

**ANÁLISIS DE
RIESGOS DE LA
CONCESIÓN
MINERA BETTY
MARÍA CÓDIGO
300853**



TABLA DE CONTENIDO

8.	ANÁLISIS DE RIESGOS	1
8.1.	RIESGOS EXOGENOS.....	6
8.1.1.	Riesgo sísmico.....	6
8.1.2.	Riesgo Geológico	7
8.1.3.	Riesgos Volcánicos	8
8.1.4.	Riesgos por Inundaciones.....	8
8.1.5.	Deslizamientos	9
8.1.6.	Tormentas.....	9
8.1.7.	Huracanes	10
8.1.8.	Sequia	10
8.1.9.	Riesgo Social.....	11
8.2.	RIESGOS ENDOGENOS.....	18
8.2.1.	Factor de Riesgo Físico	18
8.2.2.	Riesgo Mecánico	24
8.2.3.	Factor de Riesgo Ergonómico	26
8.2.4.	Riesgo Psicológico	28
8.2.5.	Riesgo Ambiental.....	28



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Factores de Riesgo	2
Ilustración 2. Mapa de susceptibilidad a movimientos sísmicos en el Ecuador.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 3.Riegos Endógenos	18
Ilustración 4.Variables de confort térmico	20
Ilustración 5.Equipos de protección personal en minería.....	27



8. ANALISIS DE RIESGOS

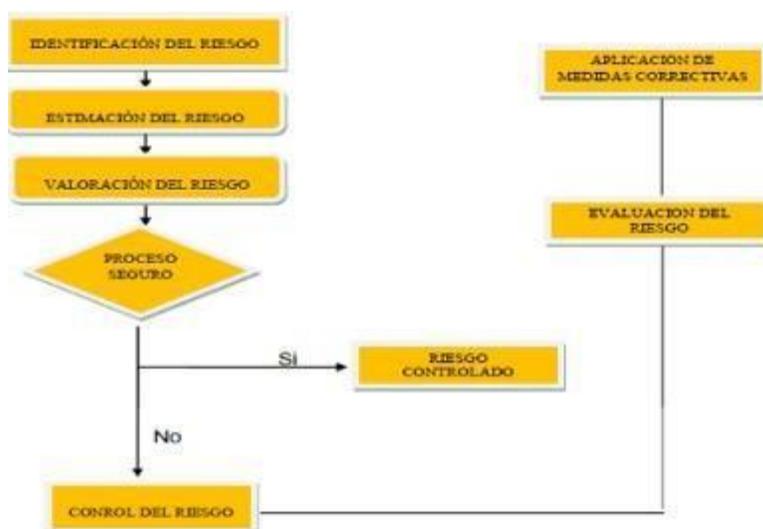
Riesgo Natural. - Puede definir como la probabilidad de que un territorio y la sociedad que habita en él, se vean afectados por episodios naturales de rango extraordinario (AYALA 2002)

Al riesgo se lo define como una medida potencial de pérdida económica o lesión en términos de la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado junto con la magnitud de las consecuencias. (COVENIN 2270:1995)

El Área Minera por ubicarse en un lugar en el cual convergen de una forma indiferente una serie de componentes ambientales, se convierte en un lugar en el cual existen amenazas que pueden generar riesgos provocados por la propia naturaleza o inducidos por la presencia del ser humano.

El presente análisis de riesgos se lo efectuar con el objetivo de identificar los escenarios y factores de riesgo que pueden generarse por fenómenos exógenos y endógenos, los cuales pueden presentar características y magnitudes diferentes que a corto, mediano o largo plazo pueden afectar a los componentes físico, biótico, antrópico, así como a las instalaciones e infraestructuras que se dispone en el proyecto. La importancia de la identificación de los riesgos radica en identificarlos y establecer medidas preventivas para la protección de vidas humanas, recursos naturales, bienes e infraestructuras que pueden ser afectados.

Para que exista un determinado riesgo se debe identificar los siguientes factores:



*Ilustración 1 Factores de Riesgo
Elaborado por: Equipo Consultor*

El riesgo ha sido evaluado por la magnitud probable de daño que puede afectar a las personas y sus bienes, en un territorio o ecosistema específico (o en algunos de sus componentes) en un periodo o en un momento determinado, el cual está relacionado con la presencia de una o varias amenazas potenciales y con el grado de vulnerabilidad que existe en ese entorno. La siguiente fórmula o expresión permite visualizar lo descrito:

$$\text{RIESGO} = \text{AMENAZA} \times \text{VULNERABILIDAD} \text{ (R = A x V)}$$

En el este análisis se identificaron las amenazas y la vulnerabilidad que pueden presentarse en cada una de las etapas de construcción, funcionamiento, cierre y abandono del proyecto.

Amenaza. - Constituye un hecho que puede producir un daño provocado por un evento natural o antropogénico, es decir constituye un evento no deseado o un peligro latente el cual puede presentarse en un sitio específico, con una intensidad indeterminada y por tiempo determinado

De acuerdo a su magnitud la misma puede generar efectos adversos en el ser humano, infraestructuras, bienes, servicios, ambientes entre otros.

Calificación de amenazas: La calificación de las amenazas se relaciona con la probabilidad de ocurrencia de un evento inesperado, esta probabilidad depende de las características del evento, de las condiciones específicas de construcción operación, cierre, abandono del



proyecto; y, su interacción con el entorno.

Para la calificación de amenazas (Riesgos Naturales) se consideró las siguientes categorías:

Categoría	Significado	Prioridad
Bajo	El evento puede suceder en un tiempo de 20 a 50 Años	1
Medio	El evento puede suceder en un tiempo de 10 a 19 años	2
Alto	El evento puede suceder en un tiempo de 1 a 9 años	3

Para la calificación de amenazas (Riesgos Endógenos) se tomó en cuenta el **Nivel de Exposición (NE)**, considerando que el mismo es una medida de la frecuencia con la que se da la exposición al riesgo.

Para un riesgo concreto, el nivel de amenaza se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquinas, etc.

Para la determinación del nivel de exposición (NE) se consideran los valores de la siguiente tabla:

Categoría	Significado	Prioridad
Esporádico	En raras ocasiones, irregularmente	1
Ocasional	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo	2
Continuo	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.	4
Frecuente	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos	3

Vulnerabilidad. - Constituye el nivel con el que un sujeto o elemento expuesto puede estar afectado cuando está sometido a una amenaza, donde el sujeto amenazado es aquel que compone el contexto ambiental, social o material de una comunidad, como los recursos naturales, los habitantes y su propiedad, el personal de la empresa, los servicios públicos.



Los factores que componen la vulnerabilidad son la exposición, susceptibilidad y resiliencia, expresando su relación en la siguiente fórmula.

$$\text{VULNERABILIDAD} = (\text{EXPOSICIÓN} \times \text{SUSCEPTIBILIDAD}) / \text{RESILIENCIA}$$

Exposición es la condición de desventaja debido a la ubicación, posición o localización de un sujeto, objeto o sistema expuesto al riesgo.

Susceptibilidad es el grado de fragilidad interna de un sujeto, objeto o sistema para enfrentar una amenaza y recibir un posible impacto debido a la ocurrencia de un evento adverso.

Resiliencia es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.

Par calificar la vulnerabilidad se consideró cuatro categorías las cuales se asocian con la gravedad de las consecuencias que pueden ocasionar sobre las personas y el medio ambiente. Mientras más vulnerable es un sistema mayores daños puede sufrir por una amenaza

Categoría	Significado	Prioridad
Leve	Genera consecuencias de baja intensidad, puntuales, fugaces de efecto secundario y recuperable de manera inmediata o reversible a corto plazo. No se produce lesiones personales incapacidades	1
Moderado	Genera consecuencias de mediana intensidad, puntuales, temporales de efecto directo y recuperable o reversible a largo plazo. Genera lesiones graves o incapacidad parcial permanente a las personas.	2
Grave	Genera consecuencias de muy alta intensidad, extensas, temporales, de efecto directo, mitigable o reversible a largo plazo. Genera lesiones graves o incapacidad parcial permanente a las personas.	3
Muy Grave	Genera consecuencias de muy alta intensidad, muy extensas, permanentes, de efecto directo, irrecuperable e irreversible.	4



	Genera muerte o incapacidad total o permanente a las personas.	
--	--	--

La vulnerabilidad hace referencia al impacto del fenómeno sobre la sociedad (AYALA, 2002)

Para la calificación de la vulnerabilidad (Riesgos Endógenos) se tomó en cuenta el **Nivel de Consecuencias (NC)**, considerando que el mismo se refiere a los normalmente esperados accidentes en caso de materialización del riesgo. Para determinar su nivel se considerará la siguiente clasificación:

Categoría	Significado		Prioridad
Leve	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable sin necesidad de paro del proceso.	1
Moderado	Lesiones con baja laboral.	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.	2
Grave	Lesiones graves que pueden ser irreparables.	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación).	3
Muy Grave	1 muerto o mas	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo).	4

Valoración del riesgo

Una vez establecido los eventos de amenazas y vulnerabilidad, se procede a estimar el nivel de riesgo, mediante la combinación de la calificación de las amenazas que dan lugar a los diferentes eventos y la vulnerabilidad de los elementos socio-ambientales presentes en el área de influencia.

Para el análisis de riesgo se considera la siguiente valoración:

Rango (Amenaza x Vulnerabilidad)	Tipo de Riesgo	Color
1-3	Aceptable	Verde
4-8	Tolerable	Azul
>9	Crítico	Rojo
0	No Aplica	Amarillo



Escenarios de ocurrencia. - Se establecen a partir de la relación existente entre las obras que comprenden el proyecto y los espacios donde se desarrollan.

Clases de Riesgos

De acuerdo con el origen o con las causas los riesgos se clasifican en riesgos exógenos y endógenos a continuación se detalla cada uno de ellos:

8.1. RIESGOS EXOGENOS

Constituyen aquellos riesgos que provienen del exterior del proyecto o su zona de influencia externa, que a su vez pueden ser naturales (originados por fenómenos naturales) o antrópicas (provocadas por actos humanos)

Con este análisis se pretende determinar los peligros naturales que existen, su naturaleza y la gravedad con la cual podrían afectar en las actividades que se llevan a cabo en el área de estudio.

La evaluación se basa en el estudio de los riesgos netamente geológicos que existen tales como terremotos, erupciones volcánicas y deslizamientos, para lo cual se ha realizado un análisis de los estudios de peligrosidad sísmica realizados en la zona, publicaciones de libros de diversos autores sobre temas de sismicidad y tectónica del Ecuador, en el campo se realizó la identificación de las estructuras o fallas principales que cruzan o amenazan la zona de estudio

8.1.1. Riesgo sísmico

Constituye la probabilidad de daños a personas, ambientes, bienes, propiedades, infraestructuras, servicios, actividades económicas, derivadas de la ocurrencia de movimientos sísmicos y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

En el presente análisis se revisó el mapa de riesgo sísmico elaborado por la Cámara de la Construcción, en el cual se detallan morfológicamente varios sistemas de fallas que limitan las más importantes zonas morfo estructurales de los Andes y que destacan dentro de las estructuras del frente Andino Occidental y Central.

En la zona existe el riesgo sísmico por la presencia de estas fallas geológicas regionales, fallas más pequeñas de carácter local, la dinámica de estas estructuras puede generar regional



y localmente el desarrollo de energía sísmica, la misma que puede disiparse como temblores o terremotos.

Otro evento potencial que podría generar actividad sísmica en esta zona es la tectónica de placas, relacionado con la subducción frente a las costas ecuatorianas de la corteza oceánica bajo la corteza continental.

De acuerdo a la zonificación en el mapa sísmico, se puede decir que la zona tiene una alta intensidad sísmica por lo que es imposible descartar la posibilidad de ocurrencia de un evento sísmico de diferente magnitud.

Toda la superficie que ocupa el Área Minera tiene un nivel de riesgo sísmico categorizado como alto, por lo que es de vital importancia la preparación de planes de Contingencia y Emergencia en este sentido a efectos de evitar daños en las infraestructuras y el personal.

Riesgo	Escenario	Elementos afectados
Movimiento Sísmico	Toda el Área Minera	Personal, infraestructura y obras

8.12 Riesgo Geológico

Constituye la probabilidad que existe de provocar daños a las personas, bienes, infraestructuras, actividades económicas, derivado de los procesos geodinámicas (internos y externos) que afectan a la superficie terrestre.

El daño que pueden generar estos procesos geológicos depende de la velocidad, magnitud y duración (extensión), prevención, predicción, tiempo de aviso y de la posibilidad de actuar sobre el proceso y controlarlo.

Conforme los trabajos de campo realizados y a las condiciones isostáticas, estructurales no se visualizan áreas que puedan ser catalogadas como potencialmente expuestas a eventuales riesgos naturales tales como deslizamientos y caídas de rocas, etc.

Deslizamientos

Dentro de las actividades que se realizan y se prevén efectuar en esta Área Minera se tiene programado la construcción de diversas obras físicas como bodegas, polvorín, laboratorio, talleres, sistemas de tratamiento de aguas, entre otras que se requiere para mejorar la gestión



ambiental y el confort del personal, trabajos en los cuales se pueden producir desprendimientos de suelos o inestabilidad de taludes.

Riesgo	Escenario	Elementos afectados
Inestabilidad	Sistemas de tratamiento de aguas Obras Físicas	Personal, infraestructura y obras
Deslizamientos, caídas de rocas	Sitios catalogados como primarios	Personal, infraestructura minera, maquinaria minera.

8.13. Riesgos Volcánicos

En el Ecuador el volcanismo está bien desarrollado, y ampliamente distribuido en la parte norte del Ecuador continental, mientras en la parte sur es muy escaso. La potencialidad de ocurrencia de riesgo volcánico en la actualidad es muy alta, pues la actividad que ocurre en la parte costanera relacionado con la subducción de placas tectónicas, sumado a varios volcanes que han entrado en actividad aumenta la probabilidad de ocurrencia de riesgos volcánicos en la zona de trabajo.

Los rasgos fisiográficos más importantes del Ecuador, son las cordilleras Occidental y Real de los Andes ecuatorianos que es la columna del continente, separados por una fosa tectónica de orientación norte-sur que a su vez separa las cordilleras descritas anteriormente

Dentro de los riesgos relacionados con la actividad volcánica o volcanismo se tiene la caída de cenizas, generación de nubes ardientes, caídas de piroclastos, posibles flujos de detritos entre otros.

Riesgo	Escenario	Elementos afectados
Caída de ceniza, Caída de piroclastos	Toda el área de Área Minera	Personal, infraestructura y obras
Flujos de detritos	Zonas deprimidas como quebradas, ríos, entre otros	Personal, infraestructura y obras

8.14. Riesgos por Inundaciones

Para este análisis se consideraron varios aspectos como la intensidad de las lluvias,



morfología, cercanía de los drenajes, acuíferos y pendientes, bajo este contexto el riesgo es bajo porque las instalaciones se ubican en lugares alejados a drenajes que afloran en este sitio, por lo tanto el nivel de probabilidad de inundación es baja porque estos cuerpos de agua se encuentran alejados y la cota en la cual se ubican en su mayoría es inferior a la cota en la cual se encuentran las infraestructuras, además todos los caminos del sitio e infraestructuras disponen de cunetas con el propósito de evitar su deterioro y garantizar que la circulación de las aguas de escorrentía sean evacuadas con facilidad.

Riesgo	Escenario	Elementos afectados
Inundaciones	Drenajes pequeños esteros de tipo invernal	Personal, infraestructura y obras

8.15. Deslizamientos

Dentro de las actividades del proyecto se tiene previsto la construcción de diversas obras físicas (infraestructuras) por lo que existe el riesgo de generarse sitios inestables sino son bien estabilizados, durante trabajos de exploración y explotación de los minerales metálicos existe el riesgo de deslizamientos o derrumbes, entre otros.

Riesgo	Escenario	Elementos afectados
Inestabilidad	Construcción de obras físicas, lugares de remoción de material de pozos de exploración y explotación, acumulación de escombreras, otros	Personal, infraestructura y obras

8.16. Tormentas

El riesgo por tormentas en el sitio en estudio es bajo y se registra en temporada invernal, tiempo en el cual la mayor parte de tormentas eléctricas son peligrosas y vienen acompañadas de rayos.

El Área Minera se ubica en sector rural, por lo que existe mayor probabilidad de ser alcanzado por un rayo al comparar con el sector urbano donde su probabilidad es menor por la presencia de edificios con estructura metálica que protegen las zonas adyacentes y derivan a tierra la descarga eléctrica, al igual que los pararrayos, situación que difiere con el campo por la presencia de árboles altos que se encuentran dispersos y atraen a los rayos (pararrayos naturales), como medidas de protección todos los equipos, maquinarias e infraestructura



disponen de conexiones a tierra.

Riesgo	Escenario	Elementos afectados
Tormentas	Todos los equipos, máquinas e infraestructura del Área Minera	Personal, infraestructura

8.1.7. Huracanes

Este tipo de fenómenos naturales se forma a partir de sistemas de bajas presiones con actividad lluviosa y eléctrica, constituyen uno de los más devastadores fenómenos meteorológicos que son capaces de destruir grandes superficies y territorios alcanzando velocidades que pueden superar los 250 km/h, entre sus causas están los disturbios atmosféricos preexistente en los cuales se registren tormentas, temperaturas oceánicas cálidas de por lo menos 26.

°C, vientos débiles en los niveles altos de la atmósfera que no cambien mucho en dirección, velocidad basada en energía de evaporación como combustible para lo cual tiene que haber mucha humedad y por último el giro que tiene como fundamento la rotación de la tierra que le da movimiento en forma circular a este sistema que comienza a girar y desplazarse como un gigantesco trompo.

Bajo estas consideraciones se puede concluir que en la zona de estudio la probabilidad de que se presente un huracán no existe.

Riesgo	Escenario	Elementos afectados
Huracanes	No Aplica	No Aplica

8.1.8. Sequia

La sequía es uno de los fenómenos naturales más difícil de evaluar por su gran complejidad, puesto que se origina por la ausencia parcial o total de precipitaciones, también se relaciona con la capacidad de almacenamiento del suelo y la ocurrencia del fenómeno en relación con el ciclo vegetativo anual, su evolución es a largo tiempo.

La falta de agua genera un problema para el abastecimiento suficiente de agua para las plantas, los animales y los seres humanos factor que si no es controlado puede desencadenar en otros desastres como inseguridad alimentaria, hambrunas, desnutrición, epidemias,



desplazamiento de poblaciones, muerte de animales y plantas. Además, los procesos mineros podrían verse afectados si se presenta una época de sequía.

En el sitio de estudio el riesgo de sequía es relativamente bajo por la presencia de una gran cantidad de esteros, ríos y acuíferos.

Riesgo	Escenario	Elementos afectados
Sequia	No Aplica	No Aplica

8.19. Riesgo Social

El funcionamiento del Área Minera, se puede llegar a generar un conflicto de tipo social producto de la incertidumbre e inconformidad que se puede crear en los habitantes del lugar por la presencia de malestar fundamentados en una posible contaminación ambiental o por conductas beligerantes que implican una negación total de un sistema donde existen normas y leyes

A continuación, se realiza una síntesis de los principales riesgos sociales que pueden generarse durante la construcción, funcionamiento, cierre y abandono del proyecto minero en estudio

Tomando en cuenta las características del proyecto que tiene como principal factor la producción de oro se genera la posibilidad de que se presenten eventos como los siguientes:

Sabotaje

El mismo puede generarse por malestar en los trabajadores como consecuencia de un conflicto de carácter laboral entre ellos, el cual pueden llegar a causar daños de forma parcial o total a la infraestructura, maquinaria, equipos, insumos, entre otros bienes que son parte del proyecto, el nivel de riesgo de sabotaje es bajo considerando que la cantidad de personas que laboren en este proyecto son del sector y mantiene un ambiente laboral bueno.

Asalto o robo

El nivel de riesgo por asalto o robo en el lugar es moderado porque el mineral que se explota es oro y no se puede descartar que las instalaciones de la Área Minera puedan ser verse afectadas, pudiendo materializarse este riesgo con sustracción de maquinaria, equipos y mineral (oro) e incluso muerte del personal, como medidas preventivas se dispone de



guardias de seguridad.

Socio ambientales

El nivel de riesgo Socioambiental es bajo, pero no se descarta la posibilidad de que este pueda producirse como consecuencia del malestar que puede crearse en los habitantes de influencia directa e indirecta en el caso de existir una posible contaminación ambiental por actividades del proyecto que estén afectando a los componentes ambientales (Medio físico, biótico, abiótico)

Riesgo Público o de tránsito

El riesgo público o de tránsito constituyen todas aquellas circunstancias de orden público o de tránsito (accidentes de tránsito, secuestros), externas al proyecto a las cuales se puede ver expuesto el trabajador de manera directa o indirecta y que pueden poner en peligro su seguridad personal e incluso su vida misma, en tal sentido en el sitio de estudio este tipo de riesgo tiene el carácter de moderado puesto que las vías de acceso a los frentes de exploración y explotación no se dispone de controles policiales, las vías se encuentran en mal estado y carecen de señalización, no existe una buena educación vial de los conductores de los vehículos que transitan por la zona, factores que pueden desencadenar accidentes

Riegos Biológico

Este tipo de riesgos se da por la probabilidad de causar daño a personas, ambientes y bienes ante la exposición a microorganismos patógenos, toxinas o sustancias bioactivas, que pueden llegar a causar la muerte, lesiones o pueden provocar brotes de enfermedades epidémicas, enfermedades contagiosas de origen animal o vegetal, plagas de insectos e infestaciones masivas.

Epidemias

El proyecto está ubicado en una zona de la costa por lo tanto los riesgos por epidemias son moderados, puesto que es común encontrar en estos sitios roedores, insectos y otros factores que pueden incidir para el brote de una epidemia, en diagnóstico realizado se determinó que las principales epidemias que se registran en la zona son cólera, dengue y Chikunguña enfermedades que se propaga en un cierto periodo de tiempo y que puede afectar simultáneamente a muchas personas



Otros factores que pueden incidir en la generación de epidemias es la presencia de animales venenosos o peligrosos y la existencia de infraestructuras que carecen de limpieza que puede convertirse en focos generadores de agentes orgánicos, animados o inanimados como hongos, virus, bacterias, parásitos, los mismos que al estar presentes en determinados ambientes laborales pueden desencadenar enfermedades, reacciones alérgicas o intoxicaciones que pueden causar daños en el organismo.

Como medidas de prevención las áreas de trabajo deberán mantenerse limpias, ordenadas y se contará con servicios de atención médica privada en caso de presentarse cualquier eventualidad.

Riesgo	Escenario	Elementos afectados
Social	Área Minera	Personal, población del área de influencia directa e indirecta

MATRIZ DE RIESGOS EXOGENOS AREA MINERA											
RIESGO	CAUSA	MATERIALIZACION DEL RIESGO	UBICACIÓN	TIEMPO	CONTROL	CALIFICACION DE AMENAZA		CALIFICACION DE VULNERABILIDAD		ESTIMACION DEL RIESGO	CALIFICACION
						CATEGORIA	PRIORIDAD	CATEGORIA	PRIORIDAD		
INUNDACIONES	Deflexión natural, generación de cavidades antrópicas por remoción de material, nivel freático alto	Muerte, lesiones físicas, perdidas de equipo y maquinaria	Toda el Área Minera, con énfasis en los lugares que se encuentren en cotas inferiores a los drenajes.	Época invernal	Limpieza de drenajes naturales, mantener control del nivel freático	Ocasional	2	Grave	3	6	Tolerable
DESLIZAMIENTOS	Generación de taludes antrópicos, Inestabilidad	Muerte, lesiones físicas, perdidas de equipo y maquinaria	Lugares de remoción de material, escombreras, obras físicas)	Todo el tiempo	Capacitación al personal en temas relacionados con control de taludes	Esporádicos	1	Grave	3	3	Aceptable

SISMOS O TERREMOTOS	Subducción de las placas tectónicas	Desprendimiento de taludes antrópicos, posible licuefacción del suelo	Toda el Área Minera	Todo el tiempo	Capacitación y simulacros basados en sismos	Esporádicos	1	Muy Grave	4	4	Tolerable
ERUPCIÓN VOLCÁNICA	Erupción volcánica	Muerte, lesiones físicas, pérdidas de equipo y maquinaria	Toda el Área Minera	Todo el tiempo	Capacitación y simulacros sobre erupción volcánica	Esporádicos	1	Muy Grave	4	4	Tolerable
TORMENTAS	Fuertes lluvias acompañadas de rayos	Muerte, lesiones físicas, pérdidas de equipo y maquinaria	Toda el Área Minera	Época invernal	Capacitaciones	Ocasional	2	Grave	3	6	Tolerable
HURACANES	Bajas presiones, con actividad, lluvia y eléctrica	Muerte, lesiones físicas, pérdidas de equipo y maquinaria	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	0	No Aplica	0	0	No Aplica
SEQUIAS	Déficit de lluvias durante un período	Inseguridad alimentaria, hambrunas, malnutrición,	Toda el Área Minera	Época de	Capacitaciones relacionadas con la	Ocasional	2	Leve	1	1	Aceptable

	de tiempo prolongado	epidemias y desplazamiento de poblaciones		Verano	protección del Medio Ambiente						
SOCIAL	Sabotaje	Muerte, lesiones físicas	Todas las instalaciones del Área Minera	Todo el tiempo	Capacitación, control de horarios de trabajo, vigilancia permanente	Esporádico	1	Grave	3	3	Aceptable
	Asalto	Muerte, lesiones físicas	Todas las vías y sitios que conforman el área de influencia directa e indirecta del proyecto	Todo el tiempo	Capacitación, control de horarios de trabajo, vigilancia permanente	Esporádico	1	Modo moderado	2	2	Aceptable
	Socio-ambientales	Muerte, lesiones físicas	Todas las vías y sitios que conforman el área de influencia directa e indirecta del proyecto	Todo el tiempo	No contaminar los recursos naturales, mantener buenas relaciones con los habitantes del lugar	Esporádico	1	Modo moderado	2	2	Aceptable
	Público o de tránsito	Muerte, lesiones físicas	Todas las vías y sitios que conforman el área de influencia directa e indirecta del proyecto	Todo el tiempo	Capacitación, control de horarios de trabajo, vigilancia permanente	Esporádico	1	Modo moderado	2	2	Aceptable
	Epidemias	Muerte	Toda el Área Minera (Área de compostaje,	Todo el	Capacitación para evitar la presencia y propagación de la	Esporádico	1	Modo	2	3	Aceptable

			bodegas de desechos peligrosos y no peligrosos), áreas de influencia directa e indirecta del proyecto	tiempo	enfermedad, mantener la asepsia de las instalaciones, equipoy maquinaria, uso de EPP	o		rado			
--	--	--	---	--------	--	---	--	------	--	--	--

Rango (Amenaza x Vulnerabilidad)	Tipo de Riesgo	Color
1-3	Aceptable	
4-8	Tolerable	
>9	Crítico	
0	No Aplica	

CONCLUSIÓN RIESGOS EXÓGENOS:

De acuerdo al análisis de riesgos realizado se observa que, para los riesgos exógenos, el 58 % es calificado como ACEPTABLE, el 33% corresponde a los riesgos TOLERABLES y un 9% a los riesgos NO APLICAN; de tal forma que se centra la atención en el riesgo por movimientos por las actividades propias de la explotación minera y sus facilidades. El riesgo tolerable se relaciona con la utilización de maquinaria pesada asociada a la actividad minera de explotación, por lo cual dentro del Plan de Manejo Ambiental se pondrá estrictas restricciones para circulación vehicular.



8.2. RIESGOS ENDOGENOS

Constituyen todos los riesgos que se producen por la necesidad de cambiar alguna estructura, procesos, comportamientos y se generaran como consecuencia de la interacción de sus participantes dentro de un proceso determinado.

Los principales riesgos endógenos que podrían generarse durante las etapas de construcción, funcionamiento, cierre y abandono en el Área Minera son los siguientes:



Ilustración 2. Riesgos Endógenos

8.2.1. Factor de Riesgo Físico

Son todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos tales como ruido, iluminación, temperaturas elevadas, temperaturas bajas y vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos de acuerdo con la intensidad, tiempo de exposición y concentración del mismo.

Las principales formas elementales del peligro en este proyecto son los siguientes:

- Ruido
- Presión
- Temperatura
- Eléctrico



Ruido

El ruido es un sonido indeseable que produce efectos adversos fisiológicos y psicológicos que interfieren con las actividades humanas de comunicación, trabajo o descanso.

Niveles de Ruido y tiempo continuo de trabajo	
Nivel de ruido	Tiempo de exposición
85 dB	8 horas
90 dB	4 horas
100 dB	2 horas
105 dB	1 hora
110 dB	½ hora
115 dB	15 minutos
120 dB	7 minutos

Efectos del ruido: Estrés, fatiga, irritación, falta de concentración, falta de sueño, sordera temporal o permanente, efectos psiquiátricos.

En el Área Minera como consecuencia del funcionamiento del equipo y maquinaria existe el riesgo que se generen ruidos está presente.

La generación de ruido puede llegar a causar molestias en el ser personal por lo que existe la posibilidad de convertirse en riesgos para su salud física y mental del ser humano, son algunos de estos antecedentes por los cuales la generación de ruidos molestos debe ser controlado en la fuente de generación para lo cual se deberán implementar sistemas de insonorización y se deberá dotar de equipos de protección personal a los trabajadores en zonas ruidosas conforme el tiempo de exposición y tipo de ruido

Medidas:

- Colocar los equipos o máquinas ruidosas en sitios apropiados donde se reduzca los niveles de ruido
- Instalar pantallas absorbentes alrededor de las máquinas y equipos ruidosos
- Recubrir las paredes, techos y suelos con materiales absorbentes
- Concentrar, en sitios aislados, las operaciones o tareas ruidosas.

Temperatura



La temperatura es una propiedad de la materia que está relacionada con la sensación de sentir calor o frío que se siente en contacto con ella, el cuerpo humano debe mantener una temperatura promedio de 37°C.

Existen tres fuentes de calor:

- La temperatura del aire, el viento
- La radiación del sol, las máquinas y los procesos
- El trabajo muscular

Efectos del calor: Fatiga, deshidratación, dolor de cabeza, deficiencia de circulación de órganos internos (riñón, cerebro), trastornos en la piel, erupciones, quemaduras solares, golpe de calor, escalofrío, dolor de cabeza, agotamiento, vértigo, vomito, desmayo, hipertensión, taquicardia, alucinación

En este caso el riesgo por cambios de temperatura está presente, porque el personal está expuesto a cambios bruscos de temperatura.



Ilustración 3. Variables de confort térmico

Otra de las fuentes de temperaturas altas es el clima que se tiene en el lugar que podría causar afectaciones en el personal, es decir si un trabajador es de la sierra puede verse afectado en su salud por intolerancia al calor que puede verse reflejado en síntomas como agotamiento del personal, pérdidas de grandes cantidades de líquido por excesiva transpiración, debilidad o un cansancio extremo, mareos, náuseas, dolor de cabeza, calambres, trastornos en la piel erupción y quemaduras, pudiendo llegar en casos más graves a la pérdida de la conciencia.



Iluminación

La iluminación es uno de los factores ambientales que tienen como principal finalidad el facilitar la visualización de las cosas dentro de su contexto espacial, de modo que el trabajo se pueda realizar en condiciones aceptables de eficiencia, comodidad y seguridad

Es considerado un factor de riesgo que condiciona la calidad de vida y condiciona los escenarios de trabajo en que se desarrollaran las actividades laborales

Las fuentes de iluminación pueden ser naturales o artificiales

Niveles de Iluminación sugeridos por la guía GTC-8			
Inferior	Medio	Superior	Tipo de área, tarea o actividad
20	30	50	Circulación de exteriores y áreas de trabajo
50	100	160	Áreas de circulación, orientación simple y visitas temporales
100	150	200	Recursos cuyo uso no sea continuo para propósitos de trabajo
200	300	500	Tareas con requisitos visuales simples
300	500	750	Tareas con requisitos visuales medianos
500	750	1000	Tareas con requisitos visuales exigentes
750	1000	1500	Tareas con requisitos visuales difíciles
100	1500	2000	Tareas con requisitos visuales especiales
Más de 2000			Realización de tareas exactas

Efectos en la salud: Fatiga a los ojos, alteraciones en el sistema nervioso, fatiga mental, deslumbramientos, cefalea, pérdida momentánea de la visión.

La deficiente cantidad de luz puede incidir en la calidad del trabajo y puede ser un factor para que se produzcan accidentes de trabajo o se presenten enfermedades

Riesgo Eléctrico

Este tipo de riesgo se origina específicamente por el contacto directo con energía eléctrica o con elementos en tensión o con masas que fueron puestas de manera accidental en tensión (contacto eléctrico directo)

En este proyecto la mayor parte de máquinas, equipos, herramientas e instalaciones que se disponen funcionarán con energía eléctrica, razón por la cual el manejo de los sistemas



eléctricos es de vital importancia a efectos de evitar que existan riesgos con personal que puede desencadenar en quemaduras, choque eléctrico, fibrilación ventricular o incluso la muerte de acuerdo a la intensidad de la corriente y el tiempo de contacto.

Los incidentes o accidentes que pueden generarse por este factor pueden tener la categoría de leves, moderados y graves (mortales)

Humedad

Riesgo asociado con la exposición a niveles de humedad que pueden encontrarse en los procesos o en las infraestructuras que conforman el proyecto que pueden causar daños a la salud del personal.

Efectos en la salud: Problemas dermatológicos, artritis, reumas

Medidas: Dotar de Equipos de Protección Personal, rotar al personal, reducir las jornadas laborales.

Factor de Riesgo Químico

Riesgo asociado a la producción, manipulación y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, susceptibles de producir daños en elementos vulnerables (personas, ambiente, bienes, propiedades (tóxica, corrosiva, explosiva, inflamable o reactiva), infraestructuras, servicios, actividades económicas) como resultado de incendios, explosiones o escapes tóxicos que pueden provocar impactos irreversibles y reversible

Las principales formas elementales de peligro en este proyecto son los siguientes:

- Polvo (material particulado)
- Smog
- Derrames (Líquidos, disolventes)
- Incendio

Derrames

El manejo de productos y sustancias químicas peligrosas es uno de los riesgos de este proyecto sino son bien manejados porque derramarse causando afectaciones humano porque varios de ellos pueden dañar inmediatamente la piel y otros pasan directamente a través de



la piel al torrente sanguíneo por lo que pueden trasladarse a distintas partes del organismo, causando envenenamiento o muerte, también se pueden causar afectaciones en los recursos naturales fuentes de agua, suelo si las sustancias químicas no se encuentran almacenadas conforme lo establecido en las normas INEN 2266.

En este proyecto este riesgo está presente porque existe la posibilidad de se produzcan derrames de hidrocarburos acción que causarían afectaciones en los recursos naturales (agua, suelo) o en el peor de los casos podrían ser la causa para un incendio o explosión.

Efectos en la salud: Pueden producirse quemaduras, problemas dermatológicos, muerte

Medidas

- Dar aviso al personal de áreas adyacentes.
- Realizar una evaluación la importancia del vertido y la respuesta al mismo.
- Identificar, si es posible, los productos del derrame y consultar su ficha de seguridad
- Controlar el derrame y evacuar al personal no necesario
- Si el material es inflamable, eliminar las fuentes de ignición (llamas, equipos eléctricos).
- Emplear siempre el material de seguridad apropiado.
- Una vez finalizado el incidente, elaborar un informe escrito indicando el origen y causas del derrame y las medidas adoptadas.

Cuando se considere que el derrame puede suponer un riesgo importante (incendio, toxicidad), o implique la presencia de vapores:

- Avisar al supervisor de Seguridad del incidente.
- Rescatar, si es posible, al personal afectado.
- Evacuar el área cuyo radio de acción fue afectado.

Polvo. - Suspensión de aire de partículas sólidas de tamaño pequeño procedentes de procesos físicos de disgregación la gama de tamaño de las partículas de polvo es amplia como se detalla a continuación:

Capacidad de penetración pulmonar > 50 micras No
pueden inhalarse 10-50 micras

Retención en nariz y garganta < 5 micras (Penetra hasta el alvéolo pulmonar)

En la parte externa especialmente en el área de escombrera sino existe un buen manejo existe el riesgo de que se produzca polvo el cual en contacto directo con el ser humano puede ser



peligrosos puesto que, si es respirado y penetrar en los pulmones del ser humano, las partículas más pequeñas son las más peligrosas porque pueden penetrar en los pulmones y tener efectos dañinos o ser absorbidas en la corriente sanguínea o al pasar a diferentes partes del organismo (lesiones en los ojos)

Efectos en la salud: Neumoconiosis (silicosis, asbestosis), cáncer pulmonar (polvo conteniendo arsénico, cromatos, níquel), irritación respiratoria (traqueítis, bronquitis, neumonitis, enfisema y edema pulmonar) alergia (asma profesional), lesiones de piel (irritación cutánea y dermatosis) conjuntivitis (contacto con ciertos polvos)

Medidas:

- Evitar la producción de polvo (humidificación)
- Evitar la difusión de polvo
- Dotación de equipos de protección personal (mascarillas, filtros, equipos autónomos de respiración)
- Cambios de puestos de trabajo

Incendios

El riesgo en este proyecto está presente porque para la explotación de minerales metálicos (oro) se requiere hacer uso de varios materiales combustibles, tienen fuentes de calor que bajo ciertas circunstancias de inflamabilidad o combustibilidad son algunos de los factores para que en este proyecto exista el riesgo de desencadenar incendios que pueden traer como consecuencia lesiones personales y daños materiales.

Causas más frecuentes para generar un incendio

- Roces y fricciones
- Chispas mecánicas
- Fumar y fósforos
- Ignición espontánea
- Superficies calientes
- Chispas de combustión

Riesgo	Escenario	Elementos afectados
Químico	Bodegas	Personal, infraestructura y obras

8.2.2 Riesgo Mecánico



Constituye un riesgo mecánico el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos, el mismo puede producirse en toda operación que requiera utilizar herramientas manuales, máquinas o equipos, su mal manejo puede causar lesiones corporales tales como cortes, abrasiones, punciones, contusiones, golpes por objetos desprendidos o proyectados, atrapamientos, aplastamientos, quemaduras.

El uso de máquinas, equipos, herramientas, piezas o materiales proyectados son algunos de los elementos que pueden generar riesgo en este proyecto, su mal manejo constituye el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a varios accidentes con el personal o en casos extremos puede causar hasta la muerte.

En este proyecto este tipo de riesgos está presente por el uso de herramientas, equipos y máquinas que se utilizan a diario que pueden constituirse en un factor para que se produzca un accidente o lesiones causado por alguno de estos motivos: aplastamiento, cizallamiento, corte o seccionamiento, arrastre, impacto, fricción o abrasión y proyección de materiales.

Donde se genera el riesgo

- En la parte mecánica de las máquinas
- En los materiales usados
- En la proyección

Estos riesgos pueden producirse por:

Fallas mecánicas en el equipo

En este caso el riesgo se genera porque algún equipo o máquina presente una falla mecánica, el nivel de riesgo que se genere es bajo puesto que se efectuara controles preventivos y correctivos de manera permanente.



Fallas operativas en el equipo

En este caso el riesgo estará presente sino se realizan mantenimientos mecánicos preventivos o correctivos en los tiempos establecidos o se utilizó repuestos de mala calidad, el nivel de riesgo que se genere en bajo puesto que se efectuara controles permanentes

8.2.3. Factor de Riesgo Ergonómico

Riesgo ergonómico es la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo el cual está condicionado por ciertos factores de riesgo ergonómico y cuya preocupación fundamental es hacer la zona de interacción hombre/máquina/ambiente tan segura, eficiente y cómoda como sea posible.

Factores de riesgo: Constituyen el conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo

Durante este proyecto este tipo de riesgo está presente porque el personal se verá involucrado con todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo o los elementos de trabajo (máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y el diseño pueden provocar sobre- esfuerzo) a la fisonomía humana dentro de las actividades que realizan esta los riesgos por posturas forzadas e incorrectas, movimientos repetitivos, aplicaciones de fuerzas, características ambientales en el entorno laboral (iluminación, ruido, calor), riesgos por trastornos músculos esqueléticos derivados de la carga física (dolores de espalda, lesiones en las manos) que traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteomusculares.

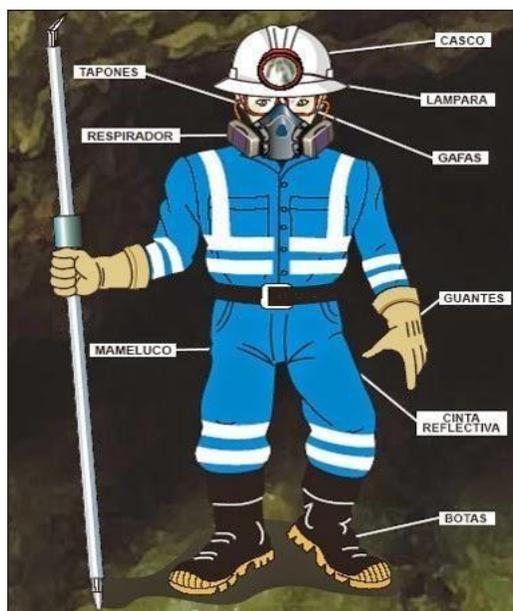


Ilustración 4. Equipos de protección personal en minería

Medidas

Entra las medidas que se deben adoptar es planificar el levantamiento de pesos, adoptar unas posturas correctas, realizar giros sin movimientos bruscos, mantener las cargas pegadas al cuerpo durante todo el levantamiento, posicionar de forma correcta los pies

Riesgo	Escenario	Elementos afectados
Ergonómico	Todos los frentes de trabajo	Personal, infraestructura y obras



8.2.4. Riesgo Psicológico

Los riesgos psicosociales se producen por el deficiente diseño, organización y gestión del trabajo, así como de un escaso contexto social del trabajo que pueden producir resultados psicológicos, físicos y sociales negativos en las personas, entre los principales tenemos a los siguientes trabajar bajo condiciones poco racionales; relaciones deficientes con los supervisores y otros trabajadores; aburrimiento y poca motivación, aspectos que pueden repercutir en la calidad de vida de los trabajadores y su entorno social que de cierta manera podrían afectar la salud, el rendimiento en el trabajo y la producción laboral.

Las principales formas elementales en el Área Minera que se puede presentar este riesgo son los turnos rotativos, amenaza delincuencia, alta responsabilidad, trabajo monótono e inestabilidad emocional, estrés laboral, agotamiento y depresión, cargas de trabajo excesivas; exigencias contradictorias y falta de claridad de las funciones del puesto; falta de participación en la toma de decisiones que afectan al trabajador y falta de influencia en el modo en que se lleva a cabo el trabajo; gestión deficiente de los cambios organizativos, inseguridad en el empleo; comunicación ineficaz, falta de apoyo por parte de la dirección o los compañeros; violencia ejercida por terceros.

Medidas: Crear incentivos para el personal, rotar al personal de sus fuentes de trabajo

8.2.5. Riesgo Ambiental

Conjunto de probabilidades que existe para causar daños a una comunidad o grupo humano en un lugar dado, debido a las amenazas propias del ambiente, fragilidad de los elementos expuestos o a una acción humana

En el sitio pueden generarse riesgos ambientales como consecuencia de un mal manejo de desechos peligrosos y no peligrosos, generación de ruido, generación de gases de combustión, descargas de aguas industrial, cambios en los cauces de los drenajes.

Riesgo	Escenario	Elementos afectados
Ambiental	Área Minera, población del área de influencia directa e indirecta	Personal, habitantes del lugar, infraestructura y obras



MATRIZ DE RIESGOS ENDOGENOS AREA MINERA												
FACT OR DE RIES GO	RIESGO	CAUSA	MATERIALIZACION DEL RIESGO	UBICACIÓN	TIEMPO	CONTROL	CALIFICACION DE AMENAZA		CALIFICACION DE VULNERABILIDAD		ESTIMACION DEL RIESGO	CALIFICACION
							CATEGORIA	PRIORIDAD	CATEGORIA	PRIORIDAD		
RIESGOS FÍSICOS	Ruido.	Exposición a niveles de ruido sobre los límites permisibles	Daño auditivo, daños psicosociales (dificultad de comunicación con el entorno), Fatiga Auditiva, Hipoacusia permanente, Contaminación del aire	Generador de energía eléctrica, Bombas de agua, compresores	Todo el tiempo	En la fuente mantenimiento mecánico de los equipos y maquinaria, colocación de paneles de insonorización, división de ambientes, dotación de EPP, capacitaciones	Continuo	4	Leve	1	4	Tolerable
	Iluminación	Deficiente iluminación, deslumbramiento,	Perdida de la visión, fatiga visual, posiciones forzadas, fatiga	Bodegas Oficinas Laboratorio Túneles	Todo el tiempo	Control de niveles adecuados de iluminación	Continuo	4	Leve	1	4	Tolerable



		reflejo, sombras	ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés y accidentes.			700 a 1000 lux, colocación de lámparas adecuadas, uso de colores adecuados para ambientes de trabajo,						
	Eléctricos	Contacto con sistemas eléctricos en mal estado	Electrocuciones, incendios, daños en la salud	Generado eléctrico Bodegas, Oficinas, Talleres	Todo el tiempo	Revisione s periódicas del sistema eléctrico, cambio de alambres, brekers Capacitacio nes	Continuo	4	Moderado	2	8	Tolerable
	Polvo	Exposición a contenidos alta de polvo	Afección de vías respiratorias, asfixia, contaminación ocular, contaminación laceración dermal	Bode gas Escom brera	Todo el tiempo	Utilización de EPP (mascarilla s), humedeci miento de áreas de trabajo, capacitacio nes	Continu o	4	Moderado	2	8	Tolerable



	Derrames	Solventes químicos, sustancias químicas, hidrocarburos	Afecciones dermales, asfixia, contaminación ocular Contaminación del suelo	Bodega de productos químicos Compresor Pulmón Retroexcavadora Volquetas	Todo el tiempo	Utilización de EPP, capacitación en temas relacionados con el manejo de productos químicos e hidrocarburos Capacitaciones	Ocasional 1	2	Moderado	2	4	Tolerable
	Incendios	Manejo de sustancias químicas, hidrocarburos	Muerte, quemaduras, asfixia, intoxicación	Almacenamiento de combustible Bodega de productos químicos Área en la cual se usan combustibles (generadores eléctricos, compresores motores)	Todo el tiempo	Revisiones periódicas de los sitios de almacenamiento para verificar que no existan fugas o un mal manejo, colocación de sistemas contra incendios, capacitaciones	Ocasional 1	2	Muy Grave	4	8	Tolerable



RIESGO MECÁNICOS	Fallas mecánicas en el equipo	Trabajos en altura, superficies inseguras, mal uso de herramientas, manipulación de maquinaria, equipos defectuosos, mal uso de vehículos	Aplastamiento, cizallamiento, corte, enganche, atrapamiento, arrastre, impacto, perforación, cortes	Generador de energía eléctrica Túneles Zarandas	Todo el tiempo	Capacitaciones en manejo de equipo, maquinaria y herramientas, dotación de EPP, mantenimiento preventivo y/o correctivo	Ocasional	2	Modera do	2	4	Tolerable
	Fallas operativas en el equipo	Equipos no operativos	Accidentes, lesiones físicas, muerte	Todo el equipo y maquinaria existentes	Permanente	Capacitaciones mantenimiento preventivo y/o correctivo del equipo y maquinaria	Ocasional	2	Modera do	2	4	Tolerable



RIESGOS ERGONOMICOS	Sobre carga física	Levantamiento manual de objetos de forma inadecuada	Lesiones y accidentes, dificultad en la circulación de la sangre en las piernas (varices), fatiga de los músculos, comprensión de las estructuras óseas, sobre todo en la zona lumbar, dolor de espalda	Bodegas Área de escombros Equipos y maquinas (Vagones, zarandas)	Todo el tiempo	Rotación del personal, limitar la sobrecarga de trabajo, adaptar posiciones correctas del cuerpo (evitando la inclinación del tronco y la elevación de los brazos tendrán un ángulo de 90°, mantenerse estirado y recto) realizar pausas en el trabajo para cambiar de	Continuo	3	Modera do	2	6	Tolerable
	Malas posturas	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada,	Problemas de salud (daños en la columna, hernia discal)	En la maquinaria	Todo el tiempo	Control de posiciones, rotación de personal, aumento en la	Continuo	3	Modera do	2	6	Tolerable



		acostada)				frecuencia y duración de periodos de descanso, capacitación en levantamiento de cargas y posiciones de trabajo						
RIESGO PSICOLOGICO	Stress (fatiga laboral, hastío, monotonía, enfermedades neuro psíquicas, psicósomáticas)	Desconocimiento del contenido de la tarea, falta de iniciativa, falta de relaciones humanas, responsabilidades altas, falta de información	Agresividad, úlceras gástricas, alteración del sueño, espasmos musculares, envejecimiento acelerado. Sabotajes, asaltos	Oficinas Bodegas	Todo el tiempo	Reducción de horas de trabajo, control de horarios de trabajo, momentos de relax, brindar estabilidad laboral, diseño de puestos de trabajo, capacitaciones	Ocasional	2	Modera do	2	4	Tolerable
RIESGO	Generación de desechos	Desconocimiento en el manejo de	Contaminación del agua, suelo, aire, flora, fauna, ser	Áreas de mantenimiento de equipo y maquinaria Escombreras	Todo el tiempo	Capacitaciones al personal en temas como	Ocasional	2	Modera do	2	4	Tolerable



	(sólidos, líquidos y gaseosos)	desechos peligrosos y no peligroso	humano, alteración de la calidad de vida de los habitantes del lugar y trabajadores	Área almacena combustible Bodega productos químicos Bodegas de desechos		manejo de desechos peligrosos y no peligrosos, Utilización de EPP						
	Generación de aguas industriales	Sistemas defectuosos	Cambios en los causes de los ríos y esteros Contaminación del agua, daños en la salud de las personas, cambios en la calidad de vida	Sistemas de recirculación y tratamiento de aguas	Todo el tiempo	Mantenimientos mecánicos, Monitoreos de calidad de agua Utilización de EPP	Continuo	3	Moderado	2	6	Tolerable

Rango (Amenaza x Vulnerabilidad)	Tipo de Riesgo	Color
1-3	Aceptable	
4-8	Tolerable	
>9	Crítico	
0	No Aplica	

CONCLUSIÓN RIESGOS ENDÓGENOS:

De acuerdo al análisis de riesgos realizado se observa que, para los riesgos endógenos, el 100 % es calificado como TOLERABLE, los riesgos se centran en la utilización de la maquinaria propia de la explotación minera y sus facilidades. El riesgo tolerable se relaciona con la utilización de maquinaria pesada asociada a la actividad minera de explotación y los factores de seguridad y salud ocupacional, por lo cual dentro del Plan de Manejo Ambiental se pondrá estrictas restricciones para circulación vehicular.