 - Factores de propagabilidad
- **Factores de Protección**
 - Rociadores automáticos
 - Detección automática
 - Extintores manuales
 - Bocas de incendio
 - Hidratantes exteriores
 - Equipos de Primera Intervención de Incendios
 - Equipos de segunda Intervención de Incendios
 - Planes de emergencia

Método de calculo

$$P= 5X/129 + 5Y/30$$

Subtotal X: se suman los puntajes de los 18 factores iniciales.

Subtotal Y: se suman los puntajes de los medios de protección.

Valor P: es la evaluación objetivo del método

Evaluación Cualitativa

Tabla 2. Valor de P

VALOR DE P	CATEGORIA
0 A 3	RIESGO MUY GRAVE
3 A 5	RIESGO GRAVE
5 A 8	RIESGO MEDIO
Superior a 8	RIESGO LEVE

Evaluación taxativa:

Tabla 3. Evaluación taxativa

EVALUACION TAXATIVA	
RIESGO ACEPTABLE	P: MAYOR A 5
RIESGO NO ACEPTABLE	P: MENOR O IGUAL A 5

3.5.3 Método carga de fuego ponderada NTP 766

Fórmula para el cálculo de la carga de fuego ponderada

Ilustración 1. Fórmula carga de fuego ponderada

$$Q_s = \sum \frac{G_i q_i C_i}{A} R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m²

G_i = masa en kg, de cada uno de los combustibles que existen en el sector o área de incendio

q_i = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad

A = superficie construida del sector de incendio

3.5.4 Análisis de riesgos

Para realizar un adecuado análisis de los riesgos y así determinar si son tolerables

Nivel de Riesgo= Probabilidad X Consecuencia

Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que este daño pueda generarse

Tabla 4. Probabilidad de que ocurra el daño

Probabilidad de que ocurra el daño	Probabilidad
Probabilidad alta	El daño ocurrirá siempre o casi siempre
Probabilidad media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
Probabilidad baja	El daño ocurrirá raras veces

Consecuencia

El potencial de severidad del daño

Tabla 5. Severidad del daño

Severidad del daño	Consecuencia
Ligeramente dañino	Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo
Dañino	Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores
Extremadamente dañino	Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales

Niveles de riesgo

Tabla 6. Nivel de riesgo

Probabilidad	Consecuencia		
	Ligeramente Dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente Dañino (ED)
Baja (B)	Riesgo Trivial (T)	Riesgo Tolerable (TO)	Riesgo Moderado (MO)
Media (M)	Riesgo Tolerable (TO)	Riesgo Moderado (MO)	Riesgo Importante (I)
Alta (A)	Riesgo Moderado (MO)	Riesgo Importante (I)	Riesgo Intolerable (IN)

Valoración del riesgo para tomar acciones correctivas

Tabla 7. Acción y Temporización

Riesgo	Acción y Temporización
Riesgo Trivial (T)	No se requiere acción específica
Riesgo Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables
Riesgo Moderado (MO)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado este asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer,

	con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control
Riesgo Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Riesgo Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Texto continuo aquí (**tabla 7**)

El resultado de esta evaluación servirá para tomar acciones como diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos

3.5.5 Cálculo del tiempo de evacuación.

Para el cálculo se utilizará la siguiente formula del método de K. Togawa:

Ilustración 2. Formula método K. Togawa

$$Ts = \frac{N}{(A \times K)} + \frac{D}{V}$$

TS= Tiempo de salida en segundos

N=Número de personas

A= Ancho de salida en Metros

K= Constante experimental: 1.3 personas/metros por segundo)

D= Distancia Total de recorrido en metros

V= Velocidad de desplazamiento horizontal: 0.6 metros/segundo y Velocidad de desplazamiento vertical: 0.4 metros/ segundo

IV Capítulo 4: Resultados

4.1 Plan de emergencia

4.1.1 Información general

Tabla 8: Información General

Información General		
Razón Social: YELLOWGOLDMINIG S.A.		
Dirección exacta	Provincia: El Oro	
	Cantón: Portovelo	
	Dirección: zona 7	
Contactos	Representante Legal	
	Kerly Sugey Aguilar Feijoo	0958848772
	Responsable de Seguridad	
	Clímaco Xavier León Mogollón	
Actividad empresarial	Extracción de metales preciosos y venta al por mayor de piedras preciosas, productos abrasivos y otros minerales	
Medida de superficie total Evaluada	1750m ²	

Fuente: Elaboración Propia

4.1.1.1 Ubicación

Ilustración 3. Ubicación



4.1.1.2 Cantidad de Población

El entorno y la población a proteger son del patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina de la empresa YELLOWGOLDMINIG S.A, donde los horarios de trabajo son de lunes a domingo.

Tabla 9: Identificación de población que labora

Áreas	Puestos	Hombre	Mujer	Horario
Gerencia	Jefe de Mina	1		6 Am a12Pm - 18:00 a 24:00
Bodega	Bodeguero	1		6 Am a12Pm - 18:00 a 24:00
Cocina	Cocinero	1		6 Am a12Pm - 18:00 a 24:00
Seguridad	Guardias	2		6 Am a12Pm - 18:00 a 24:00
Producción	Perforistas	3		6 Am a12Pm - 18:00 a 24:00
	Ayudante de Perforistas	3		6 Am a12Pm - 18:00 a 24:00
	Operador de cargara	1		6 Am a12Pm - 18:00 a 24:00
	Ayudante de cargadora	1		6 Am a12Pm - 18:00 a 24:00

	Moto Volqueta	3		6 Am a12Pm - 18:00 a 24:00
	Obreros	6		6 Am a12Pm - 18:00 a 24:00
	Total	22		

Fuente: Elaboración Propia

4.1.1.3 Cantidad aproximada de visitantes

La cantidad según gerencia tiene un aproximado de

Fecha de elaboración del Plan	Marzo del 2023
Fecha de implementación del Plan	Desde que se apruebe el plan

4.1.2 Situación general frente a las emergencias

Antecedentes

La empresa desde su funcionamiento no ha presentado ninguna emergencia, sin embargo por conocimientos históricos existe la posibilidad de amenazas naturales como sismos, derrumbes, inundaciones, etc, es por esto la importancia de implementar un plan de emergencia para que de esta manera todo el personal conozca la manera de actuar al presentarse una emergencia.

Justificación

YELLOWGOLDMINIG S.A. empresa que se dedica a la extracción de metales preciosos y venta al por mayor de piedras preciosas, productos abrasivos, tiene una alta responsabilidad de proteger a su personal ante una emergencia, por lo cual sus riesgos deben de ser analizados mediante la aplicación de plan de emergencias, así como realizar capacitaciones al personal, mantenimiento de equipos e instalaciones.

4.1.3 Identificación de factores de riesgos propios de la organización

4.1.3.1 General

El patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina de la empresa YELLOWGOLDMINIG S.A. está ubicada en la provincia de El Oro, cantón Portovelo, zona 7. Las instalaciones donde funciona el patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina ya tienen 4 años de operación, sus instalaciones se constituyen por construcción mixta. La característica en general de la construcción es de hormigón armado, la distribución comprende de 2 zonas:

Área 1

Funciona en una casa de 2 plantas, en el primer piso alto se encuentra el dormitorio el cual cuenta con una entrada / salida, bajando por una grada de metal y en su planta baja se encuentra la bodega y cocina las cuales cada una cuenta con su entra y salida.

Área 2

Se encuentra el patio de maniobras donde se ubican las maquinarias para la extracción de los metales preciosos, así como el transformador y tanque donde se almacena el combustible para los vehículos. A un lado se dispone de un espacio amplio que se utiliza como estacionamiento vehicular y también un contenedor que es usado como dormitorio y posteriormente se encuentran las bodegas donde se almacenan los explosivos

Tabla 10. Descripción por área

Descripción por área					
Patio de maniobras y área logística administrativa					
N° piso	Distancia	Distribución	Suministro	Material peligroso	
Primer piso	96m2	Dormitorio	Camas	No cuenta con materiales peligrosos	
			Sábanas		
			Ropas		
PB		96m2	Bodega	Computadora	Cilindro de gas
				Impresora	
				Papel	
				Percha metálica	
				Silla plástica	
				Perforadoras	
				Accesorios para soldadura (mascara, regulador, Sierra manuales)	
	Botellones de agua				
	EPP (cascos, guantes, protectores auditivos)				
	Cocina/Sala		GLP		
Cocina					
Nevera					
Mesas Plásticas					
Sillas Plásticas					
Patio de maniobras	1500 m2		Tanque de Diesel	Tanque de Diesel	
			Compresor		
			Carretillas manuales		
			Maquinarias (Cargadora; moto Volqueta)		
Bodega de explosivos	1500 m2		Polvorín	Explosivos	
			Polvorín Armado		

El texto continuo aquí. (tabla 10)

Elaboración Propia

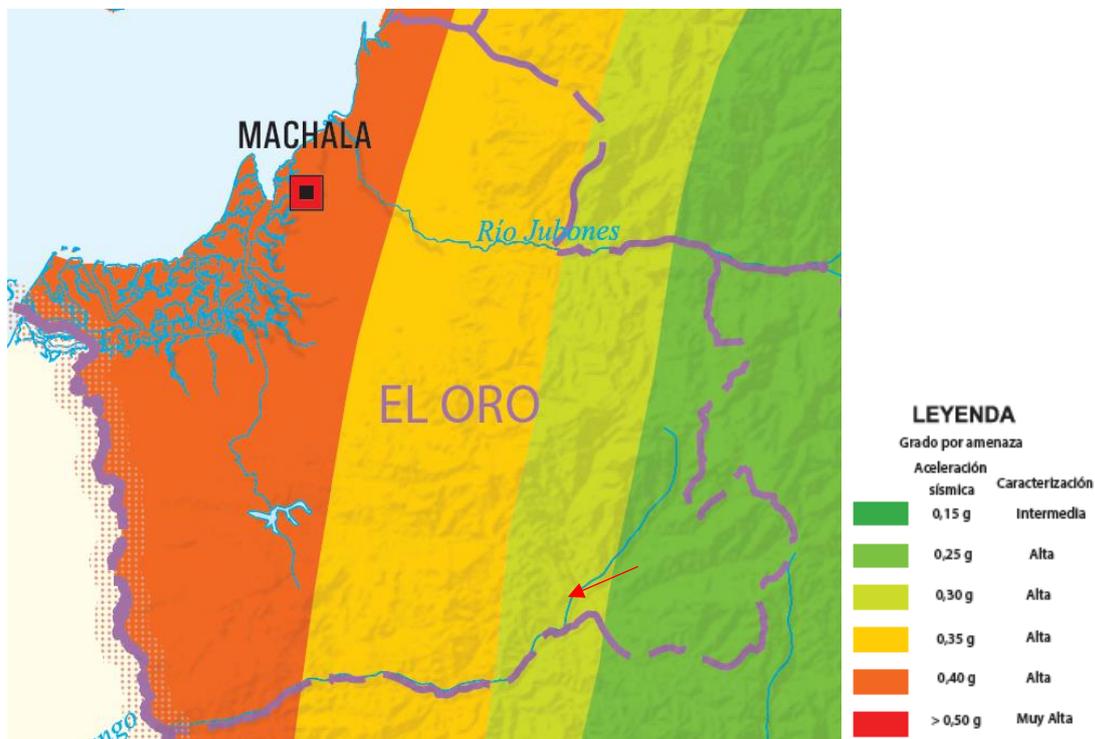
4.1.3.2 Factores externos que generan posibles amenazas

Amenazas Naturales

Sismos

Ecuador debido a su localización se encuentra en un lugar de gran actividad sísmica, presenta también un sistema de fallas geológicas, históricamente ha sufrido diversos eventos telúricos que han provocado pérdidas humanas y económicas. Lo que implica que está expuesto constantemente a estos eventos. Se clasifica en la zona caracterizada como alta (ver mapa de Sismicidad en Ecuador)

Ilustración 4. Sismicidad en Ecuador



Fuente: (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019)

Tabla 11. Registro histórico de Sismos importantes

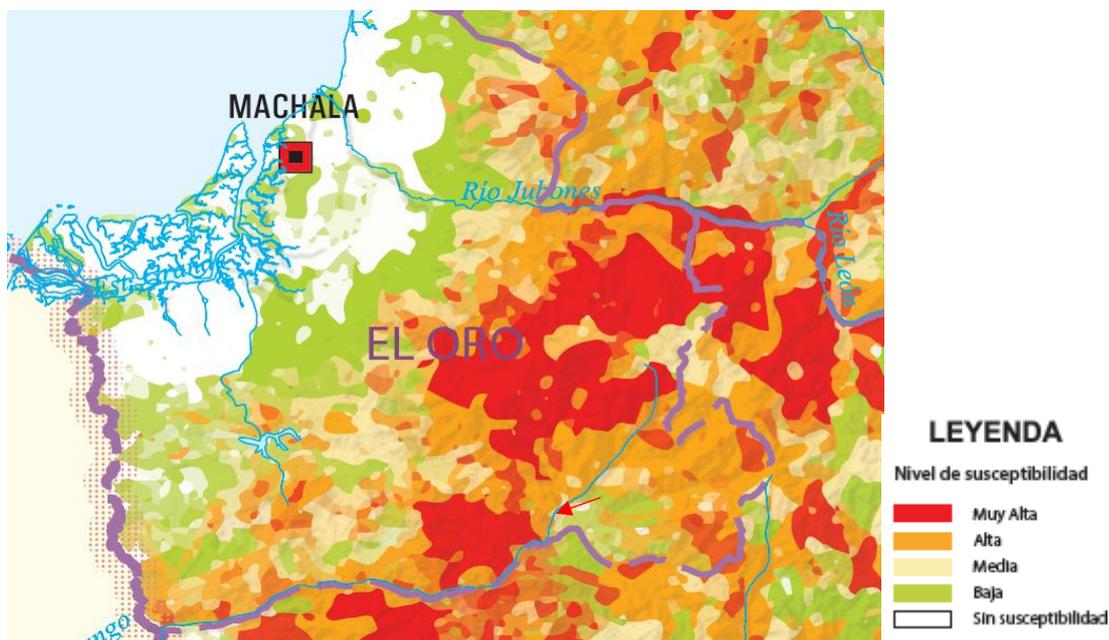
Fecha	Lugar	Consecuencias
1896	Bahía de Caráquez, Portoviejo	Evento que causo destrucción de viviendas, edificios, una muerte y heridos
1942	Guayaquil Portoviejo	200 muertos, heridos, así como perdidas daños a los bienes
1987	Oriente Pichincha Imbabura	Evento que causo 3500 fallecidos, así como la reducción del 60% de ingresos por la exportación, a causa de cierre de vías por los deslizamientos
2016	Pedernales	Evento que dejo 670 fallecidos,6274 heridos, 12 desaparecidos y 28678 albergados, uno de los más fuertes que se presentó en Ecuador

Fuente: (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019)

Deslizamientos

En Ecuador se han presentado a lo largo de su historia debido a sus características geológicas, y climáticas que al estar en zona montañosa, generan un ambiente propenso a estos fenómenos, el patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina, al encontrarse en una zona montañosa esta propensa a este tipo de fenómenos morfoodinámicos, clasificándose como una zona de susceptibilidad alta (véase mapa de susceptibilidad a deslizamientos).

Ilustración 5. Mapa de susceptibilidad a deslizamientos

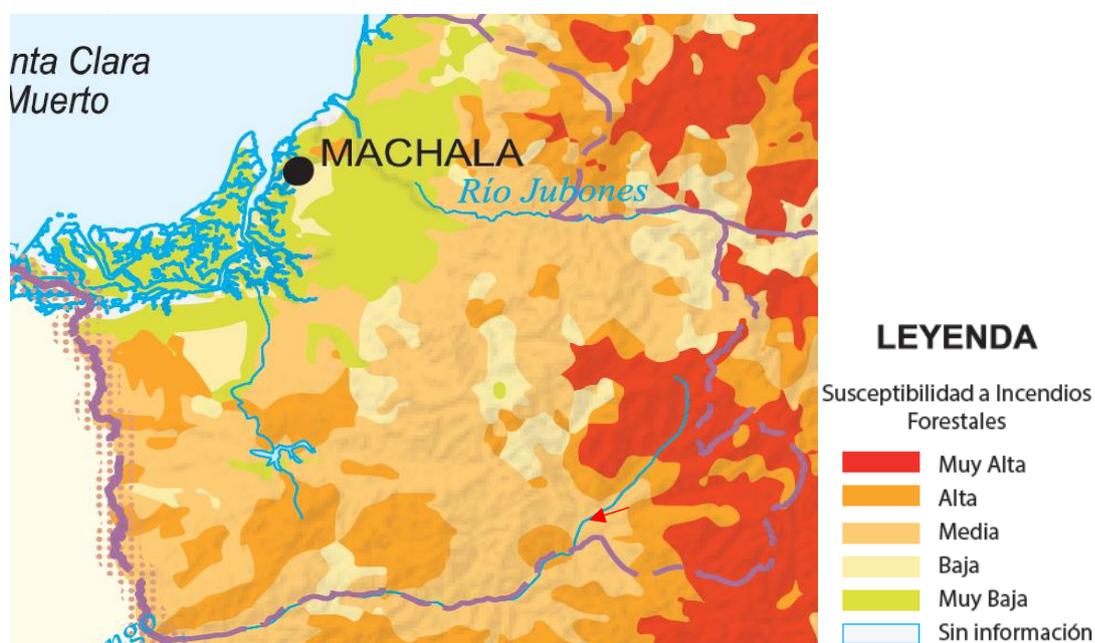


Fuente: (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019)

Incendios Forestales

En Ecuador si bien la mayor parte de los incendios son por la actividad humana, causadas por ser realizadas de manera inadecuada, esto acompañado de una época seca se propagan sin control causando pérdidas irreparables. El patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina al encontrarse en una zona montañosa-boscosa de presentarse causarían grandes pérdidas. Nuestra zona de estudio se encuentra en una zona clasificada como de susceptibilidad media a incendios forestales.

Ilustración 6. Mapa de Susceptibilidad a Incendios forestales



Fuente: (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019)

Riesgos Antrópicos

El patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina de acuerdo a las actividades que realizan están expuestos a que por el mal manejo de los explosivos en sus bodegas causen un incendio y a su vez cause una explosión generando grandes daños y pérdidas materiales y en el peor de los casos humanas. A su vez a la ubicación que se encuentran están alejados del cantón, que de suscitarse un robo por personas ajenas se encuentran vulnerables para recibir ayuda.

4.1.4 Evaluación de factores de riesgo detectados

Análisis de riesgo de incendios (Método Meseri)

Ilustración 7. Aplicación Método Meseri

MÉTODO DE EVALUACIÓN MESERI									
NOMBRE DE LA EMPRESA ELABORADO POR				AREA	FECHA	PISO			
PUNTOS		CONSTRUCCIÓN	COEFICIENTE	PUNTOS	PROPAGABILIDAD		COEFICIENTE	PUNTOS	
ALTURA DEL EDIFICIO				VERTICAL					
NUMERO DE PISOS		ALTURA			BAJA			5	5
1 O 2		MENOS DE 6M	3		MEDIA		3		
3,4 O 5		ENTRE 6 Y 15M	2		ALTA		0		
6,7,8,9		ENTRE 16 Y 28M	1	3	BAJA			5	5
10 O MAS		MAS DE 28M	0		MEDIA		3		
					ALTA		0		
MAYOR SECTOR DE INCENDIO				DESTRUCTIBILIDAD					
					BAJA			10	5
MENOS DE 500M ²			5		MEDIA		5		
DE 501 A 1500M ²			4		ALTA		0		
1501 A 2500M ²			3	3	BAJA			10	10
2501 A 3500M ²			2		MEDIA		5		
3501 A 4500M ²			1		ALTA		0		
MAYOR DE 4500M ²			0		BAJA			10	10
RESISTENTE AL FUEGO(HORMIGON)			10		MEDIA		5		
NO COMBUSTIBLE(METALICA, MADERA GRUESA)			5	10	ALTA		0		
COMBUSTIBLE(MADERA FINA, METALICA SIN PROTEGER)			0		BAJA			10	10
SIN FALSOS TECHOS			5		MEDIA		5		
FALSOS TECHOS INCOMBUSTIBLE			3	5	ALTA		0		
FALSOS TECHOS COMBUSTIBLE			0		BAJA			10	10
SITUACION					MEDIA		5		
DISTANCIA DE LOS BOMBEROS					ALTA		0		
MENOR DE 5 KM		5 MINUTOS	10	6	BAJA			10	115
ENTRE 5 Y 10 KM		DE 5 A 10 MINUTOS	8		MEDIA		5		
ENTRE 10 Y 15 KM		10 A 15 MINUTOS	6		ALTA		0		
ENTRE 15 Y 20 KM		15 A 25 MINUTOS	2		SUBTOTAL X			115	
MAYOR DE 20 KM		MAS DE 25 MINUTOS	0		Factores reductores y protectores				
ACCESIBILIDAD AL EDIFICIO				SIN VIGILANCIA		CON VIGILANCIA		PUNTOS	TOTAL
ANCHO DE VIA DE ACCESO		FACHADAS ACCESIBLES	DISTANCIA ENTRE PUERTAS	CALIFICACIÓN	EXTINTORES MANUALES		1	2	1
MAYOR DE 4M	3	MENOR DE 25M	BUENA	5	BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS		2	2	2
ENTRE 4 Y 2M	2	MENOR DE 25M	MEDIA	3	HIDRATANTES EXTERIORES		2	4	2
MENOR DE 2M	1	MAYOR DE 25	MALA	1	EQUIPOS DE PRIMERA INTERVENCION		2	2	2
NO EXISTE	0	MAYOR DE 25	MUY MALA	0	EQUIPOS DE SEGUNDA INTERVENCION		4	4	4
PROCESOS				N DE AUTOPROTECCION Y EMERGEN		SIN CON		SIN CON	
PELIGO DE ACTIVACIÓN				CRA		CRA		CRA	
BAJA			10	DETECTORES DE INCENDIO		0	2	3	4
MEDIA			5	ROCIADORES AUTOMATICOS		5	6	7	8
ALTA			0	SUBTOTAL Y				18	
CARGA DE FUEGO				P= ((5X/129)+(5Y/30))				7,5	
Q<1000			10	VALOR DE P		CATEGORIA		Evaluación taxativa	
1000<Q<2000			5	0 A 3		MUY MALO		7,5	
2000<Q<5000			2	3 A 5		MALO			
Q>5000			0	5 A 8		BUENO			
COMBUSTIBILIDAD				Superior a 8		MUY BUENO			
BAJA			5	EVALUACION TAXATIVA					
MEDIA			3	RIESGO ACEPTABLE		P: MAYOR A 5			
ALTA			0	RIESGO NO ACEPTABLE		P: MENOR O IGUAL A 5			
ORDEN Y LIMPIEZA				OBSERVACIONES					
BAJA			0						
MEDIA			5						
ALTA			10						
ALMACENAMIENTO EN ALTURA									
H<2M			3						
2<H<6			2						
H>6			0						
FACTOR CONCENTRACION									
MENOR DE 800 S/M ²			3						
ENTRE 800 Y 2000 S/M ²			2						
MAYOR DE 2000 S/M ²			0						
REALIZADO POR				REVISADO POR		APROBADO POR			

Elaboración Propia

4.1.4.1 Interpretación

La valoración obtenida luego de la evaluación dio un valor de 7,5 siendo una calificación buena. Es importante aclarar que a pesar de tener una buena valoración no cuenta con equipos para combatir incendio siendo de suma importancia para poder combatirlos.

4.1.4.2 Estimación de Daños y pérdidas

Ilustración 8. Perdidas y daños de los materiales

Identificación y valoración de riesgo															
N° piso	Distribución	Perdidas de materiales Generados	Factor de Riesgo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					
				B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	IP	IN	
Primer piso	Dormitorio	Camas	Incendio	X			X			X					
		Sábanas													
		Ropas													
PB	Bodega	Computadora	Incendio	X							X				
		Impresora													
		Papel													
		Percha metálica													
		Silla plástica													
		Perforadoras													
		Accesorios para soldadura (máscara, regulador, Sierra manuales)													
		Botellones de agua													
	Cocina/Sala	EPP (cascos, guantes, protectores auditivos)	Incendio/Explosión	X							X				
		GLP													
		Cocina													
		Nevera													
		Mesas Plásticas													
		Sillas Plásticas													
Patio de maniobras		Tanque de Diesel	Incendio	X							X				
		Compresor													
		Carretillas manuales													
		Maquinarias (Cargadora; moto Volqueta)													
	Bodega de explosivos	Polvorin	Incendio/Explosión	X									X		
Polvorin Armado															

Elaboración Propia

4.1.4.3 Priorización de áreas según las valoraciones identificadas

Ante cualquier evento adverso es de suma importancia salvaguardar la vida de los trabajadores y de la infraestructura, por lo que es importante que el lugar donde se guarden los explosivos estén correctamente almacenados y con señaléticas de advertencia.

[Anexo 2 croquis de recursos](#)

4.1.5 Prevención y control de riesgos

4.1.5.1 Acciones preventivas y de control para minimizar o controlar los riesgos evaluados.

Implementar recursos de protección como detectores de humos, lámparas de emergencia, extintores.

Realizar mantenimientos a la señalización existente e implementar donde sea necesario cumpliendo con la Norma técnica INEN-ISO 3864-1.

Socializar con todo el personal, personal externo que visita la mina sobre los riesgos, vías de evacuación y recursos existentes.

Conformación y capacitación de las brigadas de emergencias (primeros auxilios, evacuación y rescate, incendios).

Capacitar al personal sobre las medidas de seguridad y riesgos que se encuentran expuestos.

Planificar inspecciones y mantenimientos de los recursos de protección.

Planificar simulacros internos o con entidades externas, para enfrentar emergencias.

Almacenamiento de explosivos

Especificaciones para el almacenamiento de los explosivos según la norma NTP INEN 2216:2013 en base a los explosivos utilizados:

- Realizar el almacenamiento en lugares seguros y contruidos solo para su finalidad los cuales se denominarán polvorines
- No sobrepasar la capacidad de almacenaje del 70%, dado que el 30 % restante es destinado para la circulación y correcta ventilación.
- Construir polvorines para dinamita, mecha de seguridad rápida o lenta, fulminantes.
- Dado que la cantidad de máxima de explosivos que disponen de 150kg (sin bermas de protección):

La separación entre polvorines será de 16,80 m.

Deben estar a 75 metros de la carretera pública.

Deben de estar 186 metros de edificios inhabitados.

- Los explosivos deben estar almacenados facilitando su revisión y estabilidad
- El almacenamiento de detonadores, dinamita se debe realizar manualmente evitando golpes o roces contra las cajas.
- Las cajas que tienen explosivos se almacenarán en estantes con amplia basa y con una altura máxima de 1.60m, las cuales deberán estar asentadas sobre estivas de madera para evitar el contacto con el suelo.
- Las cajas estarán separadas de la pared de 50mm a 100mm.
- Las cajas estarán separadas unas de otras un mínimo de 100mm
- Los polvorines estarán debidamente ventilados, frescos y limpios.
- En un radio mínimo de 20m de los polvorines se deben mantener limpios y libres de material combustible y vegetación.
- La iluminación se debe realizar por reflectores que se encuentren a distancia y que estén diseñados para este fin.
- Las áreas adyacentes a los polvorines dispondrán de un sistema de drenaje.
- Cada polvorín dispondrá de un sistema pararrayos, aislado de la estructura.
- Cada polvorín se mantendrá cerrado y vigilado.
- Solo tendrá acceso a los polvorines las personas encargadas del almacenamiento o retiro.
- Está totalmente prohibido fumar o cualquier objeto que pueda producir una chispa alrededor de 20 metros de cualquier polvorín, así como el envasado o apertura
- Se colocará señaléticas que indiquen la presencia de materiales explosivos y prohíban el ingreso a los polvorines en un radio de 25 metros.

4.1.5.2 Recursos existentes que cuenta el patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina para detectar, prevenir, proteger y controlar.

La mina no cuenta al momento con los recursos para prevenir o controlar incendios, si bien tienen la base donde se colocarán los extintores, no los han comprado para su implementación.

[Anexo 2 Ubicación de los Recursos](#)

4.1.6 Mantenimiento

Tabla 12. Mantenimiento de recursos

Mantenimiento de Recursos					
Cantidad	Recurso	Acción	Responsable	Frecuencia	Indicadores
	Extintores	Realizar la recarga en lugares autorizados	Responsable de seguridad	Anual	Formato de inspección
	Lámparas de emergencias	Realizar el mantenimiento y pruebas según el fabricante Limpiar y verificar el buen funcionamiento de la batería	Responsable de seguridad	Trimestral	Formato de inspección
	Detectores de Humo	Comprobar su correcto funcionamiento	Responsable de seguridad	Semestral	Formato de inspección

		activando con humo artificial			
	Vías de evacuación	Verificar que las vías de evacuación se encuentren libre de obstáculos	Delegados de evacuación	Mensual	Inspección visual
	Señalética	Verificar su ubicación, visibilidad	Responsable de seguridad	Anualmente	Inspección visual
	Sirenas de emergencia	Verificar su correcto funcionamiento Comprobar que estén libres de obstáculos	Jefe de emergencia	Anualmente	Inspección visual/Auditiva

Texto continua aquí (tabla 12)

Elaboración Propia

4.1.7 Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias

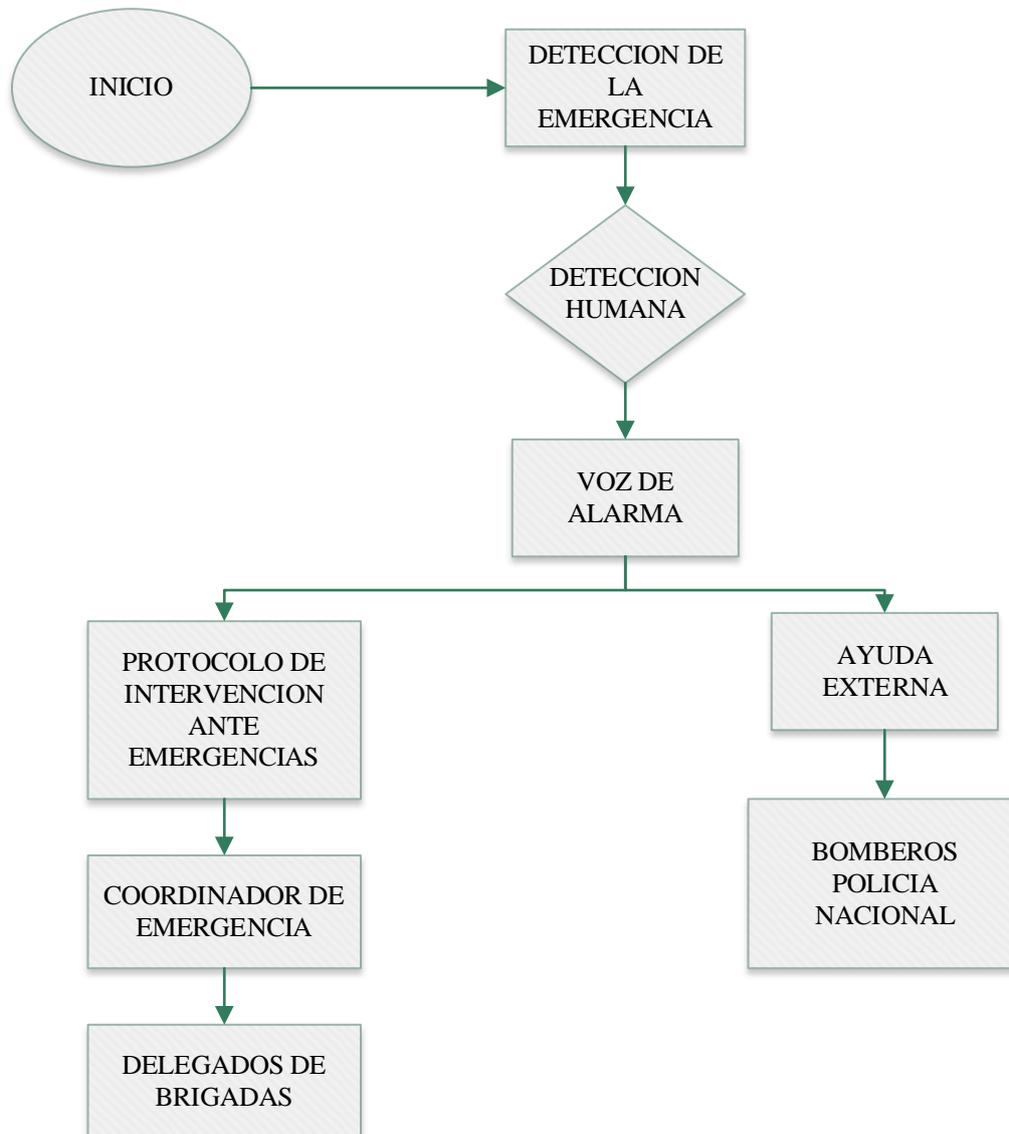
4.1.7.1 Detección de emergencia

El patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina no cuenta con un sistema de alarma, por lo que cualquier trabajador se comunicara con el personal cargo, dependiendo de la emergencia. Identificada la emergencia el delegado se dará la voz de alarma a todos los trabajadores, según las indicaciones en el plan de emergencias.

4.1.7.2 Forma de aplicar la alarma

El personal que se dé cuenta de una situación de emergencia que pueda afectar su vida o de los trabajadores, dará la voz de alarma inmediatamente a los delegados correspondientes.

Ilustración 9. Pasos a seguir para dar alarma de emergencias



Es de importancia que todo el personal este informado de los protocolos que se deben seguir en caso de presentarse una emergencia.

4.1.7.3 Grados de emergencia y determinación de actuación.

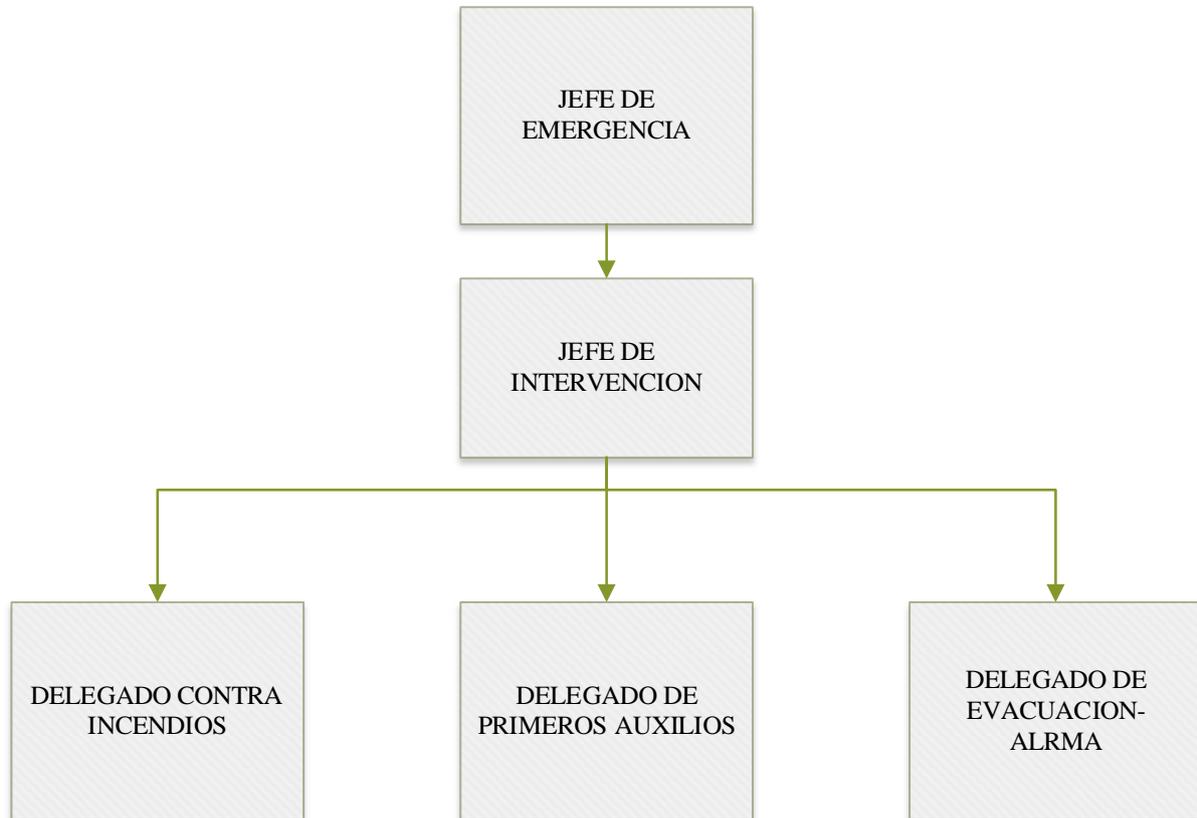
Tabla 13. Grado de emergencia

Grado de emergencia	Criterio
Emergencia en fase inicial o conato (Grado I)	Cuando la emergencia no afecte a las instalaciones, lesiones a los trabajadores.
	Cuando se requiera atención de los delegados de emergencia y los trabajadores puedan ser evacuados
	Sismos leves con poco movimiento y sin daños, conatos de incendios
Emergencia sectorial o parcial (Grado II)	Requiera atención de los delegados de emergencia o de los organismos de socorro de ser necesarios (policía nacional, bomberos, Ecu 911)
	Cuando la emergencia se da en un área específica, incendio localizado, sismo de intensidad media que puedan causar daños, que interrumpan el normal funcionamiento para ser solucionadas
Emergencia general (Grado III)	Cuando sea necesario una evacuación parcial o total
	Cuando la emergencia haya afectado en su totalidad a las instalaciones
	Cuando se requiera la presencia de organismo de socorro
	Cuando los trabajadores e incluso los delegados de emergencia deban ser evacuados de las instalaciones

Elaboración Propia

4.1.8 Protocolos de intervención ante emergencias

4.1.8.1 Organización y funciones de los delegados de emergencia.



Elaboración Propia

4.1.8.2 Función y responsabilidades de los delegados de emergencia

Tabla 14. Funciones del Jefe de Emergencia

JEFE DE EMERGENCIA	
ANTES	Realizar los mantenimientos y revisiones de los equipos de atención para emergencia, de manera que se encuentren en buen estado y disponibles.
	Determinar cuáles son las áreas de mayor riesgo, las rutas de evacuación y las medidas necesarias para generar un ambiente seguro
	Realizar capacitaciones y simulacros al personal para afrontar emergencias
	Mantener el plan de emergencias permanentemente actualizado
DURANTE	Estar presente en la emergencia sea de grado I, II o III
	Comprobar que la alarma sea real
	Una vez confirmada la emergencia iniciara los protocolos de emergencia
	Decretara el estado de emergencia según el nivel de magnitud,
	Coordinara el apoyo de los equipos de emergencia
	Se coordinará con los organismos de socorro externos

DESPUÉS	Verificara que las instalaciones sean seguras
	Analizara la emergencia con los brigadistas
	Recibirá los informes de los brigadistas
	Ordenara el reingreso de los trabajadores cuando las instalaciones sean seguras
	Modificará el plan de emergencias de ser necesario

Texto Continua aquí (tabla 14)

Elaboración Propia

Tabla 15. Jefe de intervención

JEFE DE INTERVENCION	
ANTES	Participa en los simulacros
	En conjunto con el jefe de emergencia cumplen las necesidades del personal o material a su cargo, para establecer en caso de que haya vacantes en los equipos de emergencias
	Conocimientos en seguridad contra incendios y evacuación
DURANTE	Al recibir el aviso de la emergencia, se desplazará al lugar del suceso.
	Valorara el suceso y las posibilidades de actuación con los recursos existentes.
	Supervisara que las brigadas cuenten con los equipos necesarios.

	Si la emergencia no se puede controlar, junto al jefe de emergencia decretaran la evacuación de las instalaciones
	Responsable de las acciones de los equipos de emergencia a su cargo
	Cumpliendo sus obligaciones ayudar en la evacuación del personal.
DESPUÉS	Realizar un informe de las consecuencias que genero la emergencia
	Ayudar a recuperar las labores de trabajo normales

Texto continua aquí (tabla 15)

Elaboración Propia

Tabla 16. Delegado contra incendio

Delegado contra incendio	
ANTES	Realizar inspecciones periódicas de las instalaciones
	Realizar inspecciones periódicas de los equipos de emergencias contra incendios
	Participar en las capacitaciones y simulacros
DURANTE	Combatir el incendio desde el principio hasta cuando sea posible, utilizando los recursos disponibles

	Apoya cuando sea posible a otras brigadas en sus tareas
	Cuando sea posible ayudar en las acciones del cuerpo de bomberos
DESPUÉS	Realizar un informe de la emergencia
	Realizar un informe de los daños generados
	Realizar un informe de los recursos ocupados

Texto continua aquí (tabla 16)

Elaboración Propia

Tabla 17. Delegado de Primeros auxilios

Delegado de Primeros auxilios	
ANTES	Ser capacitado para atención de primeros auxilios
	Determinar donde trasladados los heridos para ser atendidos o en centros cercanos
	Manejar correctamente el botiquín de primeros auxilios, señalizando los respectivos lugares donde se encuentren ubicados
	Participar en las capacitaciones y simulacros
	Disponer de un listado de hospitales o clínicas cercanas
DURANTE	Atender al personal que requieran atención

	Transportar de ser necesario a los heridos a la ambulancia
	Priorizar a los afectados según su gravedad
	Informar a los organismos de socorro sobre el estado de salud de los trabajadores
DESPUÉS	Evaluar el estado de salud de los trabajadores y evolución de los lesionados
	Realizar un informe de las actividades realizadas y los equipos utilizados para gestionar la adquisición de nuevos

Texto continua aquí (tabla 17)

Elaboración Propia

Tabla 18. Delegado de evacuación

Delegado de evacuación	
ANTES	Determinar un lugar seguro, en el cual serán evacuados el personal de ser necesario
	Participar en capacitaciones y simulacros sobre evacuación de personas
	Disponer un listado de todo el personal
	Verificar salidas de emergencia y rutas de evacuación que estén disponibles y libre de obstáculos
DURANTE	Guiar al personal por la ruta segura hacia el la zona segura

	Verificar que todo el personal se encuentre en la zona segura
	Mantener al personal en la zona segura hasta recibir ordenes
	En el caso de ser necesario establecer una nueva zona segura para evacuar al personal
DESPUÉS	Verificar el estado de salud de los trabajadores o personal evacuado
	Evaluar el proceso de evacuación para posibles mejoras
	Realizar un informe de las actividades realizadas o novedades

Texto continua aquí (tabla 18)

Elaboración Propia

Funciones para el uso y almacenamiento de Explosivos

Jefe de Mina

Capacitar al personal en temas relacionados al transporte, almacenamiento y manipulación de explosivos.

Autorizar el consumo de los explosivos

Mantener abastecidos los polvorines

Realizar un registro actualizado del consumo de explosivos y cumplimiento de las ordenes de trabajo.

Verificar y corregir cumplimiento de actos y condiciones sub estándar.

Identificar, reportar acciones o condiciones sub estándar en el desarrollo de las actividades

Jefe de Bodega

Realizar reportes diarios de consumo de los explosivos.

Verificar que el personal autorizado sea quien retire los explosivos.

Realizar inspecciones de orden y limpieza de los polvorines.

Identificar, reportar acciones o condiciones sub estándar en el desarrollo de las actividades

Verificar o corregir conforme la ley para el transporte, almacenamiento y uso de explosivos.

Operador de explosivos

Conocimiento sólido para la manipulación de los explosivos, aprobando curso que estén relacionados.

Preparar la carga de los explosivos de acuerdo al pedido, cumpliendo con las normas de seguridad.

Realizar reportes diarios del consumo de explosivos, así como los sobrantes.

Almacenar los explosivos antes y después de la preparación.

Prohibir el acceso a los polvorines o las cámaras de armado.

Mantener condiciones orden y aseo del puesto de trabajo.

Identificar, reportar acciones o condiciones sub estándar en el desarrollo de las actividades

4.1.8.3 Composición de las brigadas

Tabla 19. Descripción de los delegados

DELEGADOS DE EMERGENCIA				
DELEGADO	NOMBRE Y APELLIDOS	Cargo	Total de integrantes	Teléfono
Jefe de Emergencia				
Jefe de Intervención				
Delegado contra incendios				
Delegado de evacuación-alarma				
Delegado de Primeros Auxilios				

Elaboración Propia

4.1.8.4 Coordinación Interinstitucional

Tabla 20. Números telefónicos de socorro

ORGANISMO DE SOCORRO	TELEFONO	DIRECCION	RESPONSABLE DE ENLACE
Servicios integrados de seguridad (ECU-911)	911	Machala	Jefe de emergencia
Cuerpo de Bomberos	(07) 294-9904	Av. Del Ejercito y Cdad. de Machala	Delegado contra incendios
Policía Nacional	098 603 3047	Cdad. de Machala y Simón Bolívar	Delegado de Evacuación

Elaboración propia

4.1.8.5 Forma de actuación durante la emergencia

Procedimiento en caso de incendios-explosiones

FORMA DE ACTUACION DURANTE UNA EMERGENCIA DE INCENDIO Y EXPLOSIONES	
PLAN DE EMERGENCIAS	
PROCEDIMIENTO DE ACTUACION	
ANTES	Localizar las rutas evacuación y verificar que estén libres de obstáculos
	Participar capacitaciones y simulacros de incendios
	Aprender el uso de los extintores
	Recibir capacitaciones en el manejo y uso de explosivos
	Verificar instalaciones eléctricas
	Ubicar el tanque de diésel en un lugar ventilado, cubierto y señalizado
	Verificar las instalaciones donde se encuentran almacenados los explosivos se encuentren en buen estado y estas sean elaboradas bajo normativas para su almacenamiento y correcta señalización.
DURANTE	Al localizar el incendio debe mantener la calma y dar voz de alarma
	Mantener el orden y calma, individual y del grupo

	Detener las actividades que se realizan en el área del suceso
	Avisar al jefe de emergencias
	Interrumpir el suministro de energía a los equipos
	Si la emergencia no se puede controlar, avisar inmediatamente a los organismos de socorro
	Si existe presencia de humo, agacharse lo más cerca al piso y evacuar
	No perder tiempo buscando objetos personales
	Si el incendio es pequeño tranquilizarse y dirigirse a una zona segura
DESPUÉS	Seguir las indicaciones del jefe de emergencias
	No impedir las actividades del personal de emergencia
	Mantenerse en la zona segura los más alejados del calor y el humo

Elaboración Propia

Procedimiento en caso de sismos

FORMA DE ACTUACION DURANTE UNA EMERGENCIA DE SISMOS	
PLAN DE EMERGENCIAS	
PROCEDIMIENTO DE ACTUACION	
ANTES	Realizar simulacros para que el personal conozca que hacer en caso de terremotos o sismos
	Identificar las rutas de evacuación, que se encuentren libre de obstáculos
	Revisar periódicamente el estado de las instalaciones y que objetos pesados no estén almacenados en partes altas
	Procurar disponer a la mano (radio con pilas, agua, linterna, botiquín portátil).
DURANTE	Mantener la calma y dirigirse a la zona segura
	Alejarse de las ventanas, vidrios o de objetos que puedan caerle.
	Si se encuentra en el patio de maniobras alejase de los postes y cables de luz
	Suspender el suministro de electricidad, gas
DESPUÉS	El personal de emergencias verificara si las instalaciones sufrieron daños
	Reunir al personal en la zona segura y verificar que se encuentren todos

	De ser necesario pedir ayuda a organismo de socorro
	De ser seguro se autorizará el reingreso a los puestos de trabajo
	Si se encuentra atrapado: no encender fuego, taparse la nariz y boca, de ser posible gritar para que los rescatistas puedan encontrarlos
	Si las instalaciones fueron afectadas, mantenerse alejados ya que puede haber replicas

Texto Continua aquí.

Elaboración Propia

Procedimiento en caso de deslizamientos

FORMA DE ACTUACION DURANTE UNA EMERGENCIA DE DESLIZAMIENTOS	
PLAN DE EMERGENCIAS	
PROCEDIMIENTO DE ACTUACION	
ANTES	No dejar que el agua se filtre en el interior de la montaña abriendo zanjas que permitan la circulación correcta del agua
	Identificar las áreas propensas a deslizamientos
	Evitar la tala de los arboles
	Establecer rutas alternas en caso de evacuación

DURANTE	Tranquilizarse y evitar el pánico
	Si se encuentra dentro de la edificación protegerse bajo un objeto solido
	Si te encuentras afuera: alejarse de la trayectoria del deslizamiento procurando ir a un lugar más alto
	No cruzar áreas afectadas
	Permanecer en una zona segura
DESPUÉS	Alejarse del área del deslizamiento
	Alertar a los organismos de socorro
	No caminar sobre los escombros
	De ser posible colaborar en los rescates
	Verificar si existe fuga de gas para evitar explosiones o derrame de líquidos combustibles

Texto continuo aquí

Elaboración Propia

Procedimientos en caso de inundaciones

FORMA DE ACTUACION DURANTE UNA EMERGENCIA DE INUNDACION	
PLAN DE EMERGENCIAS	
PROCEDIMIENTO DE ACTUACION	
ANTES	Identificar las áreas seguras y de alto riesgo
	Conocer rutas hacia un lugar más alto y seguro
	Construir barreras contra inundaciones cerca del rio
	Identificar interruptores de energía
DURANTE	Mantener la calma y actuar según el plan
	No nadar o caminar por los caminos inundados
	No usar el automóvil, no se puede conocer las condiciones del camino
	Mantenerse lejos de la corriente
	Alejarse de los postes de luz
DESPUÉS	No acercarse a los postes de luz
	En conjunto con las brigadas verificar el estado de las instalaciones y verificar que no exista personal afectado
	Elaborar un informe de novedades y condiciones inseguras

Procedimientos en caso de asaltos

FORMA DE ACTUACION DURANTE UNA EMERGENCIA DE ASALTO	
PLAN DE EMERGENCIAS	
PROCEDIMIENTO DE ACTUACION	
ANTES	Estar siempre alerta
	Verificar que el personal no tenga antecedentes penales
	Tener buena iluminación en las instalaciones
	Implementar guardias de seguridad
DURANTE	Mantener siempre la calma
	No oponerse a que le roben
	Identificar características de los asaltantes
DESPUÉS	Llamar a organismos de socorro
	Realizar o informar lo sucedido al jefe de emergencias
	Ayudar a quien necesiten ayuda

4.1.8.6 Actuación especial

Si se presenta una emergencia durante la noche, fines de semana o días festivos, el personal que se encuentre a cargo será el encargado de la detección de emergencias: asumiendo de manera provisional las funciones del jefe de emergencias o delegados, hasta que sea posible localizarlos. Según la gravedad se comunicará con los organismos de socorro.

4.1.8.7 Actuaciones de rehabilitación de emergencia

En el caso de que no existan daños el jefe de emergencia determinara el retorno a las instalaciones.

Si existen daños se deberá solicitar que se realicen las correcciones adecuadas para el retorno a las actividades.

Todas las emergencias deben de ser correctamente registradas y analizadas por el jefe de emergencias para verificar el correcto funcionamiento de este plan

Cuadros que se aplicaran al momento de la rehabilitación al suscitarse una emergencia.

Tabla 21. Registro del personal evacuado

REGISTRO DEL PERSONAL EVACUADO	
Delegado:	Área:
Trabajadores	Firma
Total:	
Firma del delegado	

Elaboración Propia

Tabla 22. Evaluación del personal herido

Evaluación del personal herido					
Fecha:		Delegado de Primeros Auxilios:			
Nombres/Apellidos	Edad	Cargo	Lesión	Acción Tomada	Recomendación
Firma: Jefe de emergencia			Firma: Delegado de Primeros Auxilios		

Elaboración Propia

4.1.9 Evacuación

4.1.9.1 Decisiones de evacuación

La evacuación se realizará cuando exista la presencia de una emergencia inmediata, el delegado más cerca dará voz de alarma a los trabajadores.

Tabla 23. Criterios para aplicar

Criterios	
Emergencia de grado I	Evacuación del personal, que se encuentren en el área afectada, esperando que el jefe de emergencia indique que la emergencia fue controlada y puedan continuar con sus actividades
Emergencia de grado II y III	Evacuación del personal en su totalidad, esperando que el jefe de emergencia indique que la emergencia fue controlada y puedan continuar con sus actividades

Elaboración Propia

4.1.9.2 Vías de evacuación y salidas de emergencia

Se describe las vías de evacuación de acuerdo a las instalaciones:

- Desde el primer piso bajar por la grada y dirigirse a la zona segura
- Desde la planta baja salir y dirigirse hacia la zona segura

Se designó como la zona segura o punto de encuentro la zona elevada junto al patio de maniobras, ya que brinda un lugar elevado y despejado, con suficiente espacio para el personal

[Anexo N2 Croquis de evacuación](#)

4.1.9.3 Procedimientos para la evacuación

- Al cuando se reciba la orden de evacuación, todo el personal debe de mantener la calma, apagar las maquinarias o equipos.
- No bloquear las rutas de evacuación con ningún objeto o material para facilitar la libre circulación.
- Evacuar sin llevar maquinarias, equipos, herramientas, etc de su lugar de trabajo.
- Si se encuentra la presencia de un trabajador externo dirigirlo hacia la zona segura
- Tener presente a sus compañeros, para luego de la evacuación verificar si falta alguien
- Ayudar al personal que se encuentre retrasando la evacuación, sin poner en riesgo su vida.
- En la zona segura reportarse con el delegado de evacuación, siguiendo sus indicaciones.
- Comunicar alguna novedad al delegado de evacuación.
- Mantenerse dentro de la zona segura.

4.1.9.4 Procedimiento para el personal que no tiene ninguna función

Tabla 24. Procedimiento para el personal que no tiene ninguna función

PROCEDIMIENTO PARA EL PERSONAL QUE NO TIENE NINGUNA FUNCIÓN	
PLAN DE EMERGENCIAS	
PROCEDIMIENTO DE ACTUACION	
ANTES	Mantener sus puestos de trabajos ordenados, para evitar accidentes durante la evacuación
	Participar en los simulacros de emergencias
DURANTE	Si detecta una emergencia, dará voz de alarma brindando información de la misma.
	Seguir las indicaciones del delegado de evacuación
DESPUÉS	Cumplir las disposiciones del jefe de emergencias o sus delegados hasta recibir autorización para retornar a sus actividades.
	Informar de novedades a los delegados.

Elaboración Propia

4.1.9.5 Tiempo de evacuación

Para el cálculo se utilizará la siguiente formula del método de K. Togawa:

$$Ts = \frac{N}{(A \times K)} + \frac{D}{V}$$

TS= Tiempo de salida en segundos

N=Número de personas

A= Ancho de salida en Metros

K= Constante experimental: 1.3 personas/metros por segundo)

D= Distancia Total de recorrido en metros

V= Velocidad de desplazamiento horizontal: 0.6 metros/segundo

Velocidad de desplazamiento vertical: 0.4 metros/ segundo

Tiempo de evacuación						
N	K	A	D	V	TS	T*M
N° de personas	Constante experimental	Ancho de puertas	Distancia	Velocidad	Tiempo en segundos	Tiempo en minutos
22	1,3	1,3	14	0,6	36,4	0,6
22	1,3	1,3	16	0,4	53,0	0,9
Ts					89,4	1,5

TS:1.5 minutos es el tiempo de evacuación desde el lugar más lejano

4.1.10 Procedimientos para la implantación del plan de emergencias

4.1.10.1 Programación de implantación

La señalización de los riesgos es aceptable, pero no se cuenta con una señalización de la ruta de evacuación, por lo que se deberá gestionar e implementar en un plazo máximo de 15 días.

4.1.10.2 Implementación de carteles informativos

Deben ser implementados y ubicados en un lugar visible, de acuerdo al punto [4.1.8.4](#) coordinación institucional

Al momento no se cuenta con carteles informativos o mapas de evacuación por lo que deben de ser implementados por lo que el responsable de su implementación será el jefe de emergencias.

4.1.10.3 Programa de capacitación

Ya aprobado el plan, se divulgará con todo el personal con el fin de programar capacitaciones y para generar destrezas en los trabajadores.

Es importante tomar en cuenta la identificación y usos de los recursos con el fin de controlar o prevenir una emergencia, así como el sistema de comunicación al presentarse una emergencia, como la conformación y capacitación de las brigadas

V Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Se desarrollo el plan de emergencias para el patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina de la empresa YELLOWGOLDMINIG S.A., con lo cual se tiene un conjunto de principios operativos que permitirá disminuir los efectos negativos en caso de presentarse una emergencia.
- La implementación del plan de emergencias permite que todo el personal disponga de conocimientos que les permitan actuar de manera oportuna al presentarse una emergencia (antes, durante y después). De esta manera preservando la seguridad y salud del personal, el medio ambiente y evitando daños a las instalaciones
- Se identifico los riesgos a los que se encuentran expuestos (incendios-explosión, sismos, inundaciones, deslaves), mediante un análisis histórico de las emergencias que se han sufrido, según el lugar donde se encuentra el patio de maniobras y el área logística administrativa de la mina YELLOWGOLDMINIG S.A. y así determinar los Procedimientos de actuación pertinentes.
- Se evaluó el riesgo de incendio mediante el método MESERI dando un valor de 7,5 lo que nos indica que las instalaciones presentan un nivel de riesgo bajo. Se requiere implementar recurso de lucha contra incendio ya que al momento no se cuenta con estos.
- Se identificó la necesidad de implementar los recursos de protección dado que no se cuenta con estos y que en el caso de presentarse una emergencia, esta pueda ser correctamente gestionada.
- Se determino mediante el método K.Tocawa, el tiempo de evacuación, determinándose que se debe entrenar al personal para que se cumpla la evacuación en 1.2 minutos aproximadamente.

5.2 Recomendaciones

- Se debe socializar el plan de emergencias con todo el personal para que tenga un conocimiento de actuación frente a una emergencia.
- Elaborar folletos, afiches y carteles en general (informativos) de cómo actuar al presentarse una emergencia
- Capacitar al personal sobre: evacuación, primeros auxilios, lucha contra incendios, deslaves, inundaciones
- Realizar simulacros para desarrollar destrezas en el personal para actuaciones frente emergencias.
- Realizar la compra, instalación y mantenimientos de los equipos de protección (extintores, lámparas de emergencia, detectores de humos, señaléticas de evacuación, alarma de emergencia).
- Se debe implementar un mapa de los recursos en un lugar visible, así como las vías de evacuación

VI Referencias

Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero, (2020) (testimony of agencia de regulación y control de energía y recursos naturales no renovables).

<https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/reglamento-SST-MINERIA.pdf?x42051>

Azcúenaga, L. (2006). *Elaboración de un plan de emergencia en la empresa: Vol. 2a Edición*.

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zLPJBJwCK1oC&oi=fnd&pg=PA46&dq=plan+de+emergencia&ots=vWiPgy56Mw&sig=b2e9mpuB_oELAeLrpZqBwx5dV7w#v=onepage&q=plan%20de%20emergencia&f=false

Comisión nacional de prevención de riesgos y atención de emergencias. (2022). *¿Qué es un incendio estructural?*

https://www.cne.go.cr/reduccion_riesgo/informacion_educativa/recomentaciones_consejos/incendios.aspx

Comunidad andina. (2018). *Glosario de términos y conceptos de la gestión del riesgo de desastres para los países miembros de la comunidad andina decisión 825*.

Constitución de la República del Ecuador, 1 (2008).

https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf

Cordero, L. (1986). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores*.

<https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/decreto-ejecutivo-2393.-reglamento-de-seguridad-y-salud-de-los-trabajadores.pdf?x42051>

Reglamento de prevención. Mitigación y protección contra incendios, (2009) (testimony of Rafael Correa).

http://www.bomberoslatacunga.gob.ec/site/transparencia2019/enero/a2/Reglamento_de_Prevencion_Mitigacion_y_Proteccion_Contra_Incendios.pdf

CTIF. (2018). *Reporte de estadísticas mundiales de incendios*.

https://ctif.org/sites/default/files/2019-01/CTIF_Report23_Spanisch_181218.pdf

Damian, C. (2021). *Elaboración e implementación de un plan de emergencia*.

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15976/1/85T00658.pdf>

el Comercio. (2022). *Aluvión en La Gasca*.

<https://especiales.elcomercio.com/2022/02/aluvion-la-gasca-galeria-donaciones-mapa/>

el Comercio. (2023a, February 11). *La preocupación por el volcán Cotopaxi persiste en*

Quito. <https://www.elcomercio.com/actualidad/preocupacion-por-el-volcan-cotopaxi-persiste-en-quito.html>

el Comercio. (2023b, February 18). *Desbordamiento de ríos causó destrozos en Portovelo*.

<https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/desbordamiento-rios-destrozos-portovelo-el-oro.html>

el Universo. (2008). *Incendio en una discoteca*.

<https://www.eluniverso.com/2008/04/20/0001/10/76BFADFA86B7469FA4CD92A2B677857F.html/>

el Universo. (2016). *Terremoto y angustia*.

<https://www.eluniverso.com/noticias/2016/09/15/nota/5800966/17-abril-2016-terremoto-angustia/>

el Universo. (2021). *Cuatro personas resultaron heridas por incendio de una fábrica*.

<https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/cuatro-personas-resultaron-heridas-por-incendio-de-una-fabrica-en-la-via-a-calacali-al-norte-de-quito-nota/>

el Universo. (2022). *Tres mineros están atrapados en túnel de Zaruma.*

<https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/tres-mineros-estan-atrapados-en-tunel-de-zaruma-desde-hace-dos-dias-nota/>

Fundación MAPFRE Estudios. (1998). *Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: MESERI.*

<https://documentacion.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/es/media/group/1020222.do>

Gaspar, J. (2004). *Planes de emergencia: la continuidad del negocio en las organizaciones.*

https://books.google.com.ec/books?id=CSO5BgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=plan+de+emergencia&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=plan%20de%20emergencia&f=false

NTE-INEN 731, 1 (2009) (testimony of instituto ecuatoriano de normalización).

<https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/NTE-INEN-731-EXTINTORES-PORT%C3%81TILES-Y-ESTACIONARIOS-CONTRA-INCENDIOS.-DEFINICIONES-Y-CLASIFICACION.pdf?X42051>

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. (2007). *Carga de fuego ponderada: parámetros de cálculo.*

ISO 45001, (2018) (testimony of ISO). [https://ergosourcing.com.co/wp-](https://ergosourcing.com.co/wp-content/uploads/2018/05/iso-45001-norma-Internacional.pdf)

[content/uploads/2018/05/iso-45001-norma-Internacional.pdf](https://ergosourcing.com.co/wp-content/uploads/2018/05/iso-45001-norma-Internacional.pdf)

León, N. (2020). *Plan de mejoramiento en el comportamiento para reducir incidentes laborales en la compañía minera Poderosa S.A.*

<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/5024>

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2019). *Espacios Geográficos expuestos a amenazas naturales y antrópicas .*

<https://nube.gestionderiesgos.gob.ec/index.php/s/posFfNmWXfHPna7#pdfviewer>

VII Anexo A: Carga de Fuego Ponderada

CARGA DE FUEGO PONDERADA									
EMPRESA:	YELLOWGOLDMINIG S. A								
ZONA:	Patio de maniobras y el área logística administrativa								
SUPERFICIE TOTAL DE SECTOR O ESTABLECIMIENTO A m2:	1750								
TIPO DE ACTIVIDAD:	Mimería								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD</th> <th>Ra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Metales preciosos</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>						ACTIVIDAD	Ra	Metales preciosos	1
ACTIVIDAD	Ra								
Metales preciosos	1								
DATOS DE LOS MATERIALES EXISTENTES									
N°	PROYECTO	Gi(Kg)	Qi(MJ/Kg)	Ci	PARCIAL				
1	PAPEL	20	16,7	1	334,0				
2	CARTON	30	16,7	1	501,0				
3	Diesel	800	42	1,6	53760,0				
4	MADERA	1400	16,7	1	23380,0				
5	POLIETILENO	50	42	1	2100,0				
6	Seda	35	21	1	735,0				
7	GLP	30	46	1,6	2208,0				
8									
9									
10									
TOTAL					83018,0				

$QS = ((GI * Qi * Ci) / A) * Ra$	
QS=	47,438857

MJ/m2

VIII Anexo B: Mapa Riegos, Evacuación y Recurso

MAPA DE EVACUACIÓN Y RECURSOS

SIMBOLOGÍA

-  Salida de Emergencia
-  Detector de Humo
-  Ruta de salida secundaria
-  Extintor
-  Riesgo Eléctrico
-  Riesgo de incendio
-  Punto de Encuentro
-  Ruta de Evacuación
-  Prohibido encender fuego
-  Riesgo de explosión
-  Alarma tipo sirena
-  Lámpara de emergencia

