



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

Trabajo de fin de Especialización titulado:

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD
INDUSTRIAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA EN UNA
CONCESIÓN DE RÉGIMEN DE MEDIANA MINERÍA QUE CUMPLA CON
LA NORMATIVA ECUATORIANA VIGENTE.

Realizado por:

PAOLA CRISTINA NARVÁEZ GUERRERO

Director del proyecto:

BYRON ROBESPIERRE ANDRADE HARO

Como requisito para la obtención del título de:

ESPECIALISTA EN SEGURIDAD MINERA

QUITO, 27 de septiembre del 2021

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, PAOLA CRISTINA NARVÁEZ GUERRERO, ecuatoriano, con Cédula de ciudadanía N° 0401182407, 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.



PAOLA CRISTINA NARVÁEZ GUERRERO

C.I.: 0401182407

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.



BYRON ROBESPIERRE ANDRADE HARO

Master en Sistemas Integrados de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales

LOS PROFESORES INFORMANTES:

FRANCISCO HUGO

JOSÉ LUIS SAA LOOR

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



Ing. Francisco Hugo



Ing. José Luis Saa Loor

Quito, 27 de septiembre de 2021

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.



PAOLA CRISTINA NARVÁEZ GUERRERO

C.I.: 0401182407



ECUADOR
UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN SEGURIDAD MINERA

ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD MINERA

**DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE GESTIÓN EN
SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA FASE DE
EXPLORACIÓN AVANZADA EN UNA
CONCESIÓN DE RÉGIMEN DE MEDIANA
MINERÍA QUE CUMPLA CON LA NORMATIVA
ECUATORIANA VIGENTE.**

Alumno: Paola Narváez Guerrero

Quito, 2021

ÍNDICE

0	DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD	7
1	RESUMEN / ABSTRACT	8
2	INTRODUCCIÓN	10
3	OBJETIVOS	11
3.1	Objetivo General	11
3.2	Objetivos Específicos	11
4	ANTECEDENTES	12
5	METODOLOGÍA.....	14
5.1	Población y Muestra	14
5.2	Tipo de Estudio y de Diseño	14
5.3	Material.....	14
5.4	Fases de Estudio.....	15
6	RESULTADOS	16
6.1	Análisis de normativa aplicable	16
6.2	Mapa de proceso de exploración avanzada.....	16
6.3	Identificación de peligros, riesgos y consecuencias.....	22
6.3.1	Identificación de puestos de trabajo.....	23
6.3.2	Identificación de Peligros, Riesgos y Consecuencias.....	24
6.3.3	Metodología de evaluación de riesgos de cumplimiento con el Ministerio de Trabajo	34
6.4	Diseño de la estrategia de gestión en seguridad industrial para la fase de exploración avanzada.	38

6.4.1	Propuesta de la estrategia	38
6.4.1.1	Inicio de Actividades de Exploración Avanzada	39
6.4.1.2	Requisitos de actividades internas	41
6.4.1.2.1	Muestreo geoquímico	41
6.4.1.2.2	Corte de Testigos	43
6.4.1.3	Requisitos para actividades externas (Contratistas).....	44
6.4.1.3.1	Actividad de Geofísica	44
6.4.1.3.2	Perforación	44
6.4.2	Presupuesto	47
6.4.3	Indicadores de Gestión	51
7	CONCLUSIONES.....	54
8	FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	55
9	BIBLIOGRAFÍA.....	56
10	ANEXOS.....	57
10.1	Plan de campaña de perforación	57
10.2	Requisitos de Seguridad Industrial Vehículos.....	63
10.3	Liberación de plataforma de perforación.....	65
10.4	Determinación de aptitud de protectores auditivos	67
10.5	Modelo de Matriz de Riesgo Cumplimiento Ministerio de Trabajo	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Fases de estudio	15
Tabla 2: Significado de diagramas de mapa de proceso.....	21
Tabla 3: Puestos de Trabajo.....	23
Tabla 4: Peligro, riesgo, consecuencia Gerente de Exploración	25
Tabla 5: Peligro, riesgo, consecuencia Geólogo de Exploración	26
Tabla 6: Peligro, riesgo, consecuencia Geólogo de Logueo	27
Tabla 7: Peligro, riesgo, consecuencia Supervisor de Seguridad, Salud y Ambiente ..	28
Tabla 8: Peligro, riesgo, consecuencia Médico Ocupacional/Paramédico	28
Tabla 9: Peligro, riesgo, consecuencia Perforista	30
Tabla 10: Peligro, riesgo, consecuencia Ayudante de perforación.....	31
Tabla 11: Peligro, riesgo, consecuencia Ayudante de geología y corte	32
Tabla 12: Peligro, riesgo, consecuencia Logístico	33
Tabla 13: Probabilidad y Consecuencia	34
Tabla 14: Probabilidad y Consecuencia	35
Tabla 15: Rango de Riesgo:.....	35
Tabla 16: Evaluación de Riesgos Mecánicos para Exploración Avanzada	37
Tabla 17: Presupuesto.....	47
Tabla 18: Costos EPI y ropa de trabajo.....	48
Tabla 19: Continuación costos EPI y Ropa de Trabajo.....	49
Tabla 20: Continuación costos EPI y ropa de trabajo.....	50
Tabla 21: Costos exámenes médico	51
Tabla 22: Indicadores Reactivos	52

Tabla 23: Indicadores Proactivos	53
Tabla 24: Lista de chequeo de plan de campaña de perforación.....	57
Tabla 25: Requisitos de Seguridad Industrial Vehículos	63
Tabla 26: Lista de chequeo liberación de plataforma de perforación en seguridad industrial	65
Tabla 27: Determinación de aptitud de protectores auditivos.....	67
Tabla 28: Modelo de matriz de riesgo	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fases de minería según el régimen	17
Figura 2: Mapa de proceso fase de exploración.....	19
Figura 3: Estrategia de Gestión	38

0 DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Paola Cristina Narváez Guerrero con CC: 0401182407, estudiante de Especialización en Seguridad Minera DECLARA que el Proyecto de Investigación titulado “DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA EN UNA CONCESIÓN DE RÉGIMEN DE MEDIANA MINERÍA QUE CUMPLA CON LA NORMATIVA ECUATORIANA VIGENTE”, es exclusivamente producto de mi intelecto, y no he utilizado para su elaboración medios ilícitos, tampoco se incluye material publicado o escrito por otra persona, sin indicar la correspondiente referencia. Es así que, ratifico que las fuentes que he utilizado para la elaboración del presente proyecto, están correctamente citadas en el cuerpo del documento, en forma de cita, y en la bibliografía.

Igualmente, declaro estar al tanto y aceptar que el plagio del Proyecto entendido como la presentación de un trabajo ajeno o la copia de textos sin citar su origen y considerándolos como de realización propia, al vulnerar el Reglamento del Alumno, sobrellevará automáticamente la calificación de “suspenso” (0) tanto en convocatoria ordinaria como en convocatoria extraordinaria, así como el resto de consecuencias determinadas en el Reglamento ya referido.

Asimismo, asumo que el fin de este Proyecto es puramente didáctico y pedagógico, no pudiendo ser utilizado para otro fin distinto del mismo, siendo el alumno abajo firmante el único responsable de las consecuencias que tuviera el incumplimiento de esta premisa.

En Quito (Ecuador) a 27 días de septiembre de 2021

Fdo: 

1 RESUMEN / ABSTRACT

El diseño de una estrategia de gestión de seguridad industrial para la fase de exploración avanzada, en una concesión de régimen de mediana minería, que cumpla con la normativa ecuatoriana vigente, ha sido realizado con base al análisis de la normativa ecuatoriana referente a seguridad industrial en el sector minero, y la definición de mapa de procesos en las diferentes etapas de la exploración avanzada.

Definido el mapa de procesos, se ha determinado los puestos de trabajo con el descriptivo de tareas, identificando peligros, riesgos laborales y consecuencias con esto se estableció medidas de control y procedimientos operativos.

El mapa de procesos y la identificación de peligros y riesgos, sirvió de base para el diseño de la estrategia de gestión de seguridad industrial, incluyendo todos los requisitos legales aplicables a la exploración avanzada de minerales. Finalmente, se definieron las actividades necesarias de implementación de gestión de seguridad industrial, y se estableció el presupuesto para la ejecución.

Este proyecto de investigación es la base para la sistematización en un programa informático que permita almacenar los registros, documentos, informes e indicadores de la gestión de seguridad industrial, realizada por una empresa minera en la fase de exploración avanzada.

Palabras Clave: *Cumplimiento Legal, Estrategia de Gestión, Estandarización de Procesos, Sistematización de Datos, Seguridad Industrial, Exploración Avanzada.*

Abstract

The design of an industrial safety management strategy, for the advanced exploration phase in a medium mining concession, that complies with current Ecuadorian regulations, has been carried out based on the analysis of the Ecuadorian regulations regarding industrial safety in the mining sector, and the definition of the process map in the different stages of advanced exploration.

Once the process map was defined, the job positions were determined with the task description, identifying hazards, occupational risks and consequences, the control measures and operating procedures were established with the methodology.

The process map and hazard and risk identification served as the basis for the design of the industrial safety management strategy, including all the legal requirements applicable to advanced mineral exploration. Finally, the necessary safety management implementation activities were defined, and the budget for execution was established.

This research project is the basis for the systematization in a computer program to store the records, documents, reports and indicators of the industrial safety management carried out by a mining company in the advanced exploration phase.

Keywords: *Legal Compliance, Management Strategy, Process Standardization, Data Systematization, Industrial Safety, Advanced Exploration.*

2 INTRODUCCIÓN

La gestión de seguridad industrial en el sector minero es importante y necesaria para la protección integral del trabajador, infraestructura, proceso y de los empresarios que invierten en minería. Contar con una estrategia de gestión sistemática mejora la productividad, optimiza recursos y permite controlar los riesgos basado en un proceso lógico por etapas.

En el sector minero, las empresas nacionales y extranjeras que invierten en el país en exploración de minerales metálicos, necesitan contar con una estrategia de gestión de seguridad industrial estandarizada que facilite ejecutar las actividades iniciales de exploración.

Es así, que esta estrategia se convertirá en un insumo aplicable a la generalidad de la industria minera (empresa junior) en las diferentes concesiones mineras del país en la fase de exploración avanzando, transformándose en una herramienta eficaz y de implementación rápida para los empresarios interesados en invertir en el sector minero, la misma debe contar tanto con normativa nacional como internacional.

Por esta razón se ha elaborado la presente propuesta de “Diseño de una Estrategia de Gestión en Seguridad Industrial para la Fase de Exploración Avanzada en una Concesión de Régimen de Mediana Minería que cumpla con la Normativa Ecuatoriana Vigente” en la que se incluirá el presupuesto para la implementación en un año.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Diseñar una estrategia de gestión en seguridad industrial para la fase de exploración avanzada en una concesión de régimen de mediana minería que cumpla con la normativa ecuatoriana vigente.

3.2 Objetivos Específicos

- Analizar la normativa ecuatoriana e internacional vigente en gestión de seguridad industrial aplicable a la fase de exploración avanzada en el sector minero.
- Diseñar el mapa de procesos para las actividades de exploración avanzada que servirá de base para la identificación de peligros, riesgos laborales y consecuencias.
- Identificar los peligros, riesgos laborales y consecuencias de las actividades de exploración avanzada.
- Establecer la metodología de medición higiénica y/o la metodología de evaluación de acuerdo al tipo de riesgo laboral.
- Definir el modelo de matriz de riesgo a utilizar para el cumplimiento legal del Ministerio de Trabajo.
- Proponer una estrategia corporativa y concreta para gestionar la seguridad industrial para la fase de exploración avanzada.
- Establecer un presupuesto anual para la implementación de la propuesta de gestión en seguridad industrial.
- Definir los indicadores de gestión

4 ANTECEDENTES

La minería en el Ecuador, tiene sus inicios en la época preincaica, esto se confirma con los vestigios arqueológicos que exhibe la metalurgia precolombina en trabajos con oro y plata. Después en la conquista española se dieron asentamientos mineros en los sectores de Nambija y Zaruma. En el año 1897 hasta 1950 la empresa SADCO (Southern American Development Company) trabajo en el sector de Zaruma con aprobación del estado ecuatoriano; siendo este el inicio para la operación de empresas extranjeras en el país. Aunque a nivel nacional el desarrollo minero se ha dado en pequeña minería, artesanal y de subsistencia (María Isabel Aillón Vásconez, 2016).

En los orígenes de la minería en el Ecuador, no existía normativa legal que regule estas actividades. La primera ley de minería data del año 1830, luego aparece el “Código de Minería” en 1886, que fue modificado por Eloy Alfaro en 1900, en 1937 se expide la Ley de Minería y su codificación en 1961; en 1991 se reforma y se reconoce los derechos y las concesiones mineras; definiendo las fases de la actividad minera, además se expide el primer reglamento a la ley, siendo modificado en el 2001. En el 2009 se emite la nueva Ley de Minería y su Reglamento, dando un nuevo enfoque en el modelo de desarrollo económico para una minería responsable y organizada. (María Isabel Aillón Vásconez, 2016).

Es así que, el Estado Ecuatoriano con base a la Ley Minera, ha emitido una serie de regulaciones que promueven la inversión minera en el país, incluyendo temas relacionados con la seguridad industrial, dispuesto en el artículo 68 de esta ley, que enuncia lo siguiente (Asamblea Nacional, 2020):

“Art. 68.-Seguridad e higiene minera-industrial.-Los titulares de derechos mineros tienen la obligación de preservar la salud mental y física y la vida de su personal técnico y de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene minera-industrial previstas en las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, dotándoles de servicios de salud y atención permanente, además, de condiciones higiénicas y cómodas de habitación en los campamentos estables de trabajo, según planos y especificaciones aprobados por la Agencia de Regulación y Control Minero y el Ministerio de Trabajo y Empleo”.

“Los concesionarios mineros están obligados a tener aprobado y en vigencia un Reglamento interno de Salud Ocupacional y Seguridad Minera, sujetándose a las disposiciones al Reglamento de Seguridad Minera y demás Reglamentos pertinentes que para el efecto dictaren las instituciones correspondientes”. (p. 27)

Con lo manifestado en el artículo 68 de la ley minera se emite con Decreto Ejecutivo No. 3934 de 30 de julio de 1996 el Reglamento de Seguridad Minera que tiene por objeto normar la aplicación de la ley de minería a fin de proteger la vida y salud del recurso humano minero (Congreso Nacional, 1996). El 26 de mayo del 2014 se reforma el reglamento y se expide el nuevo Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el ámbito Minero, que en el artículo 9 expresa de forma general el contenido del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo aplicable a todos los regímenes y fases de minería, basado en la Decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo; el artículo 12 establece los requisitos de seguridad y salud en el trabajo del ámbito minero en función de la cantidad de personal bajo relación de dependencia y el artículo 15 los procedimientos operativos básicos.

En relación a la fase de exploración avanzada, en el Reglamento se incluye únicamente el artículo 28 que de forma general dice: los titulares mineros deberán elaborar procedimientos de trabajo seguro para las actividades de perforaciones y sondeos tanto las operadoras como las contratistas con base a la identificación de riesgos a los que está expuesto el trabajador (Agencia de Regulación y Control Minero , 2014).

El 30 de noviembre de 2020, se publica en el Registro Oficial la actualización al Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el ámbito Minero que incluye la creación de las Unidades de Seguridad y Salud en el Trabajo, para planificar, integrar e implementar la normativa en sitio y documentación; además dispone que la actual Agencia de Regulación y Control (ARC) creará el registro de profesionales en materia de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero y verificará el cumplimiento de las disposiciones de este reglamento (Ministerio de Energía y Recursos No Renovables, 2020). Sin embargo, no existe un instructivo para la aplicación del Reglamento.

Por lo expuesta y debido a la ausencia de un instructivo que sirva de guía para la gestión en seguridad minera para la fase de exploración avanzada, se genera la necesidad de diseñar una estrategia que permita gestionar los riesgos del trabajo en las actividades de exploración avanzada y así contar con una herramienta de fácil aplicación para el sector minero.

5 METODOLOGÍA

5.1 Población y Muestra

El diseño de la estrategia de gestión se realiza para la fase de exploración avanzada para régimen de mediana minería, no se toman en cuenta, la pequeña y minería a gran escala, se excluye la fase de explotación y beneficio.

5.2 Tipo de Estudio y de Diseño

Se utilizará el método de investigación deductivo es decir se partirá de lo general a lo específico y se combinará el método cualitativo y cuantitativo¹. Se comenzará con un análisis no experimental descriptivo documental, apoyándose con el suficiente sustento bibliográfico y la experiencia profesional en el campo de exploración avanzada del sector minero y luego se realizará una evaluación de riesgos mecánicos de forma cuantitativa, y así obtener el diseño de la estrategia de gestión y el presupuesto.

Realizando un análisis sistemático de información bibliográfica (fuentes secundarias) enfocado principalmente en la normativa ecuatoriana, con el fin de generar reflexiones sobre el aporte y limitaciones que tiene esta en el ámbito de la gestión de seguridad industrial en la fase de exploración avanzada de minerales en el Ecuador. Asimismo, se revisará normativa internacional que servirá como base para diseñar una estrategia de gestión que se ajuste a las necesidades de la industria minera.

5.3 Material

- Computadora portátil con utilitarios MS Office.
- Normativa ecuatoriana e internacional sobre minería y seguridad industrial.
- Libros, trabajos de especialización.

¹BASTAR, S. Metodología de la Investigación, 2012.

5.4 Fases de Estudio

En la siguiente tabla se resumen las fases del estudio:

Tabla 1: Fases de estudio

ÍTEM	FASE DE ESTUDIO	CONTENIDO
1	Revisión documental bibliográfica.	<p>Análisis de normativa aplicable al sector minero:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normativa relacionada a las actividades de exploración avanzada. • Normativa nacional específica a seguridad industrial en exploración avanzada. • Normativa internacional aplicable para sistemas de gestión en seguridad industrial. • Revisión de metodologías de evaluación de riesgos y análisis de procesos.
2	Mapa de proceso.	Identificación y sistematización lógica de las actividades de exploración avanzada.
3	Identificación de peligros, riesgos y consecuencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de peligros, riesgos y consecuencias. • Establecer metodología de medición higiénica y evaluación de riesgo de acuerdo al tipo.
4.	Diseño de la estrategia de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de estrategia • Modelo de matriz de riesgo a utilizar para el cumplimiento legal del Ministerio de Trabajo. • Presupuesto • Indicadores de gestión

Creada por el Autor. Fuente: el Autor

6 RESULTADOS

6.1 Análisis de normativa aplicable

En materia de seguridad industrial, el sector minero tiene que reportar a tres entidades públicas: Ministerio de Trabajo en el Sistema Único de Trabajo (SUT), Riesgos Laborales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR) por medio de la Agencia de Regulación y Control ARC antigua ARCOM en el Informe Anual de Exploración de Minerales Metálicos y No Metálicos en Mediana y Gran Minería (Agencia de Regulación y Control Minero, 2019).

En el tema normativo, existe dos cuerpos legales que sirven de base para el cumplimiento en seguridad industrial a nivel institucional, uno de ellos el “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero”², que dispone en el artículo 6 las obligaciones de los titulares de derechos mineros y el artículo 7 que define los componentes del servicio permanente de seguridad y salud ocupacional. Como ya se menciona en los antecedentes estos lineamientos son genéricos para todo el sector, ya que no toma en cuenta el nivel de riesgo de cada fase minera. Un punto a rescatar de este Reglamento es: los *“Requisitos de seguridad y salud en el trabajo del ámbito minero en función de la cantidad de personal de los titulares mineros”* del artículo 10.

Por su parte, el Ministerio del Trabajo en la página web³ cuenta con el formato de inspección según el número de trabajadores aplicable a cualquier tipo de empresa que se basa en la normativa de seguridad industrial en el Ecuador. Todos los reportes de cumplimiento se realizan a través del SUT.

6.2 Mapa de proceso de exploración avanzada

En el presente documento se diseñará una estrategia de gestión en seguridad industrial de la fase de exploración avanzada para un proyecto minero basada en un enfoque de procesos, permitiendo la gestión oportuna de los riesgos laborales a medida que van desarrollando y ejecutando las actividades, dando cumplimiento con la normativa ecuatoriana aplicable, permitiendo la mejora continua.

² RESOLUCIÓN Nro. ARCERNNR-013/2020

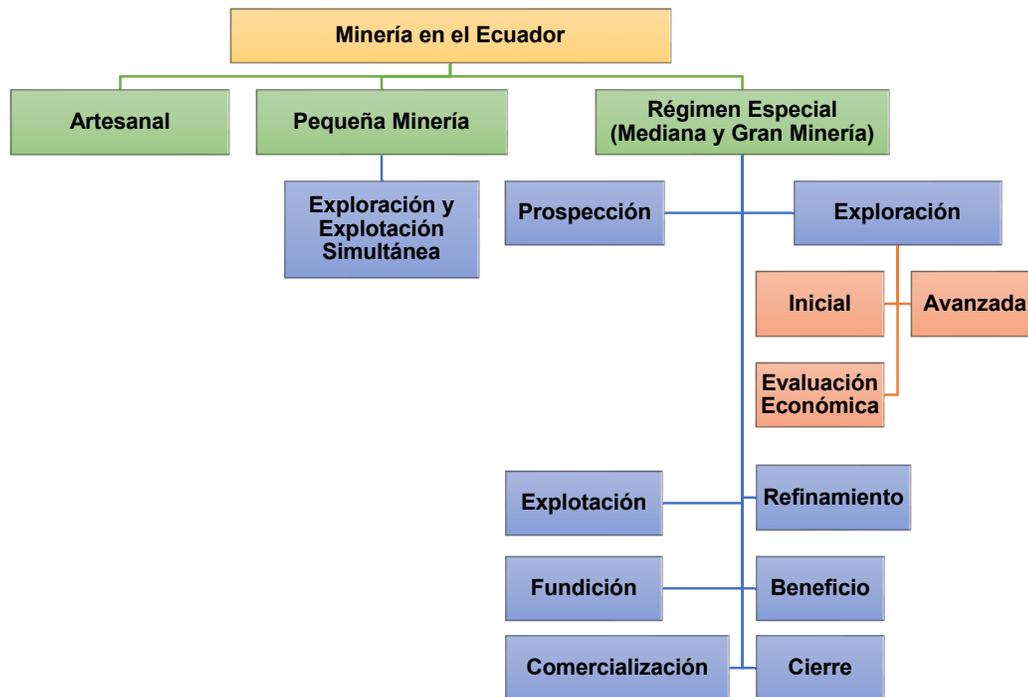
³ <https://www.trabajo.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>

Esta estrategia servirá para la aplicación en cualquier empresa que realice exploración de minerales que por se está siempre en constante movimiento y así mejorar el desempeño en Seguridad Industrial.

Asimismo, se hará mención a las fases previas de prospección y exploración inicial ya que están sumamente relacionadas en un proyecto nuevo de inversión.

Para entender mejor el contexto de las actividades mineras a continuación se presenta un diagrama en el que se expone las fases de la minería en cada régimen:

Figura 1: Fases de minería según el régimen



Creada por el autor. Fuente: Ley de Minería del Ecuador.

La prospección comprende la primera etapa de investigación de recursos minerales en una concesión minera, donde se ejecutan actividades de: muestreo geoquímico de sedimentos, roca y suelo; geofísica y mapeo geológico, con la obtención de resultados positivos se continúa con la siguiente fase exploración que se subdivide en inicial y avanzada.

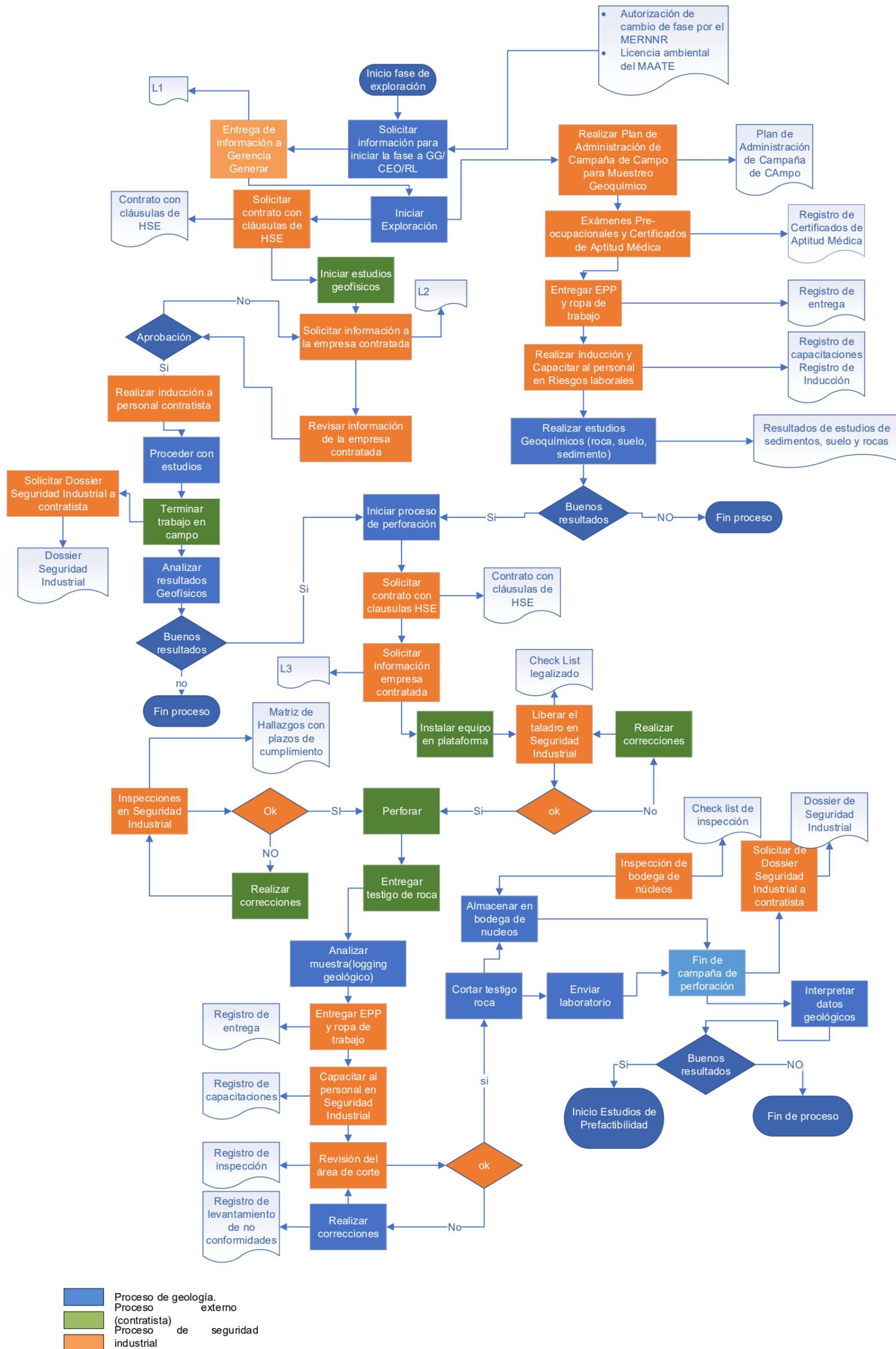
En la exploración avanzada se hace muestreo geoquímico y geofísica, se añade una actividad fundamental que es la perforación diamantina del subsuelo. El objetivo de esta

es definir el cuerpo mineralizado y con la interpretación de datos obtener valores reales de recursos y reservas en un proyecto minero.

La perforación diamantina, es considerada la actividad de mayor riesgo en la fase exploratoria ya que incluye maquinaria, herramientas, fluidos y personal involucrado en las maniobras. Hay que tomar en cuenta turnos rotativos y actividad continua (24 horas).

A continuación, se presenta el mapa de proceso de la fase de exploración:

Figura 2: Mapa de proceso fase de exploración



Creada por el autor. Fuente: el Autor

Listados:



Lista 1

- Reporte de información en SUT
- Matriz de Riesgos
- Reglamento Interno de Seguridad RSHT
- Comité paritario
- Plan de Evacuación Médica (MEDEVAC)
- Plan de emergencia
- Certificado de competencias laborales
- Matrícula de Vehículos, Revisión Vehicular
- Licencias de conducción de acuerdo al tipo de vehículo



Lista 2

- RSHT
- Procedimientos operativos
- Plan de emergencia
- MEDEVAC
- Informes de cumplimiento Seguridad Industrial
- Certificado de competencias laborales
- Certificación de equipos y herramientas
- Licencias de manejo en función del vehículo
- Certificados de aptitud médica
- Registro de entrega EPI y Ropa de trabajo



Lista 3

- RSHT
- Pruebas dinámicas de equipos
- Procedimientos operativos y permisos de trabajos
- Plan de emergencia con mapa de riesgos, recursos y rutas de evacuación
- MEDEVAC
- Hojas de Seguridad de Sustancias Químicas
- Plan de Señalización
- Informes de cumplimiento Seguridad Industrial con indicadores reactivos y proactivos.
- Certificado de competencias laborales
- Certificación de equipos y herramientas
- Licencias de manejo en función del vehículo
- Certificados de aptitud médica
- Registro de entrega EPI y Ropa de trabajo en función del Riesgo
- Registro de Capacitación
- Sistema de comunicaciones portátil

Creada por el autor. Fuente: el Autor

Descriptivo mapa de proceso

En el mapa de proceso se describe desde el inicio a fin las actividades involucradas en la fase de exploración avanzada de un proyecto minero, el cuál es aplicable para cualquier tipo de empresa dedicada a minería en Ecuador.

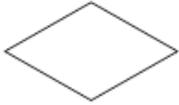
A continuación, el descriptivo de colores:

- Los procesos marcados con color naranja atañen en las actividades que interviene el área de seguridad industrial con los diferentes documentos generados para gestionar la seguridad industrial.
- Los procesos marcados con color azul son propios de la actividad a cargo del área de geología de exploración.
- Los procesos marcados con color verde son externos como empresas contratistas.

Los listados de documentación generados en el mapa de proceso se describen a parte con el objetivo de legibilidad y comprensión del diagrama.

Significado de los diagramas utilizados:

Tabla 2: Significado de diagramas de mapa de proceso

DIAGRAMA	SIGNIFICADO
	Inicio / Fin
	Proceso
	Decisión
	Documento

Creada por el autor. Fuente: Microsoft Visio.

Las actividades de seguridad industrial dentro del proceso, son consideradas de apoyo que sirven de soporte a todo nivel y que son de cumplimiento obligatorio para eliminar o minimizar al máximo el riesgo laboral en las actividades de exploración avanzada, como también son de cumplimiento legal.

6.3 Identificación de peligros, riesgos y consecuencias

De las actividades descritas en el mapa del proceso, se generan los puestos de trabajo para las actividades de exploración avanzada.

Para la identificación de peligros y riesgos laborales, se incluye la descripción de las actividades por puesto de trabajo.

6.3.1 Identificación de puestos de trabajo

Los puestos de trabajo de un proyecto de exploración avanzada a ser analizados en el presente documento son los que se describen en la siguiente tabla:

Tabla 3: Puestos de Trabajo

PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDADES
Gerente de Exploración	Es responsable de asegurar el muestreo de superficie, la perforación de núcleo, la excavación de zanjas y otras actividades de exploración avanzada realizadas en las diferentes concesiones. El Gerente de Exploración también es responsable de la gestión de la adquisición, transporte y almacenamiento seguro de muestras geológicas y del núcleo de perforación. También es responsable de monitorear el desarrollo y la documentación de registros geológicos, notas de campo y otra información crítica de exploración
Geólogo de Exploración	Ejecutar actividades de campo, reconocimiento de áreas mineras, mapeo geológico, muestreo de superficie y liderar actividades de zanjas y trincheras.
Geólogo de Logueo	A cargo de las actividades de perforación logueo de núcleos de perforación e interpretación de resultados, así como para administrar la adquisición, transporte y almacenamiento seguro de muestras geológicas y el núcleo de perforación por sus Equipos de Exploración asignados.
Supervisor de Seguridad Industrial y Ambiente	Es responsable de dar cumplimiento a los lineamientos de seguridad industrial, procedimientos internos, plan de manejo ambiental, supervisión en campo de todas las actividades de los proyectos y de las contratistas. Asesorar en la identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control para la correcta operación de perforación.
Médico Ocupacional/Paramédico	Es responsable de dar cumplimiento a los lineamientos de salud ocupacional, procedimientos internos, implementación del plan de vigilancia de la salud, supervisión y seguimiento en campo de todas las actividades de los proyectos y de las contratistas.
Perforista	Operar los equipos, establecer los parámetros de perforación de manera que se obtengan los rendimientos y recobros establecidos, administrar los recursos como elementos cortantes y aditivos.
Ayudante de Perforación	Colaborar con el perforista para completar el trabajo diario, controlar el consumo de aditivos y piezas de perforación, apoyar en el cargue y descargue de maquinaria, elementos y herramientas de perforación, apoyar en el almacén y control de inventarios.

PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDADES
Ayudante de Geología /Corte	Realizar actividades de guía de campo, acompañamiento al geólogo en el muestreo geoquímico, llevar muestras de suelo para ser analizadas, realizar movimiento y corte de testigos.
Logístico	Realizar actividades de transporte de personal, además de suministrar los diferentes equipos y herramientas para las actividades de exploración avanzada.

Creada por el autor. Fuente: El Autor

6.3.2 Identificación de Peligros, Riesgos y Consecuencias

Considerando el objetivo de este proyecto es diseñar una estrategia de gestión de seguridad industrial, se incluye la identificación de los peligros, riesgos laborales y consecuencias. Asimismo, se sugiere las mediciones higiénicas necesarias para riesgo físico y químico; y la metodología para la evaluación a futuro de riesgo ergonómico, psicosocial, mecánico y biológico.

Para efectos del presente estudio, el costo de las mediciones higiénicas se incluye en el presupuesto anual. Las evaluaciones específicas según el tipo de riesgo deben ser realizadas por el técnico de seguridad industrial con el médico ocupacional de la empresa.

Adicional, se presenta la metodología para la matriz de evaluación de riesgos sugerida para cumplimiento legal con el Ministerio de Trabajo a través del SUT.

Se adjunta el vínculo al archivo en Excel [ANEXOS\PELIGRO _RIESGO CONSECUENCIA EXPLORACIÓN AVANZADA.xlsx](#).

Tabla 4: Peligro, riesgo, consecuencia Gerente de Exploración

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DEL RIESGO						CONTROL DEL RIESGO					
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIA	MEDICIÓN RIESGO HIGIÉNICO		METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN				JERARQUÍA DE CONTROLES					MEDIDAS DE CONTROL
								FÍSICO	QUÍMICO	MECÁNICO	BIOLÓGICO	ERGONÓMICOS	PSICOSOCIALES	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPPEPI	
Geología	Gerente de Exploración	Supervisión en concesiones (actividad de campo)	Rutinaria	Radiaciones UV	Exposición a radiaciones UV	Físico	Afectaciones a la piel	N/A									X	Uso de Protector Solar	
		Supervisión en concesiones (actividad de campo)	Rutinaria	Temperaturas ambientales extremas (Frio, calor)	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico	N/A										X	Ropa de Trabajo
		Desplazamiento en transporte terrestre	Rutinaria	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones				INSST							X	Procedimiento de gerenciamiento de viajes. Curso de Manejo Defensivo
		Supervisión en concesiones (actividad de campo)	Rutinaria	Obstáculo a desnivel	Caida de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones				INSST							X	Capacitaciones de traslados en campo. Dotar de zapatos de montaña
		Supervisión en concesiones (actividad de campo paso por taludes)	No Rutinaria	Desplome o derrumbe (Taludes inestables)	Deslizamiento/desplome/derrumbamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento				INSST					X	X		Estabilización de Taludes. Capacitación en traslado en zonas abiertas
		Supervisión en concesiones (actividad de campo)	No Rutinaria	Animales (Serpientes, arañas, roedores, etc.)	Accidentes causados por seres vivos (Mordidas, picaduras)	Biológico	Traumatismo(Heridas)/Enfermedades/He matomas/Muerte				N/A							X	MEDEVAC (como actuar ante un accidente ofídico). Plan de Emergencia. Capacitaciones y charlas diarias. Dotar de Polaina
		Supervisión en concesiones (actividad de campo ingesta de alimentos)	No Rutinaria	Bacterias	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades				N/A							X	Proceso de Selección de Proveedor. Inspecciones mensuales a proveedores de alimentación
		Supervisión en concesiones (actividad de campo ingesta de alimentos)	No Rutinaria	Alergenos de origen vegetal o animal	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades				N/A							X	Tener registro de las alergias del personal en historia médica y llenado de formato de alergias al ingreso a campo. Contar con inyección de epinefrina con el médico de campo.
		Supervisión en concesiones (actividad de campo) y Actividades de Oficina.	Rutinaria	SARS COV 2	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades virales/Muerte				SARS-CoV-2							X	Protocolo de prevención de COVID-19 en el trabajo. Vacunación del personal. Inducción al personal específica COVID-19
		Supervisión en concesiones (actividad de campo) y Actividades de Oficina.	No Rutinaria	Carga física por postura parado o sentado	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos					OWAS					X	X	Rediseño ergonómico de áreas de trabajo. Pausas activas
		Trabajo de Oficina	Rutinaria	Uso de pantallas de visualización PVDs	Fatiga postural y Visual	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos y oculares					OWAS					X	X	Procedimiento de acuerdo a la actividad. Rediseño ergonómico de áreas de trabajo
		Trabajo de Oficina	Rutinaria	Carga de trabajo	Estrés laboral	Psicosocial	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor						MDT Ecuador					X	Evaluación de riesgo psicosocial. Promoción de comunicación adecuada. Distribución de folletos, información sobre qué es y cómo se previene el desgaste profesional
		Trabajo de Oficina	Rutinaria	Alta Responsabilidad	Estrés laboral	Psicosocial	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor						MDT Ecuador					X	Evaluación de riesgo psicosocial. Distribución de folletos, información sobre qué es y cómo se previene el desgaste profesional. Establecer programas de atención al empleado que le ofrezca consejo y le remita al especialista si es preciso
		Trabajo de Oficina	Rutinaria	Sobrecarga Mental	Estrés laboral	Psicosocial	Burnout/Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor						MDT Ecuador					X	Evaluación de riesgo psicosocial. Establecer programas de atención al empleado que le ofrezca consejo y le remita al especialista si es preciso

Creada por el autor. Fuente: El Autor

Tabla 5: Peligro, riesgo, consecuencia Geólogo de Exploración

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DEL RIESGO						CONTROL DEL RIESGO						
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIA	MEDICIÓN RIESGO HIGIÉNICO		METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN				JERARQUÍA DE CONTROLES					MEDIDAS DE CONTROL	
								FÍSICO	QUÍMICO	MECÁNICO	BIOLÓGICO	ERGONÓMICOS	PSICOSOCIALES	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPPEPI		
Geología Geólogo de Exploración		Muestreo geoquímico de rocas en campo al aire libre	Rutinaria	Radiaciones UV	Exposición a radiaciones UV	Físico	Afectaciones a la piel	N/A										X	Uso de Protector Solar	
		Muestreo geoquímico de rocas en campo al aire libre	Rutinaria	Temperaturas ambientales extremas (Frío, calor)	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico	N/A											X	Ropa de Trabajo
		Desplazamiento en transporte terrestre	Rutinaria	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones				INSST							X	Procedimiento de gerenciamiento de viajes. Curso de Manejo Defensivo	
		Muestreo geoquímico de rocas en campo al aire libre	Rutinaria	Obstáculo a desnivel	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones				INSST							X	X	Capacitaciones de traslados en campo. Dotar de zapatos de montaña
		Muestreo de rocas en Taludes y/o pendientes	Rutinaria	Trabajo en altura	Caída de personas a distinto nivel	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones				INSST					X	X	X	Diseño de puntos de anclaje EPP (cuerdas para escalar, arneses y línea de vida, casco de escalar). Capacitación trabajos en altura y rescate en montaña	
		Muestreo de rocas en Taludes y/o pendientes	No Rutinaria	Desplome o derrumbe (Taludes inestables)	Deslizamiento/desplome/derrumbamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento				INSST					X	X		Estabilización de Taludes Capacitación en traslado en zonas abiertas	
		Muestreo geoquímico de rocas en campo al aire libre (picar o golpear la rocas)	Rutinaria	Proyección de fragmentos o partículas	Impacto de fragmentos de partículas sobre las personas	Mecánico	Contusiones/Lesiones oculares				INSST							X	Gafas de Seguridad	
		Muestreo de lechos de río y traslado a pie por cuerpos de agua	Rutinaria	Trabajo sobre cuerpo de agua	Caída al río	Mecánico	Ahogamiento/Muerte/Fracturas/Contusiones				INSST							X	Procedimiento específico del muestreo de rocas en ríos. Elementos de protección colectiva e individual	
		Muestreo geoquímico de rocas	Rutinaria	Animales (Serpientes, arañas, roedores, etc.)	Accidentes causados por seres vivos (Mordidas, picaduras)	Biológico	Traumatismo(Heridas)/Enfermedades/Hematomas/Muerte				N/A							X	X	MEDEVAC (como actuar ante un accidente ofídico). Plan de Emergencia Capacitaciones y charlas diarias Dotación de Polainas
		Alimentación en actividades de campo	Rutinaria	Bacterias	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades				N/A							X	Proceso de Selección de Proveedor Inspecciones mensuales a proveedores de alimentación	
		Muestreo geoquímico de rocas	Rutinaria	Alergenos de origen vegetal o animal	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades				N/A							X	Tener registro de las alergias del personal en historia médica y llenado de formato de alergias al ingreso a campo. Contar con inyección de epinefrina con el médico de campo.	
		Muestreo geoquímico de rocas	Rutinaria	SARS COV 2	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades virales/Muerte				SARS-CoV-2							X	Protocolo de prevención de COVID-19 en el trabajo Vacunación del personal Inducción al personal específica COVID-19	
		Muestreo geoquímico de rocas	Rutinaria	Carga física por postura parado o sentado	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos						OWAS				X	X	Rediseño ergonómico de áreas de trabajo Pausas activas	
		Trabajo en jornadas	Rutinaria	Desarraigo familiar	Inestabilidad emocional	Psicosocial	Depresión								MDT Ecuador			X	La jornada laboral no debe sobrepasar los horarios establecidos, específicamente con los empleados que provienen de las diferentes provincias.	
		Muestreo geoquímico de rocas	Rutinaria	Lluvia torrencial	Inundaciones	Accidentes Mayores	Muerte/Ahogamiento/Policontusiones											X	Plan de Emergencia	

Creada por el autor. Fuente: El Autor

Tabla 6: Peligro, riesgo, consecuencia Geólogo de Logueo

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DEL RIESGO						CONTROL DEL RIESGO								
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIA	MEDICIÓN RIESGO HIGIÉNICO		METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN				JERARQUÍA DE CONTROLES					MEDIDAS DE CONTROL			
								FÍSICO	QUÍMICO	MECÁNICO	BIOLÓGICO	ERGONÓMICOS	PSICOSOCIALES	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP/EP				
Geología	Geólogo de Logueo	Inspección de plataformas de perforación	No Rutinaria	Radiaciones UV	Exposición a radiaciones UV	Físico	Afectaciones a la piel	N/A										X	Uso de Protector Solar			
		Inspección de plataformas de perforación	No Rutinaria	Ruido	Exposición al ruido	Físico	Hipoacusia	N/A											X	Uso de protectores auditivos en plataforma operativa		
		Inspección de plataformas de perforación	No Rutinaria	Temperaturas ambientales extremas (Frío, calor)	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico	N/A												X	Ropa de Trabajo	
		Inspección de plataformas de perforación	No Rutinaria	Obstáculo a desnivel	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones				INSST								X	X	Capacitaciones de traslados en campo. Dotar de zapatos de montaña	
		Desplazamiento en transporte terrestre	Rutinaria	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones				INSST								X	Procedimiento de gerenciamiento de viajes. Curso de Manejo Defensivo		
		Logueo	Rutinaria	Proyección de fragmentos o partículas	Impacto de fragmentos de partículas sobre las personas	Mecánico	Contusiones/Lesiones oculares				INSST										X	Gafas de Seguridad
		Inspección de plataformas de perforación	No Rutinaria	Animales (Serpientes, arañas, roedores, etc.)	Accidentes causados por seres vivos (Mordidas, picaduras)	Biológico	Traumatismo(Heridas)/Enfermedades/Hematomas/Muerte					N/A								X	X	MEDEVAC (como actuar ante un accidente ofídico). Plan de Emergencia Capacitaciones y charlas diarias Dotar de Polainas
		Actividades de campo y desplazamientos	Rutinaria	SARS COV 2	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades virales/Muerte					SARS-CoV-2								X	Protocolo de prevención de COVID-19 en el trabajo Vacunación del personal Inducción al personal específica COVID-19	
		Logueo	Rutinaria	Carga física por postura parado o sentado	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos							OWAS					X	X	Rediseño ergonómico de áreas de trabajo Pausas activas	
		Trabajo en jornadas	Rutinaria	Desarraigo familiar	Inestabilidad emocional	Psicosocial	Depresión									MDT Ecuador					X	La jornada laboral no debe sobrepasar los horarios establecidos, específicamente con los empleados que provienen de las diferentes provincias.

Creada por el autor. Fuente: El Autor

Tabla 7: Peligro, riesgo, consecuencia Supervisor de Seguridad, Salud y Ambiente

ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN		IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DEL RIESGO						CONTROL DEL RIESGO						
								MEDICIÓN RIESGO HIGIÉNICO		METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN				JERARQUÍA DE CONTROLES					MEDIDAS DE CONTROL	
								FÍSICO	QUÍMICO	MECÁNICO	BIOLÓGICO	ERGONÓMICOS	PSICOSOCIALES	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPPEPI		
Seguridad y Ambiente	Supervisor de Seguridad Industrial y Ambiente	Supervisión en concesiones (actividad campo)/Inspección de plataformas de perforación	Rutinaria	Radiaciones UV	Exposición a radiaciones UV	Físico	Afectaciones a la piel	N/A										X	Uso de Protector Solar	
		Supervisión en concesiones (actividad campo)/Inspección de plataformas de perforación	Rutinaria	Ruido	Exposición al ruido	Físico	Hipoacusia	N/A											X	Uso de protectores auditivos en plataforma operativa
		Supervisión en concesiones (actividad campo)/Inspección de plataformas de perforación	Rutinaria	Temperaturas ambientales extremas (Frio, calor)	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico	N/A											X	Ropa de Trabajo
		Desplazamiento en transporte terrestre	Rutinaria	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones												X	Procedimiento de gerenciamiento de viajes. Curso de Manejo Defensivo
		Supervisión en concesiones (actividad campo)/Inspección de plataformas de perforación	Rutinaria	Obstáculo a desnivel	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones			INSST									X	Capacitaciones de traslados en campo. Dotar de zapatos de montaña
		Supervisión en concesiones (actividad campo)/Inspección de plataformas de perforación	No Rutinaria	Trabajo en altura	Caída de personas a distinto nivel	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones			INSST									X	Diseño de puntos de anclaje EPP (cuerdas para escalar, arnés y línea de vida, casco de escalar). Capacitación trabajos en altura y rescate en montaña
		Paso por taludes inestables	No Rutinaria	Desplome o derrumbe (Taludes inestables)	Deslizamiento/desplome/derrumbamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento			INSST							X	X	Estabilización de Taludes Capacitación en traslado en zonas abiertas	
		Supervisión en concesiones (actividad campo)/Inspección de plataformas de perforación	No Rutinaria	Animales (Serpientes, arañas, roedores, etc.)	Accidentes causados por seres vivos (Mordidas, picaduras)	Biológico	Traumatismo(Heridas)/Enfermedades/Hematomas/Muerte				N/A								X	MEDEVAC (como actuar ante un accidente ofídico). Plan de Emergencia Capacitaciones y charlas diarias Dotar de Polainas
		Supervisión en concesiones (actividad campo)/Inspección de plataformas de perforación	No Rutinaria	Bacterias	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades				N/A								X	Proceso de Selección de Proveedor Inspecciones mensuales a proveedores de alimentación
		Supervisión en concesiones (actividad campo)/Inspección de plataformas de perforación	No Rutinaria	Alergenos de origen vegetal o animal	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades				N/A								X	Tener registro de las alergias del personal en historia médica y llenado de formato de alergias al ingreso a campo. Contar con inyección de epinefrina con el médico de campo.
		Supervisión en concesiones (actividad campo)/Inspección de plataformas de perforación	Rutinaria	SARS COV 2	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades virales/Muerte				SARS-CoV-2								X	Protocolo de prevención de COVID-19 en el trabajo Vacunación del personal Inducción al personal específica COVID-19
		Supervisión en concesiones (actividad campo)/Inspección de plataformas de perforación	No Rutinaria	Carga física por postura parado o sentado	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos					OWAS						X	X	Rediseño ergonómico de áreas de trabajo Pausas activas
		Trabajo de Oficina	Rutinaria	Uso de pantallas de visualización PVDs	Fatiga postural y Visual	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos y oculares					OWAS						X	X	Procedimiento de acuerdo a la actividad Rediseño ergonómico de áreas de trabajo
		Trabajo de Oficina	Rutinaria	Carga de trabajo	Estrés laboral	Psicosocial	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor						MDT Ecuador						X	Procedimiento de acuerdo a la actividad
		Trabajo de Oficina	Rutinaria	Alta Responsabilidad	Estrés laboral	Psicosocial	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor						MDT Ecuador						X	Evaluación de riesgo psicosocial Distribución de folletos, información sobre qué es y cómo se previene el desgaste profesional. Establecer programas de atención al empleado que le ofrezca consejo y le remita al especialista si es preciso
		Trabajo en jornadas	Rutinaria	Desarraigo familiar	Inestabilidad emocional	Psicosocial	Depresión						MDT Ecuador						X	La jornada laboral no debe sobrepasar los horarios establecidos, específicamente con los empleados que provienen de las diferentes provincias.
		Trabajo de Oficina	Rutinaria	Sobrecarga Mental	Estrés laboral	Psicosocial	Burnout/Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor						MDT Ecuador						X	Evaluación de riesgo psicosocial Distribución de folletos, información sobre qué es y cómo se previene el desgaste profesional. Establecer programas de atención al empleado que le ofrezca consejo y le remita al especialista si es preciso
Supervisión en concesiones (actividad campo)/Inspección de plataformas de perforación	Rutinaria	Lluvia torrencial	Inundaciones	Accidentes Mayores	Muerte/Ahogamiento/Policontusiones												X	Plan de Emergencia		

Creada por el autor. Fuente: El Autor

Tabla 8: Peligro, riesgo, consecuencia Médico Ocupacional/Paramédico

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DEL RIESGO						CONTROL DEL RIESGO						
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIA	MEDICIÓN RIESGO HIGIÉNICO		METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN				JERARQUÍA DE CONTROLES					MEDIDAS DE CONTROL	
								FÍSICO	QUÍMICO	MECÁNICO	BIOLOGICO	ERGONÓMICOS	PSICOSOCIALES	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPI/PEP		
Seguridad, Salud y Ambiente	Médico Ocupacional/Paramédico	Acompañamiento personal de campo	Rutinaria	Radiaciones UV	Exposición a radiaciones UV	Físico	Afectaciones a la piel	N/A									X	Uso de Protector Solar		
		Acompañamiento personal de campo	Rutinaria	Temperaturas ambientales extremas (Frio, calor)	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico	N/A										X	Ropa de Trabajo	
		Desplazamiento en transporte terrestre	Rutinaria	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones				INSST							X	Procedimiento de gerenciamiento de viajes. Curso de Manejo Defensivo	
		Acompañamiento personal de campo	Rutinaria	Obstáculo a desnivel	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones				INSST							X	Capacitaciones de traslados en campo. Dotar de zapatos de montaña	
		Paso por taludes inestables	No Rutinaria	Desplome o derrumbe (Taludes inestables)	Deslizamiento/ desplome/derrumbamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento				INSST					X	X	X	Estabilización de Taludes Capacitación en traslado en zonas abiertas	
		Acompañamiento personal de campo	Rutinaria	Animales (Serpientes, arañas, roedores, etc.)	Accidentes causados por seres vivos (Mordidas, picaduras)	Biológico	Traumatismo(Heridas)/Enfermedades/Hematomas/Muerte					N/A						X	X	MEDEVAC (como actuar ante un accidente ofídico). Plan de Emergencia Capacitaciones y charlas diarias Dotar de polainas
		Atención médica	Rutinaria	Bacterias	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades					N/A							X	Proceso de Selección de Proveedor Inspecciones mensuales a proveedores de alimentación
		Atención médica	Rutinaria	Desechos Biológicos/Especiales	Contacto con desechos biológicos/pinchazos	Biológico	Intoxicación/Enfermedades					Biovagal							X	Procedimiento para manejo de desechos biopeligrosos y especiales.
		Acompañamiento personal de campo	Rutinaria	Alergenos de origen vegetal o animal	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades					N/A							X	Tener registro de las alergias del personal en historia médica y llenado de formato de alergias al ingreso a campo. Contar con inyección de epinefrina con el médico de campo.
		Acompañamiento personal de campo y Atención Médica	Rutinaria	SARS COV 2	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades virales/Muerte					SARS-CoV-2							X	Protocolo de prevención de COVID-19 en el trabajo Vacunación del personal Inducción al personal específica COVID-19
		Acompañamiento personal de campo y Atención Médica	Rutinaria	Carga física por postura parado o sentado	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos										X	X	Rediseño ergonómico de áreas de trabajo Pausas activas	
		Realización de Informes	Rutinaria	Uso de pantallas de visualización PVDs	Fatiga postural y Visual	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos y oculares										X	X	Procedimiento de acuerdo a la actividad Rediseño ergonómico de áreas de trabajo	
		Trabajo de Oficina	Rutinaria	Carga de trabajo	Estrés laboral	Psicosocial	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor												X	Evaluación de riesgo psicosocial Distribución de folletos, información sobre qué es y cómo se previene el desgaste profesional. Establecer programas de atención al empleado que le ofrezca consejo y le remita al especialista si es preciso
		Trabajo de Oficina	Rutinaria	Alta Responsabilidad	Estrés laboral	Psicosocial	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor												X	Evaluación de riesgo psicosocial Distribución de folletos, información sobre qué es y cómo se previene el desgaste profesional. Establecer programas de atención al empleado que le ofrezca consejo y le remita al especialista si es preciso
Trabajo de Oficina	Rutinaria	Sobrecarga Mental	Estrés laboral	Psicosocial	Burnout/Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor												X	Evaluación de riesgo psicosocial Ajustar el nivel de compromiso de los trabajadores y fomentar el que se marquen objetivos realistas.		

Creada por el autor. Fuente: El Autor

Tabla 9: Peligro, riesgo, consecuencia Perforista

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DEL RIESGO						CONTROL DEL RIESGO							
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIA	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN						JERARQUÍA DE CONTROLES							
								FÍSICO	QUÍMICO	MECÁNICO	BIOLOGICO	ERGONOMICO	PSICOSOCIALES	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP/EPI	MEDIDAS DE CONTROL		
Geología	Perforista	Perforar en formaciones rocosas y suelo y extracción de testigo.	Rutinaria	Partes expuestas de máquinas en movimientos	Atrapamiento/Arrastre	Mecánico	Amputaciones/Fracturas/Contusiones			INSST						X	X	X	Capacitación del Personal. Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro). Colocar guardas de seguridad. Paradas de Emergencia. Señalización alusiva a cuidado de manos. EPP (botas antideslizantes y cuarteres de acuerdo al riesgo)		
		Perforar en formaciones rocosas y suelo y extracción de testigo.	Rutinaria	Proyección de fragmentos o partículas	Impacto de fragmentos de partículas sobre las personas	Mecánico	Contusiones/Lesiones oculares			INSST							X	X	Capacitación del Personal. Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro). EPP (gafas de seguridad)		
		Perforar en formaciones rocosas y suelo y extracción de testigo.	Rutinaria	Tuberías/Recipientes a presión	Descarga de fluido a alta presión	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones			INSST						X	X		Uso de Espirales que recubran las mangueras hidráulicas de la maquina para proteger su deterioro. Uso de sistema antilátigo para mangueras Capacitación en riesgo mecánico Procedimiento de trabajo		
		Paso por taludes inestables	No Rutinaria	Desplome o derrumbe (Taludes inestables)	Deslizamiento/desplome/derrumbamiento o de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento			INSST						X	X		Estabilización de Taludes Capacitación en traslado en zonas abiertas		
		Perforar en formaciones rocosas y suelo y extracción de testigo.	Rutinaria	Objetos en movimiento	Cizallamiento/Choque contra objetos móviles	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones			INSST							X	X	Capacitación del Personal. Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro). EPP (botas antideslizantes)		
		Desplazamiento en transporte terrestre	Rutinaria	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones			INSST							X			Procedimiento de gerenciamento de viajes. Curso de Manejo Defensivo	
		Caminata en accesos a plataformas	Rutinaria	Obstáculo a desnivel	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones			INSST								X	X	Orden y Limpieza Inspección de Plataformas. Uso de EPI (Botas antideslizantes)	
		Combustión de motores diésel, circulación de aceite hidráulico por el sistema.	Rutinaria	Superficies calientes	Contacto con superficies calientes	Mecánico	Quemaduras			INSST							X	X	X	Uso de aislante térmico Uso de guardas Uso de señal de área caliente Capacitación en identificación de áreas calientes. Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro)	
		Actividades de campo, traslado por senderos.	Rutinaria	Radiaciones UV	Exposición a radiaciones UV	Físico	Afectaciones a la piel	N/A											X		Uso de Protector Solar
		Actividades de campo, traslado por senderos.	Rutinaria	Temperaturas ambientales extremas (Frio, calor)	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico	N/A											X		Ropa de Trabajo
		Perforación (tren de motores)	Rutinaria	Ruido	Exposición al ruido	Físico	Hipoacusia	SI									X	X		Colocación de silenciadores en tren de motores Orejas	
		Actividades relacionadas a la perforación	Rutinaria	Vibración	Exposición a vibraciones	Físico	Trastornos musculoesqueléticos	No									X			Colocar sistema de amortiguamiento.	
		Actividades relacionadas a la perforación	Rutinaria	Iluminación	Exposición a radiación luminosa	Físico	Daño a la vista/Cansancio visual	SI									X			Realizar mediciones de iluminación. Colocar luminaria en la noche estratégicamente	
		Manipulación de aditivos, polímeros	No Rutinaria	Sustancias químicas (aditivos y polímeros)	Contacto con aditivos y polímeros	Químico	Iritación/dermatitis	No										X	X	Capacitar al personal en manejo seguro de sustancias químicas. Divulgación al personal de las hojas de seguridad de los productos utilizados. Disponer en las áreas de almacenamiento y uso las hojas de seguridad de las sustancias utilizadas. EPP (Guantes resistentes a las sustancias químicas)	
		Actividades de campo, traslado por senderos.	No Rutinaria	Animales (Serpientes, arañas, roedores, etc.)	Accidentes causados por seres vivos (Mordidas, picaduras)	Biológico	Traumatismo(Heridas)/Enfermedades/Hematomas/Muerte				N/A							X	X	MEDEVAC (como actuar ante un accidente ofídico). Plan de Emergencia Capacitaciones y charlas diarias Uso de Overol y Polaina	
		Actividades de campo y desplazamientos	Rutinaria	SARS COV 2	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades virales/Muerte				SARS-CoV-2							X		Protocolo de prevención de COVID-19 en el trabajo Vacunación del personal Inducción al personal específica COVID-19	
		Áreas de trabajo boscosas, de abundante vegetación, campamentos, preparación de alimentos en campamento.	Rutinaria	Virus/Bacterias/Hongos	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades virales/Muerte				N/A							X	X	Esquema de vacunación MEDEVAC Garantizar que el agua que consume el personal sea potable, y que los alimentos se encuentren libres de bacterias	
		Manejo de los mandos de la maquina	Rutinaria	Carga física por postura parado o sentado	Sobreesfuerzo	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos					OWAS					X	X		Implementar programa de pausas activas Puesto de trabajo ergonómico	
		Levantamiento de cargas, transporte de cargas, partes del taladro	No Rutinaria	Carga física por levantar/Manejar objetos pesados	Sobreesfuerzo	Ergonómico	Lumbalgia					OWAS						X		Capacitar al personal en manipulación manual de cargas Documentar y divulgar procedimiento de trabajo seguro para manejo de cargas. Exámenes médicos	
		Manejo de los mandos de la maquina requiere concentración en la tarea y bipedestación por lapsos de tiempos largos.	Rutinaria	Tareas repetitivas	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos					OCRA						X	X	Capacitación en higiene postural Procedimiento de acuerdo a la actividad	
Cambios climáticos recurrentes, áreas de trabajo en sitios rurales y de montaña.	Rutinaria	Temperatura ambiental inadecuada	Discomfort térmico	Ergonómico	Descompensación física					Índice WBGT						X	X	Verificar que el suministro de hidratación sea continuo. Generar sombras en los espacios que sea factible. Generar en el personal una cultura de autocuidado (uso de protectores solares para la piel)			
Perforación y recuperación de testigo	Rutinaria	Alta Responsabilidad	Ésteres laboral	Psicosocial	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor						MDT Ecuador						X	Evaluación de riesgo psicosocial Distribución de folletos, información sobre qué es y cómo se previene el desgaste profesional. Establecer programas de atención al empleado que le ofrezca consejo y le remita al especialista si es preciso			
Trabajo en jornadas	Rutinaria	Desarraigo familiar	Inestabilidad emocional	Psicosocial	Depresión						MDT Ecuador						X	La jornada laboral no debe sobrepasar los horarios establecidos, específicamente con los empleados que provienen de las diferentes provincias.			
Perforación y desplazamiento	Rutinaria	Lluvia torrencial	Inundaciones	Accidentes Mayores	Muerte/Ahogamiento/Policontusiones												X	Plan de Emergencia Señalización rutas de evacuación			
Perforación y almacenamiento de combustible	No Rutinaria	Líquidos inflamables	Incendio	Accidentes Mayores	Quemaduras												X	Plan de Emergencia Extintores Señalización rutas de evacuación Almacenar líquidos inflamables alejados de fuentes de ignición o de calor. Capacitación del personal en equipos contraincendios			

Creada por el autor. Fuente: El Autor

Tabla 10: Peligro, riesgo, consecuencia Ayudante de perforación

DESCRIPCIÓN		IDENTIFICACIÓN						EVALUACIÓN DEL RIESGO						CONTROL DEL RIESGO								
		ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIA	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN						MEDIDAS DE CONTROL						
								FÍSICO	QUÍMICO	MECÁNICO	BIOLÓGICO	ERGONÓMICO	PSICOSOCIALES	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTRÓLES DE INGENIERÍA	CONTRÓLES ADMINISTRATIVOS	EPP/EPI				
Geología	Ayudante de Perforación	Extracción de Tubería/despegue de tubería de las paredes del pozo.	Rutina	Partes expuestas de máquinas en movimientos	Atrapamiento/Arastre	Mecánico	Amplicaciones/Fracturas/Contusiones				INSST						X	X	Capacitación del Personal. Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro). Colocar guardas de seguridad. Paradas de Emergencia. Señalización alusiva a cuidado de manos. EPP (botas antideslizantes y guantes de acuerdo al riesgo)			
		Combustión de motores diésel, circulación de aceite hidráulico por el sistema.	Rutina	Superficies calientes	Contacto con superficies calientes	Mecánico	Quemaduras				INSST						X	X	Uso de aislante térmico. Uso de guardas. Uso de señal de área caliente. Capacitación en identificación de áreas calientes. Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro).			
		Carga, transporte/descarga de equipo/manipulación de partes de la máquina	Rutina	Proyección de fragmentos o partículas	Impacto de fragmentos de partículas sobre las personas	Mecánico	Contusiones/Lesiones oculares				INSST							X	X	Capacitación del Personal. Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro). EPP (gafas de seguridad)		
		Extracción de Tubería/manipulación de partes de la máquina/despegue de tubería de las paredes del pozo.	Rutina	Tuberías/Recipientes a presión	Descarga de fluido a alta presión	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones				INSST							X	X	Uso de Espirales que recubran las mangueras hidráulicas de la máquina para proteger su deterioro. Uso de sistema antiatigo para mangueras. Capacitación en riesgo mecánico. Procedimiento de trabajo		
		Paso por taludes inestables	No Rutina	Desplome o derrumbe (Taludes inestables)	Deslizamiento/desplome/derrumbamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento				INSST							X	X	Estabilización de Taludes. Capacitación en traslado en zonas abiertas		
		Carga, transporte/descarga de equipo/manipulación de partes de la máquina	Rutina	Carga suspendida	Caída de objetos suspendidos	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones				INSST								X	X	Capacitación del Personal. Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro).	
		Añadición y extracción de tubería, manejo de tubo interno, manejo de pescador, movimiento vertical del motor de rotación.	Rutina	Objetos en movimiento	Cizallamiento/Choque contra objetos móviles	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones				INSST							X	X	Capacitación del Personal. Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro). EPP (botas antideslizantes)		
		Manipulación de herramientas en la instalación de plataforma	Rutina	Equipos, herramienta u objeto punzocortante	Contacto con herramientas/filos	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones				INSST								X	X	Capacitación del Personal. Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro). EPP (guantes antideslizantes y anticorte)	
		Desplazamiento en transporte terrestre	Rutina	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones				INSST								X		Procedimiento de gerenciamiento de viajes. Curso de Manejo Defensivo	
		Desplazamiento por accesos a plataformas	Rutina	Obstáculo a desnivel	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones				INSST								X	X	Preparar caminos y accesos. Orden y Limpieza. Inspección de Plataformas. Uso de EPI (Botas antideslizantes)	
		Actividades de campo, traslado por senderos.	Rutina	Radiaciones UV	Exposición a radiaciones UV	Físico	Afectaciones a la piel	N/A												X	Uso de Protector Solar	
		Actividades de campo, traslado por senderos.	Rutina	Temperaturas ambientales extremas (Frio, calor)	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico	N/A												X	Ropa de Trabajo	
		Perforación (tren de motores)	Rutina	Ruido	Exposición al ruido	Físico	Hipoacusia	SI										X	X	Colocación de silenciadores en tren de motores. Orejas		
		Actividades relacionadas a la perforación	Rutina	Vibración	Exposición a vibraciones	Físico	Trastornos musculoesqueléticos	No										X			Colocar sistema de amortiguamiento.	
		Actividades relacionadas a la perforación	Rutina	Iluminación	Exposición a radiación luminosa	Físico	Daño a la vista/Cansancio visual	SI										X			Realizar mediciones de iluminación. Colocar luminaria en la noche estratégicamente	
		Manipulación de aditivos, polímeros	No Rutina	Sustancias químicas (aditivos y polímeros)	Contacto con aditivos y polímeros	Químico	Irritación/dermatitis	No											X	X	Capacitar al personal en manejo seguro de sustancias químicas. Divulgación al personal de las hojas de seguridad de los productos utilizados. Disponer en las áreas de almacenamiento y uso las hojas de seguridad de las sustancias utilizadas. EPP (Guantes resistentes a las sustancias químicas)	
		Actividades de campo, traslado por senderos.	No Rutina	Animales (Serpientes, arañas, roedores, etc.)	Accidentes causados por seres vivos (Mordidas, picaduras)	Biológico	Traumatismo(Heridas)/Enfermedades/Hematomas/Muerte					N/A								X	X	MEDEVAC (como actuar ante un accidente ofídico). Plan de Emergencia. Capacitaciones y charlas diarias. Uso de Overol y Potaina
		Actividades de campo y desplazamientos	Rutina	SARS COV 2	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades virales/Muerte					SARS-CoV-2								X		Protocolo de prevención de COVID-19 en el trabajo. Vacunación del personal. Inducción al personal específica COVID-19
		Áreas de trabajo boscosas, de abundante vegetación, campamentos, preparación de alimentos en campamento.	Rutina	Virus/Bacterias/Hongos	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades virales/Muerte					N/A								X	X	Esquema de vacunación. MEDEVAC. Garantizar que el agua que consume el personal sea potable, y que los alimentos se encuentren libres de bacterias
		Extracción de Tubería/levantamiento de tubería	Rutina	Carga física por postura parado o sentado	Sobreesfuerzo	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos					OWAS						X	X		Implementar programa de pausas activas. Rediseño ergonómico de áreas de trabajo	
		Carga de equipos, máquinas, aditivos, combustibles entre plataformas o bodega.	No Rutina	Carga física por levantar/Manejar objetos pesados	Sobreesfuerzo	Ergonómico	Lumbalgia					OWAS							X		Capacitar al personal en manipulación manual de cargas. Documentar y divulgar procedimiento de trabajo seguro para manejo de cargas. Exámenes médicos	
		Extracción de Tubería/levantamiento de tubería	Rutina	Tareas repetitivas	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos					OCRA						X	X		Capacitación en higiene postural. Pausas en la actividad de trabajo. Rotación de personal en la jornada laboral	
		Cambios climáticos recurrentes, áreas de trabajo en sitios rurales y de montaña.	Rutina	Temperatura ambiental inadecuada	Disconfort térmico	Ergonómico	Descompensación física					Índice WBGT						X	X		Verificar que el suministro de hidratación sea continuo. Generar sombras en los espacios que sea factible. Generar en el personal una cultura de autocuidado (uso de protectores solares para la piel).	
Trabajo en jornadas	Rutina	Desarraigo familiar	Inestabilidad emocional	Psicosocial	Depresión												X		La jornada laboral no debe sobrepasar los horarios establecidos, específicamente con los empleados que provienen de las diferentes provincias.			
Actividades de campo	Rutina	Lluvia torrencial	Inundaciones	Accidentes Mayo	Muerte/Ahogamiento/Polcontusiones												X		Plan de Emergencia. Señalización rutas de evacuación			
Manipulación y transporte de sustancias inflamables	No Rutina	Líquidos inflamables	Incendio	Accidentes Mayo	Quemaduras												X		Plan de Emergencia. Extinguidores. Señalización rutas de evacuación. Almacenar líquidos inflamables alejados de fuentes de ignición o de calor. Capacitación del personal en equipos contraincendios			

Creada por el autor. Fuente: El Autor

Tabla 11: Peligro, riesgo, consecuencia Ayudante de geología y corte

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DEL RIESGO						CONTROL DEL RIESGO					
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIA	MEDICIÓN RIESGO HIGIÉNICO		METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN				JERARQUÍA DE CONTROLES					
								FÍSICO	QUÍMICO	MECÁNICO	BIOLOGICO	ERGONÓMICOS	PSICOSOCIALES	ELIMINACIÓN	REDUCCIÓN	CONFINAMIENTO	CONSERVACIÓN	PROTECCIÓN PERSONAL	OTROS
Geología Ayudante de Geología /Corte		Corte de testigos de perforación	Ruñaria	Partes expuestas de máquinas en movimientos	Atapamiento/Arrastre	Mecánico	Amputaciones/Fracturas/Contusiones			INSST					X	X	X	Capacitación del Personal. Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro). Colocar guardas de seguridad. Paradas de Emergencia. Señalización alusiva a cuidado de manos. EPP (guantes de acuerdo al riesgo)	
		Corte de testigos de perforación/muestreo de rocas en campo	Ruñaria	Proyección de fragmentos o partículas	Impacto de fragmentos de partículas sobre las personas	Mecánico	Contusiones/Lesiones oculares			INSST						X	X	Capacitación del Personal. Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro). EPP (gafas de seguridad)	
		Paso por taludes inestables	No Ruñaria	Desplome o derrumbe (Taludes inestables)	Deslizamiento/desplome/dembambamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento			INSST					X	X	Estabilización de Taludes. Capacitación en traslado en zonas abiertas		
		Muestreo de rocas (uso de herramientas manuales como machete)	Ruñaria	Equipos, herramienta u objeto punzocortante	Contacto con herramientas/filos	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones			INSST						X	X	Capacitación del Personal. Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro). EPP (guantes antideslizantes y anticorte)	
		Muestreo de lechos de río/ traslado a pie por cuerpos de agua	Ruñaria	Trabajo sobre cuerpo de agua	Caída al río	Mecánico	Ahogamiento/Muerte/Fracturas/Contusiones			INSST						X		Procedimiento específico del muestreo de rocas en ríos. Elementos de protección colectiva e individual	
		Desplazamiento en transporte terrestre	Ruñaria	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones			INSST						X		Procedimiento de gerenciamiento de viajes. Curso de Manejo Defensivo	
		Muestreo de rocas es taludes	Ruñaria	Trabajo en altura	Caída de personas a distinto nivel	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones			INSST						X	X	Diseño de puntos de anclaje EPP (cuerdas para escalar, arnés y línea de vida, casco de escalar). Capacitación trabajos en altura y rescate en montaña	
		Muestreo de rocas en campo/desplazamiento en campo	Ruñaria	Obstáculo a desnivel	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones			INSST						X	X	Preparar caminos y accesos. Orden y Limpieza. Uso de EPI (Botas antideslizantes)	
		Actividades de campo, traslado por senderos.	Ruñaria	Radiaciones UV	Exposición a radiaciones UV	Físico	Afectaciones a la piel	N/A									X		Uso de Protector Solar
		Actividades de campo, traslado por senderos.	Ruñaria	Temperaturas ambientales extremas (Frio, calor)	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Físico	Estrés térmico	N/A									X		Ropa de Trabajo
		Corte de testigos de perforación	Ruñaria	Ruido	Exposición al ruido	Físico	Hipoacusia	Si								X	X	Diseño acústico de cuarto de corte. Orejeras	
		Corte de testigos de perforación	Ruñaria	Vibración	Exposición a vibraciones	Físico	Trastornos musculoesqueléticos	No								X		Colocar sistema de amortiguamiento.	
		Actividades de campo, traslado por senderos.	No Ruñaria	Animales (Serpientes, arañas, roedores, etc.)	Accidentes causados por seres vivos (Mordidas, picaduras)	Biológico	Traumatismo(Heridas)/Enfermedades/Hematomas/Muerte				N/A					X	X	MEDEVAC (como actuar ante un accidente ofídico). Plan de Emergencia. Capacitaciones y charlas diarias. Dotación de polainas	
		Actividades de campo y desplazamientos	Ruñaria	SARS COV 2	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades virales/Muerte				SARS-CoV-2					X		Protocolo de prevención de COVID-19 en el trabajo. Vacunación del personal. Inducción al personal específica COVID-19	
		Áreas de trabajo boscosas, de abundante vegetación, campamentos, preparación de alimentos en campamento.	Ruñaria	Virus/Bacterias/Hongos	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades virales/Muerte				N/A					X	X	Esquema de vacunación. MEDEVAC. Garantizar que el agua que consuma el personal sea potable, y que los alimentos se encuentren libres de bacterias	
		Trasporte de testigos de perforación/Corte de testigos	Ruñaria	Carga física por postura parado o sentado	Sobreesfuerzo	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos					OWAS				X	X	Implementar programa de pausas activas. Puesto de trabajo ergonómico	
		Trasporte de testigos de perforación y/o herramientas y materiales	No Ruñaria	Carga física por levantar/Manejar objetos pesados	Sobreesfuerzo	Ergonómico	Lumbalgia					OWAS				X		Capacitar al personal en manipulación manual de cargas. Documentar y divulgar procedimiento de trabajo seguro para manejo de cargas. Exámenes médicos	
		Trasporte de testigos de perforación/Corte de testigos	Ruñaria	Tareas repetitivas	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos					OCRA				X	X	Capacitación en higiene postural. Pausas en la actividad de trabajo. Rotación de personal en la jornada laboral	
		Cambios climáticos recurrentes, áreas de trabajo en sitios rurales y de montaña.	Ruñaria	Temperatura ambiental inadecuada	Disconfort térmico	Ergonómico	Descompensación física					Índice WBGT				X	X	Verificar que el suministro de hidratación sea continuo. Generar sombras en los espacios que sea factible. Generar en el personal una cultura de autocuidado (uso de protectores solares para la piel)	
		Trabajo en jornadas	Ruñaria	Desarraigo familiar	Inestabilidad emocional	Psicosocial	Depresión							MDT Ecuador		X		La jornada laboral no debe sobrepasar los horarios establecidos, específicamente con los empleados que provienen de las diferentes provincias.	
	Trabajo de campo	Ruñaria	Lluvia torrencial	Inundaciones	Accidentes Mayo	Muerte/Ahogamiento/Policonusiones									X		Plan de Emergencia. Señalización rutas de evacuación		
	Manipulación y transporte de sustancias inflamables	No Ruñaria	Líquidos inflamables	Incendio	Accidentes Mayo	Quemaduras									X		Plan de Emergencia. Extintores. Señalización rutas de evacuación. Almacenar líquidos inflamables alejados de fuentes de ignición o de calor. Capacitación del personal en equipos contraincendios		

Creada por el autor. Fuente: El Autor

Tabla 12: Peligro, riesgo, consecuencia Logístico

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DEL RIESGO						CONTROL DEL RIESGO						
								MEDICIÓN RIESGO HIGIÉNICO		METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN				JERARQUÍA DE CONTROLES					MEDIDAS DE CONTROL	
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIA	FÍSICO	QUÍMICO	MECÁNICO	BIOLÓGICO	ERGONÓMICOS	PSICOSOCIALES	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPPEPI		
Administrativo	Logístico	Desplazamiento en transporte terrestre	Rutinaria	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones			INSST							X		Procedimiento de gerenciamiento de viajes. Curso de Manejo Defensivo	
		Paso por taludes inestables	No Rutinaria	Desplome o derrumbe (Taludes inestables)	Deslizamiento/desplome/derrumbamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento			INSST							X	X	Estabilización de Taludes Capacitación en traslado en zonas abiertas	
		Trabajo en campo y alimentación	Rutinaria	Virus/Bacterias/Hongos	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades virales/Muerte				N/A							X	X	Esquema de vacunación MEDEVAC Garantizar que el agua que consuma el personal sea potable, y que los alimentos se encuentren libres de bacterias
		Trabajo en campo	Rutinaria	SARS COV 2	Contacto o exposición	Biológico	Intoxicación/Enfermedades virales/Muerte				SARS-CoV-2							X		Protocolo de prevención de COVID-19 en el trabajo Vacunación del personal Inducción al personal específica COVID-19
		Transporte de personal y herramientas	Rutinaria	Carga física por postura parado o sentado	Fatiga física, muscular, postural	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos							OWAS			X	X		Capacitación en higiene postural Pausas en la actividad de trabajo Descanso cada 2 horas de manejo continuo
		Transporte de personal y herramientas	Rutinaria	Carga de trabajo	Estrés laboral	Psicosocial	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor								MDT Ecuador				X	Evaluación de riesgo psicosocial Distribución de folletos, información sobre qué es y cómo se previene el desgaste profesional. Establecer programas de atención al empleado que le ofrezca consejo y le remita al especialista si es preciso
		Transporte de personal y herramientas	Rutinaria	Alta Responsabilidad	Estrés laboral	Psicosocial	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor								MDT Ecuador				X	Evaluación de riesgo psicosocial Distribución de folletos, información sobre qué es y cómo se previene el desgaste profesional. Establecer programas de atención al empleado que le ofrezca consejo y le remita al especialista si es preciso
		Trabajo en jornadas	Rutinaria	Desarraigo familiar	Inestabilidad emocional	Psicosocial	Depresión								MDT Ecuador				X	La jornada laboral no debe sobrepasar los horarios establecidos, específicamente con los empleados que provienen de las diferentes provincias.
		Trabajo de campo	Rutinaria	Lluvia torrencial	Inundaciones	Accidentes Mayores	Muerte/Ahogamiento/Policontusiones												X	Plan de Emergencia Señalización rutas de evacuación
		Manipulación y transporte de sustancias inflamables	No Rutinaria	Líquidos inflamables	Incendio	Accidentes Mayores	Quemaduras													X

Creada por el autor. Fuente: El Autor

6.3.3 Metodología de evaluación de riesgos de cumplimiento con el Ministerio de Trabajo

Se presenta la metodología sugerida de matriz de evaluación de riesgos laborales para dar cumplimiento a las obligaciones del Ministerio de Trabajo a través del SUT, se aplicó la establecida por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 1997). Además, corresponde a la metodología que se utiliza para la evaluación de riesgos mecánicos.

Es un método general semi numérico que permite evaluar los riesgos laborales de un proceso en este caso exploración avanzada, correlacionando la probabilidad por la consecuencia para determinar el nivel de afectación o significancia del riesgo al que está expuesto un trabajador, permitiendo al evaluador realizar controles y correcciones para la prevención de accidentes.

En las siguientes tablas se detalla la metodología de evaluación del riesgo:

Tabla 13: Probabilidad y Consecuencia

PROBABILIDAD	P	CONSECUENCIAS	C
Probabilidad Baja: El daño ocurrirá raras veces	1	Ligeramente Dañino	1
Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones	2	Dañino	2
Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre	3	Extremadamente Dañino	3

Creada por el autor. Fuente: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Tabla 14: Probabilidad y Consecuencia

EVALUACIÓN DE RIESGO		CONSECUENCIA		
		Ligeramente Dañino LD (1)	Dañino D (2)	Extremadamente Dañino ED (3)
PROBABILIDAD	Baja B (1)	Riesgo Trivial T (1)	Riesgo tolerable TO (2)	Riesgo moderado MO (3)
	Media M (2)	Riesgo tolerable TO (2)	Riesgo moderado MO (4)	Riesgo importante I (6)
	Alta A (3)	Riesgo moderado MO (3)	Riesgo importante I (6)	Riesgo intolerable IN (9)

Creada por el autor. Fuente: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Tabla 15: Rango de Riesgo:

Rango de Riesgo	
Riesgo Trivial T (1)	1
Riesgo tolerable TO (2)	2
Riesgo moderado MO (4)	3 y 4
Riesgo importante I (6)	6
Riesgo intolerable IN (9)	9

Creada por el autor. Fuente: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

La matriz de riesgos se realizó en Microsoft Excel 2019 con la herramienta de automatización. El modelo de matriz se encuentra en el Anexo 10.5. [ANEXOS\IPER_INSST_RIESGOS_MECANICOS.xlsx](#).

Tabla 16: Evaluación de Riesgos Mecánicos para Exploración Avanzada

ÁREA / DEPARTAMENTO	POSTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SITUACIÓN	IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN DEL RIESGO							CONTROL DEL RIESGO											
				PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIA	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA RIESGO	NIVEL DE RIESGO	MEDICIÓN RIESGO HIGIÉNICO					METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN					JERARQUÍA DE CONTROLES					
											FÍSICO	QUÍMICO	MECÁNICO	BIOLOGICO	ERGONOMICO	PSICOSOCIALES	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONFINAMIENTO	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPPER	MEDIDAS DE CONTROL				
Geología	Genera de Exploración	Desplazamiento en transporte terrestre	Rutina	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	Importante (I)											X	Procedimiento de gerenciamento de viagens Curso de Manejo Defensivo			
		Supervisión en concesiones (actividad de campo)	Rutina	Obstáculo a desniel	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones	2	1	2	Trivial (T)											X	Capacitaciones de traslado en campo Dotar de zapatos de montaña			
Geología	Geólogo de Exploración	Supervisión en concesiones (actividad de campo)	No Rutina	Desplome o derrumbe (Taluas inestables)	Deslizamiento/desplome/derrumbamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento	1	3	3	Moderado (M)										X	Estabilización de Taludes Capacitación en traslado en zonas abiertas				
		Desplazamiento en transporte terrestre	Rutina	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	Importante (I)											X	Procedimiento de gerenciamento de viagens Curso de Manejo Defensivo			
		Muestreo geológico de rocas en campo al aire libre	Rutina	Obstáculo a desniel	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones	2	2	4	Moderado (M)											X	Capacitaciones de traslado en campo Dotar de zapatos de montaña			
		Muestreo de rocas en Taludes y/o pendientes	Rutina	Trabajo en altura	Caída de personas a distinto nivel	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	1	3	3	Moderado (M)											X	Diseño de puntos de anclaje EPP (cascos para escalar, arnés y línea de vida, casco de escalar) Capacitación trabajos en altura y rescate en montaña			
		Muestreo de rocas en Taludes y/o pendientes	No Rutina	Desplome o derrumbe (Taluas inestables)	Deslizamiento/desplome/derrumbamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento	1	3	3	Moderado (M)											X	Estabilización de Taludes Capacitación en traslado en zonas abiertas			
		Muestreo geológico de rocas en campo al aire libre (picar o golpear la rocas)	Rutina	Proyección de fragmentos o partículas	Impacto de fragmentos de partículas sobre las personas	Mecánico	Contusiones/Lesiones oculares	2	1	2	Trivial (T)												X	Gafas de Seguridad		
Geología	Geólogo de Logros	Muestreo de lechos de río y traslado a pie por cuerpos de agua	Rutina	Trabajo sobre cuerpo de agua	Caída al río	Mecánico	Ahogamiento/Muerte/Fracturas/Contusiones	1	3	3	Moderado (M)											X	Procedimiento específico del muestreo de rocas en ríos Elementos de protección colectiva e individual			
		Inspección de plataformas de perforación	No Rutina	Obstáculo a desniel	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones	2	2	4	Moderado (M)											X	Capacitaciones de traslado en campo Dotar de zapatos de montaña			
Seguridad / Ambiente	Supervisor de Seguridad Industrial y Ambiente	Desplazamiento en transporte terrestre	Rutina	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	Importante (I)											X	Procedimiento de gerenciamento de viagens Curso de Manejo Defensivo			
		Supervisión en concesiones (actividad de campo) (inspección de plataformas perforación)	No Rutina	Trabajo en altura	Caída de personas a distinto nivel	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	1	3	3	Moderado (M)											X	Diseño de puntos de anclaje EPP (cascos para escalar, arnés y línea de vida, casco de escalar) Capacitación trabajos en altura y rescate en montaña			
Seguridad / Salud y Ambiente	Médico Paramédico	Paso por taludes inestables	No Rutina	Desplome o derrumbe (Taluas inestables)	Deslizamiento/desplome/derrumbamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento	1	3	3	Moderado (M)										X	Estabilización de Taludes Capacitación en traslado en zonas abiertas				
		Desplazamiento en transporte terrestre	Rutina	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	Importante (I)											X	Procedimiento de gerenciamento de viagens Curso de Manejo Defensivo			
Geología	Perforación	Accompañamiento personal de campo	Rutina	Obstáculo a desniel	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones	2	2	4	Moderado (M)											X	Capacitaciones de traslado en campo Dotar de zapatos de montaña			
		Paso por taludes inestables	No Rutina	Desplome o derrumbe (Taluas inestables)	Deslizamiento/desplome/derrumbamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento	1	3	3	Moderado (M)											X	Estabilización de Taludes Capacitación en traslado en zonas abiertas			
		Perforar en formaciones rocosas y suelo estabilización de testigo	Rutina	Paredes expuestas de maquinarias en movimiento	Atrapamiento/Arastra	Mecánico	Amputaciones/Fracturas/Contusiones	2	3	6	Importante (I)											X	Capacitación del Personal Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro) Colocar guardas de seguridad Paradas de Emergencia Sefalización adecuada a cuidado de manos EPP (botas antideslizantes y guantes de acuerdo al riesgo)			
		Perforar en formaciones rocosas y suelo estabilización de testigo	Rutina	Proyección de fragmentos o partículas	Impacto de fragmentos de partículas sobre las personas	Mecánico	Contusiones/Lesiones oculares	2	2	4	Moderado (M)												X	Capacitación del Personal Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro) EPP (gafas de seguridad)		
		Paso por taludes inestables	No Rutina	Desplome o derrumbe (Taluas inestables)	Deslizamiento/desplome/derrumbamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento	1	3	3	Moderado (M)											X	Estabilización de Taludes Capacitación en traslado en zonas abiertas			
		Perforar en formaciones rocosas y suelo estabilización de testigo	Rutina	Objetos en movimiento	Caillamiento/Choque contra objetos móviles	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	Importante (I)												X	Capacitación del Personal Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro) EPP (botas antideslizantes)		
		Desplazamiento en transporte terrestre	Rutina	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	Importante (I)												X	Procedimiento de gerenciamento de viagens Curso de Manejo Defensivo		
		Caminata en accesos a plataformas	Rutina	Obstáculo a desniel	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones	2	2	4	Moderado (M)												X	Orden y Limpieza Inspección de Plataformas Uso de EPI (Botas antideslizantes)		
		Combustión de motores diésel, circulación de aceite hidráulico por el sistema	Rutina	Superficies calientes	Contacto con superficies calientes	Mecánico	Quemaduras	3	2	6	Importante (I)												X	Uso de aislante térmico Uso de guantes Uso de señal de área caliente Capacitación en identificación de áreas calientes Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro)		
		Geología	Ayudas de Perforación	Extracción de Tuberia/Despegue de tubería de las paredes del pozo	Rutina	Paredes expuestas de maquinarias en movimiento	Atrapamiento/Arastra	Mecánico	Amputaciones/Fracturas/Contusiones	2	3	6	Importante (I)											X	Capacitación del Personal Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro) Colocar guardas de seguridad Paradas de Emergencia Sefalización adecuada a cuidado de manos EPP (botas antideslizantes y guantes de acuerdo al riesgo)	
				Combustión de motores diésel, circulación de aceite hidráulico por el sistema	Rutina	Superficies calientes	Contacto con superficies calientes	Mecánico	Quemaduras	2	2	4	Moderado (M)												X	Uso de aislante térmico Uso de guantes Uso de señal de área caliente Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro)
				Carga, transporte/descarga de equipo/manipulación de partes de la máquina	Rutina	Proyección de fragmentos o partículas	Impacto de fragmentos de partículas sobre las personas	Mecánico	Contusiones/Lesiones oculares	2	2	4	Moderado (M)											X	Capacitación del Personal Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro) EPP (gafas de seguridad)	
Extracción de Tuberia/manipulación de partes de la máquina/Despegue de tubería de las paredes del pozo	Rutina			Tuberías/Recipientes a presión	Descarga de fluido a alta presión	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	Importante (I)												X	Uso de Esparthes que recubran las mangueras hidráulicas de la máquina para proteger su deterioro. Uso de sistema antiatigo para mangueras Capacitación en riesgo mecánico Procedimiento de trabajo		
Paso por taludes inestables	No Rutina			Desplome o derrumbe (Taluas inestables)	Deslizamiento/desplome/derrumbamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento	1	3	3	Moderado (M)												X	Estabilización de Taludes Capacitación en traslado en zonas abiertas		
Carga, transporte/descarga de equipo/manipulación de partes de la máquina	Rutina			Carga suspendida	Caída de objetos suspendidos	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	2	4	Moderado (M)												X	Capacitación del Personal Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro)		
Moción y extracción de tubería, manejo de tubo interno, manejo de pescador, movimiento vertical del motor de rotación	Rutina			Objetos en movimiento	Caillamiento/Choque contra objetos móviles	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	Importante (I)												X	Capacitación del Personal Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro) EPP (botas antideslizantes)		
Manipulación de herramientas en la instalación de plataformas	Rutina			Equipos, herramienta u objeto punzocortante	Contacto con herramientas/objetos	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	2	4	Moderado (M)												X	Capacitación del Personal Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro) EPP (guantes antideslizantes y anticorta)		
Desplazamiento en transporte terrestre	Rutina			Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	Importante (I)												X	Procedimiento de gerenciamento de viagens Curso de Manejo Defensivo		
Desplazamiento por accesos a plataformas	Rutina			Obstáculo a desniel	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones	2	2	4	Moderado (M)												X	Preparar caminos y accesos Orden y Limpieza Inspección de Plataformas Uso de EPI (Botas antideslizantes)		
Geología	Ayudas de Geología/Corte			Corte de testigos de perforación	Rutina	Paredes expuestas de maquinarias en movimiento	Atrapamiento/Arastra	Mecánico	Amputaciones/Fracturas/Contusiones	2	3	6	Importante (I)											X	Capacitación del Personal Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro) Colocar guardas de seguridad Paradas de Emergencia Sefalización adecuada a cuidado de manos EPP (guantes de acuerdo al riesgo)	
				Corte de testigos de perforación/muestreo de rocas en campo	Rutina	Proyección de fragmentos o partículas	Impacto de fragmentos de partículas sobre las personas	Mecánico	Contusiones/Lesiones oculares	2	2	4	Moderado (M)												X	Capacitación del Personal Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro) EPP (gafas de seguridad)
		Paso por taludes inestables	No Rutina	Desplome o derrumbe (Taluas inestables)	Deslizamiento/desplome/derrumbamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento	1	3	3	Moderado (M)											X	Estabilización de Taludes Capacitación en traslado en zonas abiertas			
		Muestreo de rocas (uso de herramientas manuales como machetes)	Rutina	Equipos, herramienta u objeto punzocortante	Contacto con herramientas/objetos	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	2	4	Moderado (M)											X	Capacitación del Personal Elaboración de ATS (Análisis de trabajo seguro) EPP (guantes antideslizantes y anticorta)			
		Muestreo de lechos de río/ traslado a pie por cuerpos de agua	Rutina	Trabajo sobre cuerpo de agua	Caída al río	Mecánico	Ahogamiento/Muerte/Fracturas/Contusiones	1	3	3	Moderado (M)												X	Procedimiento específico del muestreo de rocas en ríos Elementos de protección colectiva e individual		
		Desplazamiento en transporte terrestre	Rutina	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	Importante (I)												X	Procedimiento de gerenciamento de viagens Curso de Manejo Defensivo		
		Muestreo de rocas en taludes	Rutina	Trabajo en altura	Caída de personas a distinto nivel	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	1	3	3	Moderado (M)												X	Diseño de puntos de anclaje EPP (cascos para escalar, arnés y línea de vida, casco de escalar) Capacitación trabajos en altura y rescate en montaña		
		Muestreo de rocas en campo/desplazamiento en campo	Rutina	Obstáculo a desniel	Caída de personas al mismo nivel	Mecánico	Fracturas/Contusiones	2	2	4	Moderado (M)												X	Preparar caminos y accesos Orden y Limpieza Uso de EPI (Botas antideslizantes)		
		Administración	Logístico	Desplazamiento en transporte terrestre	Rutina	Desplazamiento en vehículos	Choque con vehículos en movimiento	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones	2	3	6	Importante (I)											X	Procedimiento de gerenciamento de viagens Curso de Manejo Defensivo	
				Paso por taludes inestables	No Rutina	Desplome o derrumbe (Taluas inestables)	Deslizamiento/desplome/derrumbamiento de talud	Mecánico	Muerte/Fracturas/Contusiones/Aplastamiento	1	3	3	Moderado (M)											X	Estabilización de Taludes Capacitación en traslado en zonas abiertas	

Creada por el autor. Fuente: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

6.4 Diseño de la estrategia de gestión en seguridad industrial para la fase de exploración avanzada.

El diseño de la estrategia de gestión en seguridad industrial para la fase de exploración tiene un enfoque de procesos y mejora continua que permite agrupar, simplificar y normalizar actividades.

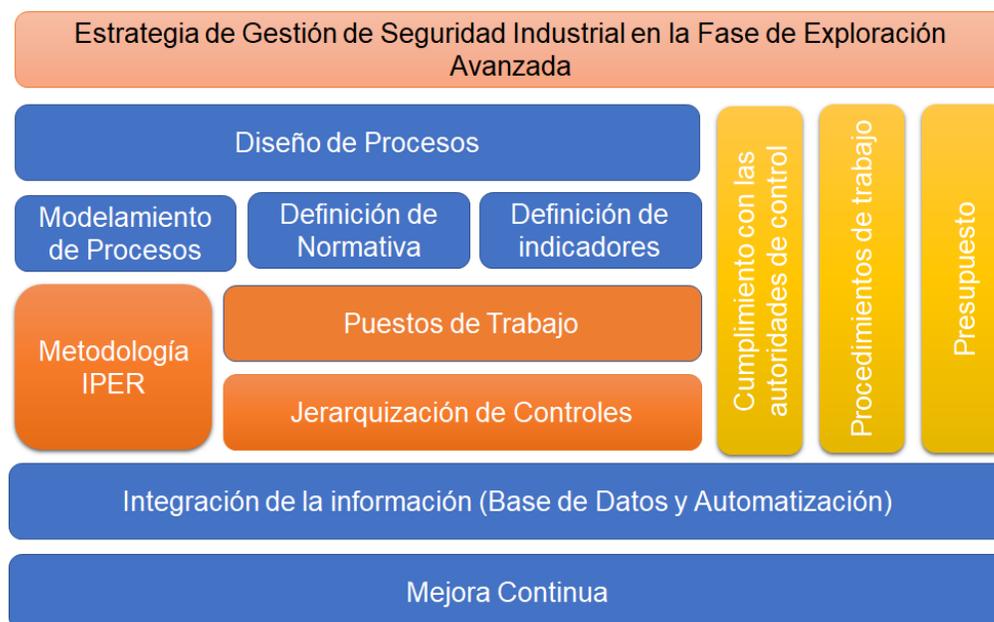
La estrategia establecerá un plan macro de gestión de seguridad industrial, en este documento no se desarrollará ni detallará planes específicos como son: plan de emergencia, MEDEVAC, etc.

La gestión de seguridad industrial por proceso que se presenta en este trabajo sirve como base para la automatización del sistema de gestión en una empresa.

6.4.1 Propuesta de la estrategia

La propuesta se basa en el mapa de procesos y la matriz de evaluación del riesgo, descrita a continuación:

Figura 3: Estrategia de Gestión



Creada por el autor. Fuente: El Autor

6.4.1.1 Inicio de Actividades de Exploración Avanzada

Las empresas mineras en el Ecuador por lo general tienen varios proyectos compuestos por varias concesiones, que se desarrollan simultáneamente o de forma individual de acuerdo a la importancia o resultados previos con los que se cuenta. Como se mencionó anteriormente la exploración avanzada está en constante cambio.

Es así que toda vez, que se decide cambiar de fase de exploración inicial a avanzada con los respectivos documentos habilitantes otorgados por las entidades de control del sector minero, debe contar con documentación específica por parte del área de Seguridad Industrial para iniciar actividades en un proyecto de exploración. En el diagrama de procesos está marcado como L.1.

La información a ser entregada a Gerencia General es la siguiente

- 1. Reporte de información en Sistema Único del Trabajo (SUT):** Este es el instrumento de laboral que posee el Ministerio de Trabajo para que todas las empresas cumplan con los requisitos legales en materia de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. En el portal se establecen fechas de reporte que deben ser cumplidas por las empresas, el tipo de reporte está en función del número de trabajadores.

La información que debe ser registrada es la siguiente:

- Reglamento de Higiene y Seguridad: Se actualiza cada dos años.
- Registro de Responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo: Registro de Técnico de Seguridad Industrial y Médico Ocupacional.
- Registro de Plan de Capacitaciones: Independientemente del número de trabajadores de enero a noviembre de cada año la empresa reporta la planificación de capacitaciones. Los indicadores de cumplimiento siempre se deben reportar en diciembre de cada año.
- Programa de Prevención de Riesgo Psicosocial: Las empresas con más de 10 trabajadores reportan el cumplimiento en el mes de diciembre de cada año.
- Programa de Prevención de Uso de Alcohol y Drogas: Las empresas con más de 10 trabajadores reportan el cumplimiento en el mes de diciembre de cada año.
- Declaración de Riesgos Laborales y Plan de Acción: Se debe reportar los riesgos en función de la identificación de riesgo por puesto de trabajo.
- Organismo Paritarios: Se debe realizar en función del Decreto Ejecutivo 2393.
- Informe Anual de Actividades del Comité de Higiene y Seguridad: Se debe reportar las actividades realizadas por el Comité Paritario de en enero de cada año.

- Registro de Salud Ocupacional: Se realiza el reporte del cumplimiento al plan de vigilancia de la salud.
 - Riesgos Antrópicos y Amenazas naturales: Registro de Plan de Emergencia ante riesgos antrópicos y naturales.
2. **Matriz de Riesgos**: Se debe presentar la matriz de riesgo por proyecto y por puestos de trabajo, es importante que se realice en función del requerimiento del Ministerio de Trabajo. Esta se modificará si existe un cambio substancial en el proceso y/o si se genera un nuevo puesto de trabajo.
 3. **Reglamento Interno de Seguridad RSHT**: Este documento se presenta cuando la empresa tiene más de 10 trabajadores, se renueva cada dos años debe ser aprobado por el MDT y sirve para todos los proyectos de exploración dentro de misma Razón Social. Está incluido en los cumplimientos del SUT.
 4. **Comité paritario**: Se debe realizar en función del Decreto Ejecutivo 2393.
 5. **Plan de Evacuación Médica (MEDEVAC)**: Este plan es la herramienta que será usada en el caso de una emergencia médica dentro de un proyecto minero, el objetivo es proporcionar los mecanismos para administrar y atender los sucesos que sean clasificados y declarados como emergencia médica, así como, determinar las pautas necesarias para la difusión y entrenamiento del personal respecto a los lineamientos para la administración efectiva de emergencias.
 6. **Plan de emergencia**: Definir las acciones necesarias tanto administrativas como operativas para la identificación, preparación, atención, respuesta y recuperación ante la presencia de una Emergencia que amenace la integridad del personal, y los bienes de la empresa.
 7. **Certificado de competencias laborales**: Este certificado es necesario dependiendo de la actividad que un trabajador vaya a desempeñar dentro del proyecto y los certificados de prevención de riesgos laborales, construcción y eléctricos.
 8. **Matrícula de vehículos y Revisión Vehicular**: Toda la flota a utilizarse en un proyecto debe contar con esta documentación vigente, adicional se realizará una inspección de requisitos de seguridad en el vehículo.
 9. **Licencias de conducción de acuerdo al tipo de vehículo**: Todos los conductores deben tener licencia de acuerdo al tipo de vehículo a utilizar y curso de manejo defensivo.

6.4.1.2 *Requisitos de actividades internas*

Dentro del mapa de proceso se tiene dos actividades internas que son: el muestreo geoquímico de rocas, suelos y sedimentos, como también el corte de testigos de perforación.

Por lo general estas actividades se realizan con personal propio de la empresa, donde la gestión es directa para la prevención de accidentes laborales y los requisitos necesarios se describen a continuación de forma separada:

6.4.1.2.1 *Muestreo geoquímico*

Con el objetivo de obtener datos de recursos de una concesión minera, las empresas establecen programas de muestreo geoquímico de sedimentos, suelo y roca. En esta actividad se define un área de estudio y con campañas de campo se realiza el recorrido de las concesiones para la recolección de muestras que luego son enviadas a laboratorio para su análisis.

Estos programas requieren recursos humanos (geólogos y prospectores) y logística para la ejecución. Por lo que para garantizar la seguridad del personal se debe contar con un Plan de Administración de Campaña de Campo ya que este es el documento habilitante para que un trabajo de este tipo se realice. Este contenido del plan se encuentra detallado en el Anexo 10.1. Para la ejecución de una campaña de campo este plan debe ser aprobado por todas las áreas.

Todo el personal que ingrese a campo a laborar debe contar con el certificado de aptitud médica, con la realización de los respectivos exámenes médicos de acuerdo con el Plan de Vigilancia de la Salud, el cumplimiento está a cargo el médico ocupacional de la empresa.

Con estos requisitos el área de Seguridad debe realizar las siguientes actividades:

- Entrega de ropa de trabajo y equipo de protección personal (EPP), en función de los riesgos laborales por puesto de trabajo. El EPP mínimo para realizar esta actividad es el siguiente:
 - Cascos protectores ("cascos duros"), con correas de barbilla;
 - Guantes anticorte;
 - Chalecos de alta visibilidad con cintas reflectividad con cintas reflectivas de 5 cm de ancho.

- Ropa de trabajo para montaña con cintas reflectivas de 5 cm de ancho.
- Botas de trabajo altas de goma;
- Polainas de nylon / plástico de gran calibre y guantes de cuero pesado, para protección contra la mordedura de serpiente;
- Gafas de seguridad con escudos laterales;
- Máscaras N 95 o KN 95;

El EPP se entregará a los empleados con la expectativa de que serán responsables de mantener el equipo en buenas condiciones durante el período completo de su empleo. Se mantendrán existencias adicionales de EPP básico (cascos, protección para los ojos, protección para los oídos, gafas de seguridad / protectores laterales, chalecos reflectantes, botas, guantes de serpiente y polainas) para adaptarse a las necesidades de los visitantes. Si se contratan trabajadores temporales de las comunidades locales, se debe proporcionar un EPP apropiado, junto con capacitación sobre por qué y cómo se debe usar el equipo de seguridad. Todo el EPP deben ser certificados y se debe llevar registro de la entrega y del cambio.

- Inducción inicial y capacitación al personal en riesgos laborales, todos los empleados recién contratados recibirán entrenamiento introductorio de Seguridad Industrial a su llegada a los proyectos. Asimismo, el personal será entrenado en los requisitos del Reglamento de Seguridad y Salud Laboral específico de la empresa, se impartirá al menos una vez al año. Se debe llevar registro de la inducción y capacitaciones.

Anualmente, se capacitará sobre los riesgos específicos del lugar de trabajo y las medidas de mitigación asociadas identificadas en el análisis anual de riesgos laborales requerido por la reglamentación ecuatoriana. También se llevará a cabo una breve charla diaria pre-jornada sobre lineamientos de seguridad industrial.

Un potencial riesgo en las actividades de campo en el muestreo geoquímico, es la mordedura de serpiente y para el manejo de los problemas de respuesta médica de emergencia si ocurren mordeduras de serpientes, a parte del MEDEVAC, se debe establecer un procedimiento específico para actuar en el caso de darse esta emergencia, el cual estará basado en el *“MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS SOBRE PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE ACCIDENTES OCASIONADOS POR MORDEDURA DE SERPIENTES”* del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (Ministerio de Salud Pública, 2008), además la empresa debe contar con los respectivos Kits de suero antiofídico y capacitar a todo el personal en primeros auxilios.

Las actividades mencionadas son previas al ingreso a campo del personal. Durante la campaña de muestreo, el personal debe estar acompañado por un paramédico por grupo de trabajo, radios de comunicación y un vehículo equipado para actuar en el caso de una emergencia, el detalle de los implementos de vehículo se incluye en el Anexo 10. 2, además se realizará un chequeo visual diario y una inspección documentada con frecuencia semanal.

6.4.1.2.2 Corte de Testigos

El corte de testigo de acuerdo al mapa de proceso, es una actividad interna que se realiza en las campañas de perforación. El núcleo de roca es entregado por la empresa perforista para el análisis por parte del área de geología y posterior envío de la mitad de este a un laboratorio y la otra mitad almacenado en la bodega de testigos y/o de núcleos.

Para preservar la seguridad de los trabajadores se debe realizar dos actividades por parte del área de seguridad industrial que son las siguientes:

1. Inspección del cuarto de corte: Se debe llevar registro y/o lista de chequeo de la inspección, en caso de ser necesario se deben realizar los cambios y adecuaciones para que cumpla con todas las normas de seguridad. Las cortadoras deben ser liberadas e inspeccionadas de forma diaria para verificar el correcto funcionamiento.
2. Inspección de la bodega de núcleos: Se debe contar con registro y/o lista de chequeo de la inspección, el área debe cumplir con todas las normas de seguridad.

Adicional, entregar al trabajador el EPP de acuerdo al riesgo, capacitar al personal de acuerdo a la actividad y preparar a los trabajadores con el certificado de prevención de riesgo eléctrico.

El EPP necesario para el corte de testigos de roca es: máscara full face, con filtro para material particulado, protección auditiva⁴ (orejeras), mandil de PCV, guantes largos de caucho con palma antideslizante rugosa, casco. Todo el EPP deben ser certificados y se debe llevar registro de la entrega y del cambio.

De igual manera, se debe realizar capacitación de los riesgos específicos a los cuales se expone el trabajador en esta actividad. Se debe documentar las capacitaciones.

⁴ La elección de la protección auditiva esta detallada en el Anexo 10.4.

6.4.1.3 *Requisitos para actividades externas (Contratistas)*

De acuerdo al mapa de proceso dentro de la fase de exploración existen actividades que se realizan de forma externa están corresponden a la geofísica y perforación.

A continuación, se establecen los requisitos necesarios desde el punto de vista de seguridad industrial.

6.4.1.3.1 *Actividad de Geofísica*

Dentro de la exploración avanzada existen diferentes tipos de geofísica. Este estudio se enfocará a la geofísica aeroportada.

El objetivo de la actividad de geofísica aeroportada es la categorización del tipo de suelo y del subsuelo en las áreas de las concesiones. Esta actividad se realiza desde un helicóptero del cual cuelga un sensor que sobrevuela a una altura entre 120 a 250 m. sobre la superficie del terreno de las concesiones mineras. Se trata de un método de prospección superficial el cual permite cubrir áreas extensas para levantar información. Cabe recalcar que esta actividad no libera ningún tipo de producto en ningún momento. Este método evita la realización de líneas geofísicas directamente sobre el suelo.

Para ejecutar los sobrevuelos se cuenta con permisos correspondientes de la Dirección de Aviación Civil y Fuerza Aérea Ecuatoriana quienes son las instituciones competentes.

Antes de iniciar las actividades de geofísica se solicitará a la contratista la documentación indicada en el mapa de proceso como L.2. y al final de las actividades se solicitará el DOSSIER DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, como respaldo de la gestión realizada durante la permanencia en el proyecto minero.

6.4.1.3.2 *Perforación*

Se espera que los contratistas cumplan con las buenas prácticas de seguridad en la movilización, operación y desmovilización de los equipos de perforación, como se indica en los Requisitos para Contratistas de Perforación u otras cláusulas contractuales apropiadas.

El personal que trabaje en plataformas de perforación operativas debe usar un EPP apropiado (es decir, casco, botas con punta de acero, protección para los ojos y los

oídos, y no ropa o joyas sueltas), para ingresar a la plataforma de perforación se debe contar con permiso por el supervisor de perforación.

Se debe dar seguimiento a las actividades ejecutadas por las contratistas diariamente por los geólogos y supervisores de seguridad industrial para asegurar que los requisitos de los contratos individuales se cumplan rutinariamente.

Antes de iniciar las actividades de perforación a la contratista se debe solicitar la documentación en listada como L.3. en el mapa de procesos, con la aprobación de esta documentación, se realizará la liberación de seguridad industrial del equipo de perforación, con el formato del Anexo 10.3.

Se deben realizar los siguientes controles de seguridad durante la perforación:

- Durante el proceso de perforación el personal que labora en la plataforma debe utilizar en todo momento sus elementos de protección personal, gafas de seguridad, guantes de nitrilo grueso o delgado en el caso de los perforistas, protección auditiva⁵, overol y botas de seguridad.
- Al momento de realizar las maniobras para rescatar la tubería aumentando la presión del equipo, no puede estar nadie ubicado en el área de perforación.
- Por seguridad el cable wareline no puede tener más de 3 Nudos en menos de 400 metros.
- Se deben utilizar las herramientas de manera adecuada y según su utilidad. En ningún caso está permitido utilizar las herramientas para usos diferentes para los que están diseñadas.
- Se debe realizar inspección pre operacional del taladro, charla de seguridad e identificación de riesgos antes de iniciar labores de perforación.
- Se debe contar con tres paradas de emergencia las cuales serán activadas en caso de ser necesario.
- En el piso del área de perforación se debe instalar lámina antideslizante para evitar caídas.
- Los productos químicos deben estar rotulados, almacenados sobre bandejas de contención y deben contar con sus respectivas hojas de seguridad.
- El taladro debe operar con las guardas de seguridad.
- Se debe verificar el estado del tubo interno y pescante.
- La planta eléctrica debe estar señalizada y con su respectivo polo a tierra.
- Con el fin de prevenir la liberación de energías peligrosas de manera accidental, se deberá verificar antes de la intervención a un equipo o parte del taladro que todas

^{5 5} La elección de la protección auditiva esta detallada en el Anexo 10.4.

las fuentes de energía (hidráulica, mecánica) estén: Apagadas y Purgadas, para lo cual el perforista accionará la parada de emergencia del mando y activará las palancas de manera repetitiva por 30 segundos con el fin de liberar energía.

- Durante cualquier intervención al sistema hidráulico por parte del personal operativo, se debe garantizar que los cilindros de avance y la montura se encuentren en posición de reposo (abajo del taladro).

Al final de la campaña de perforación se solicitará a la contratista el DOSSIER DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, como respaldo de toda la gestión realizada durante la permanencia en el proyecto minero.

6.4.2 Presupuesto

Se presenta el presupuesto destinado para la implementación de la estrategia de gestión de seguridad industrial en la fase de exploración avanzada incluido el costo de automatización del proceso:

Tabla 17: Presupuesto

PRESUPUESTO (expresado en US\$)					
Jan - Dec - 2022	2022	2022	2022	2022	2022
PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Q1	Q2	Q3	Q4	Total
Construcción de un área de corte que cumpla con todos los requisitos de seguridad industrial y control de ruido.	\$0	\$16,000	\$0	\$0	\$16,000
EPP	\$14,000	\$7,500	\$7,500	\$7,500	\$36,500
Ropa de Trabajo	\$24,600	\$1,600	\$3,200	\$1,600	\$31,000
Implementación y mantenimiento de señalización SI	\$4,000	\$0	\$500	\$300	\$4,800
Adquisición y mantenimiento de extintores	\$500	\$900	\$1,000	\$1,000	\$3,400
Entrenamiento de conducción de defensa	\$0	\$0	\$5,000	\$0	\$5,000
Actualización de planes de emergencia y MEDEVAC	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Capacitación en sistemas de emergencia contra incendios	\$0	\$6,000	\$0	\$0	\$6,000
Entrenamiento de rescate de montaña	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Entrenamiento para la prevención de mordeduras de serpientes	\$0	\$0	\$4,500	\$0	\$4,500
Monitoreo de ruido industrial	\$0	\$2,000	\$2,000	\$0	\$4,000
Implementación de un Sistema Informático de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	\$3,000	\$7,000	\$0	\$0	\$10,000
PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	\$46,100	\$41,000	\$23,700	\$10,400	\$121,200
PLAN DE SALUD	Q1	Q2	Q3	Q4	Total
Salud - Equipo de primeros auxilios	\$6,000	\$2,500	\$0	\$2,000	\$10,500
Adecuación de dispensario médico	\$8,000	\$0	\$0	\$0	\$8,000
Equipo para instalaciones médicas	\$10,000	\$1,000	\$0	\$0	\$11,000
Medicina para centros médicos	\$4,400	\$3,600	\$3,600	\$3,600	\$15,200
Medicina antiveneno y alergias para serpientes	\$400	\$0	\$400	\$400	\$1,200
Formación en primeros auxilios	\$0	\$1,500	\$1,500	\$0	\$3,000
Prueba de COVID 19 (RT PCR)Depende del estado epidemiológico	\$13,300	\$3,000	\$3,000	\$3,000	\$22,300
Exámenes ocupacionales (inicial, periódico, final)	\$25,800	\$4,500	\$4,500	\$10,000	\$44,800
PLAN DE SALUD	\$39,900	\$16,100	\$13,000	\$19,000	\$88,000
PRESUPUESTO SALUD SEGURIDAD OCUPACIONAL E INDUSTRIAL	\$86,000	\$57,100	\$36,700	\$29,400	\$209,200

Creado por el autor. Fuente: el Autor

Tabla 18: Costos EPI y ropa de trabajo

PRESUPUESTO EPI Y ROPA DE TRABAJO			
Puesto de Trabajo	Costo Unitario	No. De Trabajadores	Costo Total
Gerente de Exploración	\$644.50	1	\$644.50
EPI	\$184.50	1	\$184.50
Casco Petzl	\$120.00	1	\$120.00
Guantes anticorte	\$4.50	1	\$4.50
Tapones Auditivos	\$2.00	1	\$2.00
Gafas de Seguridad	\$8.00	1	\$8.00
Polainas	\$50.00	1	\$50.00
Ropa de Trabajo	\$460.00	1	\$460.00
Pantalones	\$180.00	1	\$180.00
Camisa	\$150.00	1	\$150.00
Chaleco de Geólogo	\$45.00	1	\$45.00
Botas de Seguridad	\$85.00	1	\$85.00
Geólogo de Exploración	\$739.50	10	\$7,395.00
EPI	\$279.50	10	\$2,795.00
Casco Petzl	\$120.00	10	\$1,200.00
Guantes anticorte	\$4.50	10	\$45.00
Tapones Auditivos	\$2.00	10	\$20.00
Gafas de Seguridad	\$8.00	10	\$80.00
Arnés y líneas de vida	\$95.00	10	\$950.00
Polainas	\$50.00	10	\$500.00
Ropa de Trabajo	\$460.00	10	\$4,600.00
Pantalones	\$180.00	10	\$1,800.00
Camisa	\$150.00	10	\$1,500.00
Chaleco de Geólogo	\$45.00	10	\$450.00
Botas de Seguridad	\$85.00	10	\$850.00
Geólogo de Logueo	\$549.50	5	\$2,747.50
EPI	\$89.50	5	\$447.50
Casco	\$25.00	5	\$125.00
Guantes anticorte	\$4.50	5	\$22.50
Tapones Auditivos	\$2.00	5	\$10.00
Gafas de Seguridad	\$8.00	5	\$40.00
Polainas	\$50.00	5	\$250.00
Ropa de Trabajo	\$460.00	5	\$2,300.00
Pantalones	\$180.00	5	\$900.00
Chaleco de Geólogo	\$45.00	5	\$225.00
Camisa	\$150.00	5	\$750.00
Botas de Seguridad	\$85.00	5	\$425.00

Creado por el autor. Fuente: el Autor

Tabla 19: Continuación costos EPI y Ropa de Trabajo

Supervisor de Seguridad Industrial y Ambiente	\$754.50	2	\$1,509.00
EPI	\$294.50	2	\$589.00
Casco Petzl	\$120.00	2	\$240.00
Casco	\$15.00	2	\$30.00
Guantes anticorte	\$4.50	2	\$9.00
Tapones Auditivos	\$2.00	2	\$4.00
Gafas de Seguridad	\$8.00	2	\$16.00
Arnés y líneas de vida	\$95.00	2	\$190.00
Polainas	\$50.00	2	\$100.00
Ropa de Trabajo	\$460.00	2	\$920.00
Pantalones	\$180.00	2	\$360.00
Chaleco de Campo	\$45.00	2	\$90.00
Camisa	\$150.00	2	\$300.00
Botas de Seguridad	\$85.00	2	\$170.00
Médico Ocupacional/Paramédico	\$739.50	2	\$1,479.00
EPI	\$279.50	2	\$559.00
Casco Petzl	\$120.00	2	\$240.00
Guantes anticorte	\$4.50	2	\$9.00
Tapones Auditivos	\$2.00	2	\$4.00
Gafas de Seguridad	\$8.00	2	\$16.00
Arnés y líneas de vida	\$95.00	2	\$190.00
Polainas	\$50.00	2	\$100.00
Ropa de Trabajo	\$460.00	2	\$920.00
Pantalones	\$180.00	2	\$360.00
Chaleco de Campo	\$45.00	2	\$90.00
Camisa	\$150.00	2	\$300.00
Botas de Seguridad	\$85.00	2	\$170.00
Perforista	\$352.50	4	\$1,410.00
EPI	\$132.50	4	\$530.00
Casco	\$25.00	4	\$100.00
Guantes anticorte	\$4.50	4	\$18.00
Orejeras	\$45.00	4	\$180.00
Gafas de Seguridad	\$8.00	4	\$32.00
Polainas	\$50.00	4	\$200.00
Ropa de Trabajo	\$220.00	4	\$880.00
Overol	\$135.00	4	\$540.00
Botas de Seguridad	\$85.00	4	\$340.00
Ayudante de Perforación	\$364.50	12	\$4,374.00
EPI	\$144.50	12	\$1,734.00
Casco	\$25.00	12	\$300.00
Guantes anticorte	\$4.50	12	\$54.00
Guantes de nitrilo uso industrial	\$12.00	12	\$144.00
Orejeras	\$45.00	12	\$540.00
Gafas de Seguridad	\$8.00	12	\$96.00
Polainas	\$50.00	12	\$600.00
Ropa de Trabajo	\$220.00	12	\$2,640.00
Overol	\$135.00	12	\$1,620.00
Botas de Seguridad	\$85.00	12	\$1,020.00

Creado por el autor. Fuente: el Autor

Tabla 20: Continuación costos EPI y ropa de trabajo

Ayudante de Geología /Corte	\$372.50	6	\$2,235.00
EPI	\$287.50	6	\$1,725.00
Casco	\$25.00	6	\$150.00
Mascara full face	\$120.00	6	\$720.00
Filtros para material particulado	\$20.00	6	\$120.00
Guantes anticorte	\$4.50	6	\$27.00
Guantes largos de nitrilo uso industrial	\$15.00	6	\$90.00
Orejas	\$45.00	6	\$270.00
Gafas de Seguridad	\$8.00	6	\$48.00
Polainas	\$50.00	6	\$300.00
Ropa de Trabajo	\$85.00	6	\$510.00
Pantalones	\$37.50	6	\$225.00
Camisa	\$45.00	6	\$270.00
Botas de Seguridad	\$85.00	6	\$510.00
Logistico	\$222.00	2	\$444.00
EPI	\$39.50	2	\$79.00
Casco	\$25.00	2	\$50.00
Guantes anticorte	\$4.50	2	\$9.00
Tapones Auditivos	\$2.00	2	\$4.00
Gafas de Seguridad	\$8.00	2	\$16.00
Ropa de Trabajo	\$182.50	2	\$365.00
Pantalones	\$37.50	2	\$75.00
Camisa	\$45.00	2	\$90.00
Chaleco de Campo Reflectivo	\$15.00	2	\$30.00
Botas de Seguridad	\$85.00	2	\$170.00
PRESUPUESTO EPI			\$8,643.00
PRESUPUESTO ROPA DE TRABAJO			\$13,595.00
PRESUPUESTO EPI Y ROPA DE TRABAJO			\$22,238.00
STOCK EPI Y ROPA DE TRABAJO MENSUAL			
EPI Y ROPA DE TRABAJO	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
Ropa de Trabajo	\$82.50		\$1,575.00
Pantalones	12.5	30	\$375.00
Overoles	\$45.00	10	\$450.00
Camisa	15	30	\$450.00
Chaleco	10	30	\$300.00
EPI	\$224.50		\$2,425.00
Casco	\$25.00	10	\$250.00
Guantes anticorte	\$4.50	50	\$225.00
Tapones Auditivos	\$2.00	50	\$100.00
Gafas de Seguridad	\$8.00	50	\$400.00
Orejas	\$45.00	10	\$450.00
Mascara full face	\$120.00	5	\$600.00
Filtros para material particulado	\$20.00	20	\$400.00
PRESUPUESTO EPI Y ROPA DE TRABAJO			\$4,000.00

Creado por el autor. Fuente: el Autor

Tabla 21: Costos exámenes médico

PRESUPUESTO EXÁMENES MÉDICOS			
Exámenes Médicos	Costo Unitario	No. De Trabajadores	Costo Total
Biométrica	\$75	50	\$3,750
EMO			
Química Sanguínea			
Vdrl			
Rx frente lateral tórax			
Audiometría			
Espirometría			
Optometría			
Valoración Ocupacional			
Prueba diagnóstico COVID - 19	\$45	50	\$2,250
PRESUPUESTO EXÁMENES MÉDICOS			\$6,000

Creado por el autor. Fuente: el Autor

6.4.3 Indicadores de Gestión

Los indicadores de gestión se realizarán en función del artículo 57 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución del IESS No. C.D. 513, donde se define la Evaluación de la Prevención de Riesgos del Trabajo (IESS, 2017).

Los indicadores se dividen en dos: reactivos y proactivos. Los reactivos son de cumplimiento obligatorio y deben ser reportados anualmente al Seguro General de Riesgos del Trabajo. Los proactivos, son opcionales y dependen de la gestión empresarial.

Los indicadores reactivos se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 22: Indicadores Reactivos

Indicadores Reactivos	Cálculo	Detalle
Índice de Frecuencia	$IF = \frac{\#Lesionados * 200000}{\#H Hombre o Mujer Trabajadas}$	<p># Lesiones = Número de accidentes y enfermedades profesionales u ocupacionales que requieran atención médica (que demande más de una jornada diaria de trabajo), en el período.</p> <p># H H/M trabajadas = Total de horas hombre/mujeres trabajadas en la organización en determinado período anual.</p>
Índice de Gravedad	$IG = \frac{\#Días perdidos * 200000}{\#H Hombre o Mujer Trabajadas}$	<p># Días perdidos = Tiempo perdido por las lesiones (días de cargo según la tabla, más los días actuales de ausentismo en los casos de incapacidad temporal).</p> <p># H H/M trabajadas = Total de horas hombre/mujeres trabajadas en la organización en determinado período (anual)</p>
Tasa de Riesgo	$TG = \frac{\#Días perdidos}{\#Lesiones}$ $TG = \frac{IG}{IF}$	<p>IG= Índice de gravedad</p> <p>IF = Índice de frecuencia</p>

Creado por el autor. Fuente: C.D. 513

Los indicadores reactivos se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 23: Indicadores Proactivos

Indicadores Proactivos	Cálculo	Detalle
Análisis de Riesgo de Tarea.	$ART = \frac{Nart}{Narp} * 100$	Nart = número de análisis de riesgos de tareas ejecutadas Narp = número de análisis de riesgos de tareas programadas mensualmente
Observaciones planeadas de acciones sub estándares, OPAS.	$OPAS = \frac{(opasr * Pc)}{(opasp * Pobp)} * 100$	Opasr = observación planeada de acciones sub estándar realizadas Pc = personas conforme al estándar Opasp = Observación planeada de acciones sub estándares programadas mensualmente Pobp = personas observadas previstas:
Diálogo periódico de seguridad, IDPS	$IDps = \frac{(dpsr * Nas)}{(dpsp * pp)} * 100$	Dpsr = diálogo periódico de seguridad realizadas en el mes Nas = número de asistentes al Dps Dpsp = diálogo periódico de seguridad planeadas al mes Pp = personas participantes previstas
Demanda de seguridad, IDS.	$IDS = \frac{Ncse}{Ncsd} * 100$	Ncse = Número de condiciones sub estándares eliminadas en el mes Ncsd = Número de condiciones sub estándares detectadas en el mes
Entrenamiento de seguridad, IENTS).	$Ents = \frac{Nee}{Nteep} * 100$	Nee = número de empleados entrenados en el mes Nteep = número total de empleados entrenados programados en el mes
Control de accidentes e incidentes, ICAI.	$ICai = \frac{Nmi}{nmp} * 100$	Nmi = Número de medidas correctivas implementadas Nmp = Número de medidas correctivas propuestas en la investigación de accidentes, incidentes e investigación de enfermedades profesionales.
Simulacros	$Sim = \frac{Sreal}{Splan} * 100$	Sreal = Número de simulacros realizados al año Splan = Número de simulacros planificados al año
Comité SST	$CSST = \frac{Acimp}{Acplan} * 100$	Acimp = Número de acuerdos implementados al año Acplan = Número de acuerdos planificados
Cumplimiento requisitos legales	$RL = \frac{RLcump}{RLident} * 100$	RLcump = Requisitos legales cumplidos RLident = Requisitos legales identificados

Creado por el autor. Fuente: C.D. 590

7 CONCLUSIONES

- Se realizó el mapa de procesos que sirve como base para la sistematización en un programa informático que permitirá almacenar los registros, documentos, informes e indicadores de la gestión de seguridad industrial realizada por una empresa minera en la fase de exploración avanzada, así dar seguimiento efectivo y lograr la mejora continua en la gestión.
- Se concluye que la definición y esquematización de procesos es indispensable hacerla al iniciar una actividad, logrando normalizar y simplificar los procesos permitiendo un manejo efectivo de la gestión de seguridad industrial permitiendo al equipo técnico establecer procedimientos operativos, prevenir accidentes y disminuir costos operativos.
- Con base al mapa de procesos y la identificación de peligros, riesgos laborales y consecuencias se diseñó la estrategia de gestión de seguridad industrial para la fase de exploración avanzada que se puede replicar en todas las actividades de exploración avanzada ejecutadas en diferentes concesiones de un mismo Titular Minero, efectivizando la gestión de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional den una empresa minera.
- Este documento es un compilado de la normativa de seguridad industrial ecuatoriana que, fusionada con la experiencia en la gestión de empresas de exploración avanzada, corresponde a un modelo de gestión para ser replicado en las empresas dedicadas a la exploración avanzada en el sector minero en el Ecuador.

8 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Las futuras líneas de investigación que se derivan del presente estudio son:

- El diseño de la estrategia y estandarización de procesos, servirá como insumo para investigar el comportamiento de los datos en el tiempo y contar con indicadores de gestión y mejora continua que podrán ser comparados con la industrial nacional e internacional en diferentes sectores productivos.
- Generar políticas públicas y normativa en seguridad industrial que vayan orientadas a definir instructivos específicos por cada fase de la industrial minera y se reglamente para dar cumplimiento y seguimiento de forma efectiva disminuyendo la duplicidad en el los procesos de control gubernamental.
- Realización e implementación de planes de emergencia, plan de evacuación médica, procedimientos de perforación y planes de contingencia para el sector minero de forma específica en exploración avanzada.
- Diseño de sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional específicos para la fase de exploración avanzada en régimen de pequeña y gran minería.

9 BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Regulación y Control Minero. (14 de Octubre de 2019). Guías Técnicas de la Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM. Quito , Pichincha, Ecuador: Registro Oficial.
- Agencia de Regulación y Control Minero . (16 de mayo de 2014). Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero . Quito, Pichincha, Ecuador.
- Asamblea Nacional. (28 de Julio de 2020). Ley de Minería. *Ley*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Bastar, S. G. (2012). *Metodología de la Investigación*. Mexico: RED TERCER MILENIO S.C.
- Congreso Nacional. (30 de julio de 1996). Reglamento de Seguridad Minera. *Ley*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- IESS. (01 de junio de 2017). RESOLUCIÓN C.D. 513 REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO. *Reglamento*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (1997). *Evaluación de Riesgos Laborales*. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d
- María Isabel Aillón Vásconez. (11 de diciembre de 2016). *Historia de las normas mineras en Ecuador*. Obtenido de <https://www.pbplaw.com/es/historia-de-las-normas-mineras-en-ecuador/>
- Ministerio de Energía y Recursos No Renovables. (01 de diciembre de 2020). *Boletín de Prensa Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables*. Obtenido de <https://www.rekursosyenergia.gob.ec/sector-minero-cuenta-con-nuevo-reglamento-para-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Ministerio de Salud Pública. (2008). *Ministerio de Salud Pública del Ecuador*. Obtenido de [https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/MANUAL%20DE%20NORMAS%20PROCEDIM.%20PREVENC.MORDEDURA%20DE%20%20SERPIENTES\(1\).pdf](https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/MANUAL%20DE%20NORMAS%20PROCEDIM.%20PREVENC.MORDEDURA%20DE%20%20SERPIENTES(1).pdf)

10 ANEXOS

Por ejemplo: documentos de interés, cuestionarios utilizados y realizados, etc.

10.1 Plan de campaña de perforación

Tabla 24: Lista de chequeo de plan de campaña de perforación

Información General				
Nombre del Proyecto de Exploración		Fecha(s) del Viaje		
Nombre Concesión Minera		Código:		
Jefe de campo		Número de contacto:		
Conductor de camioneta		Número de contacto:		
Nombre(s) de integrantes de campaña:				
Nombre supervisor en campamento			N° de contacto:	
			N° de campamento:	
Información del Vehículo				
Descripción Vehículo				
Indicativo / Placa				
Nro. Contacto Vehículo				
Conformidad de Vehículo: ¿Vehículo(s) aprobados(s) en conformidad a procedimiento de seguridad y contratación?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Algún control alternativo especificado en el vehículo:	Se usarán GPS. Radio Satelital: Celular: (Encendidos permanentemente en el vehículo, como alternativa de control)		SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
			SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
			SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

Detalles del Viaje			
Fecha de salida: xx/xx/xxxx			
Nombre Lugar de Salida		Hora / Fecha de Salida	
Nombre Lugar de Destino		Tiempo Estimado de Arribo	
Descripción del viaje	Objetivo: Detalles de la zona:		
Etapas del Viaje – Desde Hasta			
Nombre Lugar de Salida		Hora / Fecha de Salida	
Nombre Lugar de Destino		Tiempo Estimado de Arribo	
Descripción del viaje			
Servicios de Emergencia y de recuperación			
¿Hay servicios de atención a personas en caso de emergencias?	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
Describir detalles de servicios de atención de personas en emergencias	Jefe de Campamento: Ambulancias: Policía: 911 Bomberos:		
Describir detalles de servicios de recuperación y de averías de vehículos	Jefe de Campamento: Número de proveedor: Nombre y número de contacto de taller mecánico más cercano:		
ÁREAS DE COORDINACIÓN Y SUS IMPLICANCIAS PARA LA CAMPAÑA			
SALUD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL		Detalles de intervención	
Inspección previa de reconocimiento			
Inducción de la actividad			
Facilitar material EPP			
Paramédico			
Primeros Auxilios			
Equipo nocturno			
MEDIO AMBIENTE		Detalles de intervención	
Copia de la licencia ambiental			
Copia del título minero			
Material para desechos			
COMUNIDADES		Detalles de intervención	
Socialización del ingreso a campo			
Copia de la carta de autorización de ingreso a campo del líder			
Copia de datos de contacto de los líderes de las comunidades a ingresar			
Facilitar datos de proveedores			

ADMINISTRACIÓN	Detalles de intervención
Alimentación	
Menaje de cocina	
Movilidad	
Material para letrina	
Materiales de aseo	
Equipo para acampar	
Caja Chica	
Solicitar sombreros de campaña	
Solicitar equipos de comunicación	
SEGURIDAD FÍSICA	Detalles de intervención
Equipos de comunicación	

Peligros Potenciales / Medidas de control vehículo	
Peligro	Control
Velocidad	<ul style="list-style-type: none"> • Límite de velocidad de 80 km/h en carreteras pavimentadas. • Límite de velocidad de 40 km/h en carreteras afirmadas. • Límite de velocidad de 20 km/h en carreteras no afirmadas o de grava. • Límite de velocidad de 20 km/h dentro de la zona urbana • Manejar de acuerdo a las condiciones del camino, respetando la señalización y los límites de velocidad indicados. • Reducir la velocidad al cruzar poblados y caseríos. Estar atentos a peatones, animales y vehículos menores (motos, bicicletas) • Verificar estado de caminos y clima con área de Seguridad Industrial antes de cada salida.
Fatiga /somnolencia del conductor	Solamente se hará el traslado de ida y el de regreso, en total 5 horas
Otro tipo de tránsito (peatones, vehículos de la comunidad)	<ul style="list-style-type: none"> • Obedecer a los límites de velocidad y obedecer a la señalización de tránsito, aumentar la atención en zonas urbanas. • Mantener al menos 4 segundos de distancia del vehículo que sigue al frente. • Mantener las luces siempre encendidas. • Adelantar solamente con seguridad y en áreas apropiadas, respetando los límites de velocidad permitidos y la señalización. • Permitir que vehículos en conducta agresiva pasen adelanten sin restricciones.

Peligros Potenciales / Medidas de control vehículo	
	<ul style="list-style-type: none"> • El toque de bocina está permitido con prudencia en las curvas ciegas. • Todos estos temas y los que se encuentren establecidos por la compañía se reforzarán antes de la campaña.
Avería / Choque de Vehículo	<ul style="list-style-type: none"> • Vehículos relativamente nuevos y con mantenimiento al día. • Completar el chequeo del vehículo inmediatamente antes de la salida. Check list al vehículo. • Parar inmediatamente si el vehículo no opera normalmente (parar antes que la situación se torne peor). • No salir del vehículo o caminar para solicitar ayuda cuando no sea seguro hacerlo. • Conocer cuáles son los planes de emergencia estipulados por el área de seguridad.
Polvo / Lluvia fuerte / Neblina / Calor / Frío	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo a defensiva de acuerdo con las condiciones de la carretera. • Confirmar con el área de seguridad el estado de los caminos y condiciones climatológicas antes de comenzar la jornada. • Neblineros. • Kit de supervivencia. • Regresar a base en caso de que las condiciones no permitan continuar la ruta planeada.
Fauna silvestre	<ul style="list-style-type: none"> • Conversar con los choferes sobre el riesgo de encuentro con animales. • Finalizar conducción a las 18:00hs para evitar manejo al atardecer. • Mantener las luces siempre encendidas. • No hacer maniobras peligrosas para desviar animales. • Disminuir la velocidad o apagar el vehículo de ser necesario al encontrarse con pobladores transportándose en animales.
Áreas restringidas (por ejemplo, terrenos privados, parques nacionales o protegidos)	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de las normativas del plan de manejo del EIA. • En general se cumplirán las recomendaciones generales aplicables a todo el territorio de Ecuador.
Cruces de agua o puentes (capacidad de peso del puente)	<ul style="list-style-type: none"> • El vehículo no cruzará puentes pequeños. • El equipo verificará las condiciones del camino ante posibles aniegos o crecidas en los cruces antes de intentar cruzar con el vehículo.

Peligros Potenciales / Medidas de control en campo			
Accidentes	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación del sentido común, la prudencia y la buena voluntad. • Usar correctamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias y demás equipos de trabajo. • Usar correctamente los equipos de protección individual puestos a su disposición. • No poner fuera de servicio y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad de los equipos, máquinas, herramientas e instalaciones. • Informar inmediatamente a su superior jerárquico acerca de la situación que, a su juicio, entrañe un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. • Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por el Reglamento de Seguridad y salud. 		
Desorientación (Extraviado)	<ul style="list-style-type: none"> • Personal posee previa experiencia en los alrededores del área. • Solicitar informaciones a los servicios de emergencia o de personas locales en caso de duda. • Reevaluar la ruta siempre que sea necesario (por imprevistos) y comunicación de los cambios, caso sea necesario con área de seguridad industrial o con jefe de campo (Área de seguridad). • Comunicaciones (Radio VHF, teléfonos satelitales y celulares). • Mapas y GPS. 		
Cronograma de llamadas			
Llamadas requeridas:	Al inicio y al finalizar el día de trabajo. (Esto dependerá de los acuerdos a los que se llegue en la primera inducción de la campaña)		
Lugar de llamada 1	Administración de Campamento y/o Gerente de Proyecto	Hora de llamada	Primera aprox. 7:00 am – última aprox. 18:30 pm
El número de llamada y nombre(s) de contacto del Proyecto son:	Nombre Celular: Satelital:		
Los números de contacto de Emergencia son:	N° de contacto: N° de campamento:		
No llamar en el plazo (s) programado resultará en la iniciación de los procedimientos de emergencia			
Aprobación del plan			
Nombre Jefe de Geología			

Mapa de Viaje

El mapa debe ser colocado por el lider de grupo

Creado por el Autor: Fuente: el Autor

10.2 Requisitos de Seguridad Industrial Vehículos

Tabla 25: Requisitos de Seguridad Industrial Vehículos

REQUISITOS GENERALES DEL VEHÍCULO	
Marca de camioneta recomendada: Toyota Hi-Lux	
Modelo del vehículo menor a cuatro años del año que recurre	4 años
Kilometraje máximo permitido	150000 km
Frecuencia mínima de Inspección mecánica de suspensión y frenos	Cada 5000 km
Frecuencia mínima de Inspección mecánica integral del vehículo	Cada 25000 km
Mantener la matricula vehicular vigente	
Disponer de seguro vigente de accidentes y daños contra terceros	
EQUIPAMIENTO Y CRITERIOS PARA EL VEHÍCULO	
Como mínimo bolsas de aire para conductor y pasajero delantero.	
Cinturones de seguridad con conexión en 3 puntos, mecanismo retráctil automático	
Frenos antibloqueo (ABS) en las 4 ruedas	
Frenos de estacionamiento de emergencia	
Espejo exterior lateral en el lado del pasajero y del conductor	
Espejo retrovisor interno	
Sistema de aire acondicionado/calefacción, capaz de mantener la temperatura de la cabina en un rango de 5° C a 30° C en todas las condiciones climatológicas y de manejo	
Almohadillas antideslizantes en los pedales del freno, embrague y acelerador	
No se instalará ni colgará ningún objeto decorativo dentro de la cabina ni en la parte exterior del vehículo que pueda impedir la visibilidad del conductor	
Asientos con respaldar alto y apoyacabeza en todos los casos	
El asiento del conductor debe poder ajustarse independientemente, con un mínimo de ajuste hacia delante y hacia atrás.	
El uso de llantas reencauchadas no está permitido	
Profundidad mínima aceptada en las huellas de las llantas es de 3 mm.	
Disponer de Sistema de Alarma de Retroceso con nivel de ruido de 102 dB.	
Los objetos sueltos pueden causar lesiones en caso de un incidente, por lo cual no deberán ser transportados en el compartimiento de pasajeros de ningún vehículo.	
Extintor de incendios, mínimo 4.5 Kg. / 10 lb. Tipo ABC	
Pala, pico, cuerda de 10 m. y diámetro ¼ pulgada.	
Maletín/botiquín de primeros auxilios para seis personas	
Llanta de emergencia, gato del vehículo y llave de cruz	
Linterna de mano con pilas y pilas de repuesto	
Triángulo/marcador indicativo de vehículo averiado en la vía – 3 como mínimo	

Chaleco reflector para conductor para situaciones de emergencia	
Sistema de limpiaparabrisas operativo y con plumas en buen estado	
Radio funcional y teléfono celular	
Cuña de la rueda 1 par (Madera, metal o plástico)	
Barra de protección antivuelco, montada en el bastidor del vehículo	
Terminal de remolque (permanente o de tipo tornillo) y cuerda de remolque, cable o cadena	
Parabrisas en buenas condiciones, sin rajaduras	
Faros, luces traseras, luces de marcha, luces de direccionales funcionales en todo momento. Las protecciones o lentes deberán ser reemplazadas si presentan roturas.	
REQUERIMIENTOS PARA EL CONDUCTOR	
Disponer de Licencia de conducir vigente Tipo B para vehículos livianos	
Edad mínima 23 años y Experiencia mínima como conductor de vehículo liviano 5 años	
Disponer de Curso de manejo defensivo de vehículos 4x4 realizado cuando más hace dos años	
El operador será autorizado para conducir una vez aprobada la prueba de manejo que será verificada por un representante de Seguridad Industrial.	
No se permitirá la conducción bajo la influencia del alcohol o las drogas. Esta disposición es causal para el despido inmediato y la posible rescisión del contrato de arrendamiento.	
No se tolerará la conducción temeraria o imprudente. Esta disposición es causal para el despido inmediato y la posible rescisión del contrato.	
Hará sonar la bocina una vez antes de poner en marcha un vehículo estacionado.	
Cumplir con los límites de velocidad establecidos por la empresa minera	
Mantenerse alerta y guardar la distancia de seguridad con todo motociclista que encuentre en el trayecto. El conductor detendrá el vehículo en caminos lastrados para que el motociclista pase, evitando que las piedras del camino salten hacia el motociclista.	
Mantener siempre la vista hacia el horizonte de la vía.	
Mantener en todo momento una distancia de seguimiento segura. Regla de los 3 segundos.	
Ceder el paso a los vehículos que evidencien intenciones de rebasar.	
Mirar por los retrovisores continuamente para conocer que pasa alrededor del vehículo.	
Se prohíbe transportar a terceras personas que no trabajen o presten servicios para la empresa minera.	
Está prohibido el transporte de personas en el cajón de una camioneta.	
LIMITES DE VELOCIDAD	
Vía de tercer orden	30 km/h
Campamento	20 km/h
Cruce por comunidades	20 km/h
Carreteras principales pavimentadas	90 km/h

Creado por el Autor: Fuente: el Autor

10.3 Liberación de plataforma de perforación

Tabla 26: Lista de chequeo liberación de plataforma de perforación en seguridad industrial

FORMATO DE INSPECCIÓN Y LIBERACIÓN DE PLATAFORMA DE PERFORACIÓN					Versión 1	
Este Registro será llenado cuando se inicie la perforación de un nuevo pozo.						
CONTRATISTA:		PROYECTO:		FECHA:	HORA:	
LIBERADO POR:				SONDEO / PLATAFORMA:		
PERFORADOR:				EQUIPO:		
PARÁMETROS DE SEGURIDAD MINERA				EVIDENCIA		OBSERVACIONES
				SI	NO NA	
N°	1. REQUERIMIENTOS GENERALES					
1	Se dispone de permiso de trabajo en el sitio.					
2	Se dispone de procedimientos de trabajo difundido al personal.					
3	Se dispone de guardas de seguridad en buen estado.					
4	Se dispone de parada de emergencia en el taladro de perforación.					
5	Conexión a tierra del taladro de perforación.					
6	Plataforma con entablado operativo					
7	Iluminación adecuada					
8	Cables eléctricos en buen estado					
9	Herramientas de perforación en buen estado					
10	Barra guía para envoltura de cable del winche					
11	Estado de cable del winche					
12	Estado de tambor de cable wireline					
13	Poleas en buen estado					
14	Buen estado de la tubería (roscas, diámetro exterior de tubería)					
15	Buen estado de los pestillos de seguridad					
16	Buen estado del sistema de mordazas para frenos, o freno externo para sacado y metido de tubería.					
17	Las mangueras de alta presión son certificadas y disponen con el dispositivo de seguridad de sujeción.					
18	Registro de mantenimiento de maquinaria					
2. DELIMITACIÓN DE ÁREA						
1	Taladro					
2	Motores					
3	Cubeto de combustible					
4	Cubeto de grasas					
5	Apilamiento de tubería					
6	Tanque de agua (Bomba)					
7	Stock de herramientas					
8	Stock de materiales					
9	Canaleta para extracción de Testigo					
10	Ubicación de cajas de testigos					
11	Almacenamiento de polímeros para perforación					
12	Tanques o pozos de Sedimentación					
13	Clasificación de desechos					
14	Generador eléctrico					

FORMATO DE INSPECCIÓN Y LIBERACIÓN DE PLATAFORMA DE PERFORACIÓN				Versión 1	
15	Letrina				
16	Estado de las guardas en equipo de perforación				
Otros:					
3. DISPOSICIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS					
1	Se dispone de las hojas de seguridad MSDS y el personal conoce lo estipulado en las mismas				
2	Se dispone de cubetos impermeabilizados adecuados				
3	Orden y limpieza de los cubetos				
4	Se dispone en el sitio de material absorbente				
5	Se cumple con señalética según Normativa				
6	Se dispone de un Kit de contingencia ante derrames				
4. REQUERIMIENTOS SSA EPP BÁSICO					
1	Se dispone de EPP de acuerdo a la actividad a ejecutarse, Casco, Botas punta de Acero, Orejeras, Guantes, Mascarillas, faja antilumbago.				
2	Se dispone de ropa de trabajo adecuada para la actividad				
3	Se dispone y conoce MEDEVAC				
4	Se dispone y conoce las medidas de actuación del plan de emergencias				
5. EQUIPO AUXILIAR					
1	Se dispone de camilla rígida e inmovilizadores				
2	Se dispone de un botiquín de primeros auxilios operativo				
3	Medio de Comunicación				
4	Se dispone de extinguidor de incendios				
48	TOTAL				% DE CUMPLIMIENTO %
INSPECCIONADO POR:		FIRMA:		REVISADO POR:	FIRMA:

Creado por el Autor: Fuente: el Autor

10.4 Determinación de aptitud de protectores auditivos

Para la elección del equipo de protección auditiva correcto se realizó el cálculo del Nivel efectivo con la metodología de NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health); tomando como base el NRR (Noise Reduction Rating=Grado de Reducción de Ruido) indicado en la ficha técnica de los protectores auditivos elegidos, este caso las Orejeras Peltor H9A Optime 98 (ANSI S3.19-1974) y el nivel de presión sonora (dB A) al que está expuesto los trabajadores, medido en campo por un laboratorio acreditado.

En la siguiente tabla se incluye los resultados obtenidos:

Tabla 27: Determinación de aptitud de protectores auditivos

Puesto de trabajo	Fecha: Julio 2021	Tiempo de exposición	Mediciones (L _{aeq,T}) (dB A)	L _{Aeq,T} Db (A)	NRR (EPI) ¹	Método NIOSH (atenuación)	Nivel Sonoro para 8 horas (D.E. 2393)
Operador de maquinaria	Lunes 7	8 horas	86.5	86.14	25	72.64	85 dBA
	Martes 8		88.3				
	Miércoles 9		84.6				
	Jueves 10		85.9				
	Viernes 11		84.1				
Ayudante 1	Lunes 7	8 horas	93.3	92.57	25	79.07	
	Martes 8		94.3				
	Miércoles 9		90.6				
	Jueves 10		92.1				
	Viernes 11		91.6				
Ayudante de Corte	Lunes 7	8 horas	93.2	92.88	25	79.38	
	Martes 8		94.5				
	Miércoles 9		92.1				
	Jueves 10		92.6				
	Viernes 11		91.3				
1: Orejeras Peltor H9A Optime 98 (ANSI S3.19-1974)							

Creado por el Autor: Fuente: NIOSH

El protector auditivo electo atenúa de forma efectiva cumpliendo con la normativa ecuatoriana de nivel de presión sonora de 85 dBA para 8 horas de exposición, para obtener un confort auditivo al trabajador.

10.5 Modelo de Matriz de Riesgo Cumplimiento Ministerio de Trabajo

Se adjunta modelo de matriz de riesgos y metodología:

Tabla 28: Modelo de matriz de riesgo

DESCRIPCIÓN				IDENTIFICACIÓN					EVALUACIÓN DEL RIESGO				CONTROL DEL RIESGO									
									INSST				METODOLOGÍA				JERARQUÍA DE CONTROLES					
ÁREA / DEPARTAMENTO	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	SITUACIÓN	PELIGRO	RIESGO	TIPO DE RIESGO	CONSECUENCIA	REQUISITO LEGAL	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	RIESGO	NIVEL DE RIESGO	RIESGOS HIGIÉNICOS (FÍSICOS Y QUÍMICOS)	BIOLÓGICOS	RIESGOS ERGONÓMICOS	RIESGOS PSICOSOCIALES	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	MEDIDAS DE CONTROL
									3	3	9	Intolerable (IN)	N/A	N/A	N/A	N/A						
									2	1	2	Tolerable (TO)	N/A									
									2	3	6	Importante (I)										
									2	3	6	Importante (I)										
									2	3	6	Importante (I)										
									1	2	2	Tolerable (TO)										
									2	3	6	Importante (I)										
									2	3	6	Importante (I)										

Creado por el Autor: Fuente: INSST