



ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

DIÁLOGO DE SABERES SOBRE LA SG SST CON MINEROS ARTESANALES EN MUNICIPIO DE MARMATO

YOHN JAIRO MORENO VALENCIA.



Universidad[®]
Católica
de Manizales

VIGILADA Mineducación

Obra de Iglesia
de la Congregación



Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen

**DIÁLOGO DE SABERES SOBRE LA SG SST CON MINEROS ARTESANALES EN
MUNICIPIO DE MARMATO**

PRESENTADO POR:

YOHN JAIRO MORENO VALENCIA.

ASESOR DE PROYECTO: VIVIANA RACERO LÓPEZ¹

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES

FACULTAD DE CIENCIAS PARA LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

MANIZALES 2023

¹ <https://orcid.org/0000-0001-7779-2585>

1. Planteamiento del problema

1.1 Descripción

La historia minera de Marmato Caldas se remonta a tiempos precolombinos de acuerdo con Lizeth Alejandra Parra Barbosa y Hernando Londoño Berrío (2016) la zona era ocupada por las culturas Cartamas, Moragas, Supías y Quimbayas y Albeiro Valencia Llano (2017) sugiere que las comunidades se dedicaban a la agricultura y explotación del oro; con la llegada de los españoles en 1492 sólo pasaron casi cincuenta años (entre 1537 y 1539) para que los europeos llegaran al entonces llamado territorio de Umbrá.

Tras casi 500 años, la zona sigue siendo una de las predilectas para la explotación aurífera en Colombia; con el tiempo se ha establecido políticas mineras, según Daniel García Delgado (2021) “En Colombia, desde 1960 hasta la expedición del código de minas en el 2001, la minería era entendida como una actividad de utilidad pública e interés nacional (Ley 20 de 1969) que jugaba un papel importante en la industrialización del país” (1), pero la mayor propuesta en marcha es la que se dio durante el gobierno de Juan Manuel Santos², en su segundo periodo con el plan de gobierno Prosperidad Para Todos, impulso las llamadas cinco locomotoras, entre la que se destaca locomotora minero-energética por permitir la inversión extranjera de manera directa por hacerse legislado acciones políticas, supuestos beneficios económicos y acciones en beneficio del medio ambiente.

El modelo extractivista proponía la inclusión artesanal sé que fundamentaba en la obtención del oro por medio de la gravedad sin el uso de agentes químico-precipitantes como el mercurio y el cianuro y que al incorporar a la comunidad marmateña y su modo tradicional de obtención del preciado metal, que durante siglos ha sido el sustento de las familias y eje central de su actividad económica, la multinacional alcanzaría sus metas. La actividad extractivista de oro en el municipio de Marmato Caldas, no es diferente a la del resto que se hace en el territorio colombiano, sea del mismo elemento o de otros metales, minerales de ciclo-silicato de berilio y aluminio (Esmeraldas), coltan y carbón mineral entre otros; en cada sitio de Colombia que haya una zona que, para extraer minerales, se encuentra su método artesanal y el método industrializado.

Como ya se enuncio, la minería en el territorio colombiano se ha realizado sin parar desde la época de la época precolombina, pasando por el periodo de la conquista y la colonia,

² Presidente de Colombia durante dos periodos (2010 a 2014 y 2014 a 2018).

sin detenerse hasta la actual Colombia, solamente que en los tiempos modernos se ha ejecutado con una compleja situación socioeconómico y política, por una parte la minera se convirtió en algunas zonas de Colombia en un medio de subsistencia con una total ausencia del Estado, donde grupos armados al margen de la ley, en subversión o rebelión controlan zonas mineras, el desentendimiento del Estado llega a tal punto que no hay una infraestructura vial, escasa o total ausencia de servicio de salud básica y especializada, educación, lo que lleva al efecto colateral donde las familias viven en condiciones no dignas, como el tipo de vivienda, alto grado de analfabetismo, falta de oportunidades educativas y oportunidades laborales en labores diferentes a la misma minería.

La minería en Colombia es uno de los sectores más importantes y que tienen mayor participación en el PIB del país, con los ingresos de este sector se financia la educación, la salud, las construcciones y algunos servicios, según la agencia nacional minera, con estos ingresos se podría cubrir o financiar el 85, 4% del gasto público en educación.

Eje de intervención

Establecer los protocolos de sistema de gestión de seguridad y salud para mejorar la actividad minera artesanal que ha sido el factor económico principal del municipio de Marmato Caldas.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

- Diseñar un constructo social que refleje la comprensión que tienen los mineros artesanales del municipio de Marmato Caldas sobre SST a partir de un dialogo de saberes.

1.3.2 Específicos

- Gestionar escenarios de conversación con los diferentes actores sociales que intervienen en los procesos de minería artesanal entorno a las practicas mineras y el autocuidado.
- Parfrasear las percepciones que se tejen entorno a la gestión del riesgo en las practicas mineras artesanales del municipio de Marmato caldas.

1.4 Justificación

El municipio de Marmato Caldas es uno de las zonas de producción aurífera más importante de Colombia, su extracción se puede remontar posibles siglos antes anteriores a la época antes de la llegada de los españoles, y aun hoy no se conoce cuanto más oro pueda producir la montaña. Pero desde la época precolombina la extracción del oro ha sido artesanal por método de gravedad, por lo que se puede considerar un método de explotación amigable con el medio ambiente.

Hacer un “Diseño de un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo de Minería artesanal en torno a la cultura y medio ambiente del municipio de Marmato Caldas” es reconocer que la zona a pesar de ser conocida por la explotación de oro, también se extrae plata. Desde los tiempos precolombinos las comunidades allí asentadas hasta el año 2004 la extracción, en el año 2005 la montaña fue comprada por la Compañía Minera de Caldas SA, que es subsidiaria de la empresa canadiense Colombia Goldfields Limited que propuso el macroproyecto de minería a cielo abierto como se hace con el carbón en el Cerrejón en el departamento de la Guajira, preservar la extracción artesanal del oro por gravedad en Marmato es preservar una cultura y una extracción amigable con el medio ambiente.

Teniendo en cuenta la economía de Colombia, la cual no genera oportunidades laborales reales estables, la minería artesanal marmateña se ha convertido en un aliciente a la falta de oportunidades en especial con el incremento de los metales a nivel global, si se consolida la explotación a cielo abierto de la empresa Colombia Goldfields Limited, se está extinguiendo una historia y tracción de más de quinientos años.

En la minería artesanal se ha relacionado como una actividad con casos de accidentes, enfermedades y contaminación al medio ambiente, situación que varía, la minería artesanal marmateña una parte se desarrolla en el río, y al no usarse sustancias químicas las personas no se exponen a sustancias como mercurio y cianuro.

La propuesta “Diseño de un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo de Minería artesanal en torno a la cultura y medio ambiente del municipio de Marmato Caldas” es de suma necesidad, en Marmato se calculan 800 minas activas donde trabajan aproximadamente 2000 mineros y a las que se suman las personas que llegan de los municipios vecinos de Supia, Riosucio, La Mercer y Caramanta – Antioquia, lo que lleva a promover la seguridad y salud en el trabajo

1.5 Alcance

El propósito del proyecto “El diagnóstico de las condiciones de seguridad de la minería artesanal en el municipio de Marmato Caldas” pretende llegar a una muestra significativa de empresarios.

1.6 Antecedentes

Juan Camilo Echeverri Zapata y Leidy Viviana Rivera Ramírez en el año 2014 realizaron el trabajo de investigación “Estado del arte de la seguridad y salud en el trabajo en el sector minero en Colombia”, en el trabajo exponen que la minería constituye un sector fundamental de la economía de la nación y que hay sectores empresariales que hacen lo posible por sostenerla, el otro aspecto es el tipo de minería clasificada entre legal e ilegal, pero que independientemente el minero necesita contar con medidas de seguridad en el trabajo:

La exploración y explotación de las minas exige además que el proceso productivo sea sostenible con el medio ambiente y la sociedad, generando un desarrollo de la actividad responsable manteniendo la integridad y calidad de vida de los trabajadores, favoreciendo ambientes laborales seguros y saludables y buscando continuamente disminuir la incidencia de accidentes, enfermedades y muertes por causas laborales (2).

German Julio Arcos Almarades y Ulise José Carrillo Brito realizaron el proyecto “Diseño e implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para el consorcio CMR, mina los caracoles, vereda Sagra abajo, sector Cotamo, municipio de Socha, departamento de Boyacá”, donde destacan la importancia de hacer el diseño y posterior implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo:

[...] lo que se quiere llegar con este proyecto es concientizar al personal tanto administrativo como operativo de los peligros a los que están expuestos en cada área de trabajo, así mismo orientar al personal de cómo se deben manejar o disminuir estos peligros para que no se generen accidentes o enfermedades laborales en la empresa CMR consorcio (3).

Elizabeth Reyes, Chanagá, Edna Rocío Rodríguez Rodríguez y Yesica Mayerly Torre Vela en el año 2020 desarrollaron el trabajo “Análisis técnico de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo para el sector de minería subterránea en el Municipio de Muzo, Departamento de Boyacá – Colombia”, analizan la situación del sector minero y el alto riesgo de quienes la practican en los denominados socavones, los aspectos de tipo técnico que deben

tener en cuenta se fundamentan en SG-SST, bajo la normatividad competente al sector y la norma ISO 45001 de 2018:

[...] un análisis técnico sobre los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (en adelante SG-SST) para el proceso de explotación de minería subterránea en el municipio de Muzo, departamento de Boyacá, Colombia, considerando que hay una enorme presencia de condiciones que pueden generar accidentalidad y morbilidad en la población trabajadora, por ello la importancia de aplicar de manera sistemática los SG-SST (4).

Mery Ann Mercedes Tello Velásquez en 2020 trabajo el tema “Seguridad y salud ocupacional en la minera los Quenuales ubicada en el distrito de Pachangara provincia de Oyón en Lima”, la investigación se enfocó en las condiciones de seguridad y salud de los mineros de Quenuales, en un tiempo de diez años (2007 – 2017) la empresa no cumplió los requisitos de seguridad que se realiza en socavón:

Una problemática es que, al identificar los factores que influyen en la seguridad y salud ocupacional, se logre determinar los efectos de los accidentes de trabajo más frecuentes, de las condiciones de salubridad y reconocer los equipos de protección individual que inciden en la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la Minera Los Quenuales (5).

Amado Augusto Bendezú Benavides en el año 2021 realizo la tesis “Propuesta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para mejorar la actividad minera artesanal en la Provincia de Nazca – 2019”, el objetivo era establecer la propuesta de un sistema de gestión y seguridad en la minería artesanal de la provincia de Nazca durante el año 2019:

[...] a partir del problema observado en la provincia de Nazca - región Ica, territorio que posee muchos yacimientos de oro, cobre, plata, molibdeno, entre otros minerales, que no pueden ser explotados por la mediana minería y gran minería, por ser generalmente yacimientos de vetas erráticas y estrechas, cuya potencia o el ancho de las vetas varían de 0.10 mts a 0.20 mts. Sus reservas minerales son muy limitadas, de mucho riesgo para grandes inversiones y no son muy rentables para empresas grandes (6).

2. Marco teórico

2.1 Importancia del oro en la economía

Desde la antigüedad el oro ha sido la moneda preferida por todos, pero no la única, existen otros metales preciosos como la plata, el platino y el paladio, que tienen un alto valor debido a varios factores incluida su escasez o el uso en procesos industriales. Sin embargo, a lo largo de la historia pocas inversiones han rivalizado en popularidad con el oro como protección contra casi cualquier tipo de problema como la inflación, las fluctuaciones monetarias, la agitación económica o la guerra. El oro es un metal precioso que ha fascinado a la humanidad desde sus inicios no solo por el brillo sino por el hecho de que es resistente a la corrosión, un buen conductor del calor y la electricidad y fácil de moldear, la extrema rareza del metal lo llevó rápidamente a su uso en joyería y a convertirse en sinónimo de riqueza, alto estatus social y poder.

El valor que se le confiere al oro hace que los bancos centrales lo usen como forma de mantener su capital, las inversiones en bonos y otros valores siempre tienen un riesgo, si las cosas van mal los precios de estas inversiones pueden caer, algunas acciones pueden caer tanto que llegan a valer nada, pero crisis o no una barra de oro siempre tiene un buen valor, puede caer un poco, pero su historia nos demuestra que con el tiempo no ha parado de crecer, podríamos decir que el oro es el ancla de confianza del sistema financiero, pero dado que si todo el sistema colapsa la existencia de oro proporciona una garantía para comenzar de nuevo porque el oro da confianza en el poder del balance del banco central de una nación.

2.2 Marco legal revisar toda la ley minera

Para entender el marco legal de ley minera en Colombia, se define primero que el recurso minero son los compuestos y sustancias, alguno de origen geológico y que mediante el uso de herramientas son extraídos de la corteza terrestre. En la Constitución Nacional establece criterios sobre los recursos naturales, el artículo 80 “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución” (7); así como el único dueño del suelo y subsuelo es el mismo Estado artículo 332. “El Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables” (7), del único que puede hacer explotación de esos recursos en su artículo 334³ “La dirección general de la economía estará a cargo del Estado. Este intervendrá, por mandato

³ Modificado por Acto Legislativo 03 de 2011.

de la ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo”, toda explotación de un recurso natural es a favor del Estado, donde se generarán regalías, el artículo 360⁴ “La explotación de un recurso natural no renovable causará, a favor del Estado, una contraprestación económica a título de regalía, sin perjuicio de cualquier otro derecho o compensación que se pacte” (7).

El Estado determinara las condiciones de explotación de los recursos naturales, en el marco legal de minería en Colombia está la Ley 685 del 15 de agosto de 2001 «por la cual se expide el código de minas y se dictan otras disposiciones» el artículo 85 establece «Estudio de Impacto Ambiental» en el artículo 205. Se establece la «Licencia ambiental» y en el artículo 208 regula las «Vigencia de la Licencia Ambiental», esta ley se aplica a empresas que hacen explotación de a nivel industrial; para el caso de la pequeña explotación minera esta el Decreto 1378 del 21 de octubre de 2020 «Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario No 1073 de 2015, respecto a los requisitos diferenciales para el otorgamiento de contratos de concesión a mineros de pequeña escala y beneficiarios de devolución de áreas» se relacionan los otorgamientos de contratos mineros de pequeña escala.

2.3 Tipos de minería artesanal

Para definir los tipos de minería hay que hacer las aclaraciones sobre el uso de los términos usados, se habla de minería a pequeña escala, minería artesanal, minería ilegal:

Minería industrial: Es aquella que se hace con el uso de maquinaria pesada y cuenta con las licencias ambientales correspondientes

Minería ilegal: Se usa maquinaria pesada, y no cuenta con los permisos ambientales necesarios.

Minería a pequeña escala: Para definir la minería pequeña escala o MAPE, se toma como referencia el resumen ejecutivo de la MMSD⁵, que la define como una actividad “extensa y por lo general mecanizada [...] la minería en pequeña escala, son similares a los asociados con la minería en gran escala” (8) y complementa Sánchez Castro (2019):

⁴ Modificado por Acto Legislativo 05 de 2011.

⁵ Madison Metropolitan School District.

En la actualidad el término minería de pequeña escala o pequeña minería corresponde más a una apreciación de tamaño y organización de la explotación minera que a una clasificación válida en el ordenamiento minero Nacional (9).

Minería artesanal: Es la que se desarrolla de manera tradicional con implementos simples y sencillos y que no necesita de permisos ambientales, porque no afecta el medio ambiente. A continuación, se describen los dos métodos de minería artesanal comunes en Colombia, en el caso de municipio de Marmato Caldas se expone como la práctica de ella es amigable con el medio ambiente.

- **Minería artesanal con uso de químicos (Mercurio Hg y Cianuro CN⁻¹)**

En la práctica de la minería artesanal, algunas personas usan químicos como el mercurio (Hg) y cianuro (CN⁻¹). El mercurio como metal líquido a temperatura ambiente puede adherirse fácilmente al oro por ser un metal maleable, formando una amalgama haciendo que el oro se separe fácilmente de la roca y elimine impurezas como arena; después esa amalgama se calienta ocasionando que el mercurio se evapore y así quede solamente el oro. En el caso del cianuro, es parecida el cianuro se adhiere al oro para formar iones metálicos complejos de aurocianida que son solubles en agua en un proceso llamado lixiviación.

El problema ambiental del uso de cianuro y mercurio es que son agentes contaminantes, el mercurio cuando ingresa al organismo nunca sale y puede relacionarse con cáncer; el cianuro ocasiona envenenamiento, de acuerdo con el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible en la Resolución 631 del 17 de marzo de 2015 Capítulo V⁶ artículo 8 los parámetros fisicoquímicos indican que los valores de correspondiente a mercurio y cianuro en cuerpos de agua son los siguientes, cianuro (CN)⁻³ = $0,5 \frac{mg}{l}$ y de mercurio (Hg) = $0,02 \frac{mg}{L}$, a pesar de ser valores tan bajos se debe tener en cuenta que estas sustancias se puede acumular en los cuerpos de agua y afectar la salud humana.

⁶ Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas, (ARD) de las actividades industriales, comerciales o de servicios; y de las aguas residuales (ARD y ARND) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales.

- **Minería artesanal por gravedad**

En la minería artesanal que se usa en Marmato, el método aplicado es de separación por gravedad, aprovechando la alta densidad que tiene el metal ($\delta = 19,3 \text{ g/cm}^3$)⁷, donde el oro se precipita hacia el fondo de la batea⁸.

Definición de riesgos laborales

Se debe hablar de riesgo laboral o riesgo ocupacional, que involucra las posibles circunstancias de un peligro⁹ en el sitio o lugar de trabajo durante el tiempo, actividad laboral o jornada de trabajo; estos peligros o siniestros ir desde afecciones o daños físicos, psicológicos y biológicos «Fisicopsicoquimicobiologicas» de acuerdo con OPS¹⁰:

El riesgo es la probabilidad (posibilidad) de que un peligro no sea controlado en una etapa del proceso y afecte la inocuidad del alimento, lo que puede establecerse por medio de un análisis estadístico del desempeño de la respectiva etapa del proceso (8).

2.4 Elementos de seguridad minera artesanal subterránea o socavón

Los equipos de protección personal en la minería artesanal subterránea o socavón son muy diferentes a la pequeña minería, básicamente son cuatro, entre los elementos se debe contar con:

- **Casco:** se considera de uso vital, mitiga los riesgos de daños y lesiones de golpes en la cabeza, los cascos para minería subterránea Referencia CA-P-D22.
- **Anteojos:** en las operaciones mineras subterráneas es importante proteger los ojos ante la caída de sólidos; son de diseño específico, modelo O-MSA-M230339-N.
- **Tapones u orejeras:** en los socavones los niveles de ruido suelen ser altos, se forma eco, lo que hace necesario el uso de tapones u orejeras. Protectores auditivos de copa H510B, Nuca, SNR 26 dB.
- **Arneses o cinturones de seguridad:** Estos protectores deben tener cinturón de seguridad, un arnés y una línea de vida.

⁷ Densidad 19,300 kg/m³. Punto de fusión: 1337.33 K = 1064.18 °C. Punto de ebullición: 3129 K = 2856 °C. Número atómico: 79.

⁸ Recipiente donde se separa el oro, puede ser de madera o de metal.

⁹ Situación en la que existe la posibilidad, amenaza u ocasión de que ocurra una desgracia o un contratiempo.

¹⁰ Organización Panamericana de la Salud.

- **Extintores en actividades subterráneas:** En la minería subterránea o de socavón, es latente el riesgo de incendio por acumulación de gases en especial el metano por lo que se establece el Decreto 1886 se establece como parte de la seguridad en las labores mineras subterráneas en uso de extintores contra incendio

Artículo 203. Ubicación de extintores. En los sitios donde exista riesgo de fuego o incendio, se deben poner extintores, de acuerdo con el riesgo o material combustible presente en el área y su ubicación debe estar indicada en los planos respectivos.

Dichos extintores deben ser recargados oportunamente, de acuerdo con su clasificación (8).

2.5 Identificación De Peligros, Evaluación De Riesgos Y Determinación De Controles

La identificación de los peligros, valoración y control de los riesgos parte del criterio de visualizar, conocer, entender, todas las actividades operativas y administrativas de la empresa, priorizar los riesgos e imponer métodos de control por eliminación, sustitución, ingeniería, administrativa o Elementos de Protección Personal.

El encargado de Seguridad y salud en el Trabajo programara los recorridos por las sedes, con el propósito de levantar el inventario de Áreas, Procesos, Tareas, Peligros y cargos expuestos, con el fin de identificar los peligros y valorar los riesgos presentes en las tareas evaluadas. Para realizar la identificación de peligros y evaluación de riesgos, en cada uno de los centros de trabajo, el evaluador deberá tener a su disposición como mínimo la siguiente información:

- ✓ Última identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- ✓ Informes existentes de las condiciones de salud de los trabajadores de los trabajadores.
- ✓ Informe de caracterización de la accidentalidad y del ausentismo del año inmediatamente anterior.
- ✓ Revisar los reportes de incidentes, actos inseguros y condiciones inseguras.
- ✓ Diagramas de Flujo de los procesos desarrollados en el centro de trabajo
- ✓ Listado general por cargos del personal asignado por área o proceso, incluyendo proveedores o contratistas que desarrollen actividades al interior del centro de trabajo.
- ✓ Observaciones de comportamiento.
- ✓ Inspecciones de seguridad.
- ✓ Estadísticas de incidentes.
- ✓ Estadísticas de Enfermedad Laboral.

Toda esta información debe ser analizada antes de las visitas de campo con el fin de facilitar y orientar las observaciones y la identificación de los peligros.

2.5.1 Recolección de Información en campo.

El Evaluador previa programación desarrollada por la Gerencia o área encargada, visitara los lugares de trabajo teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- ✓ El supervisor responsable del centro de trabajo realizara una reunión general en la que se le cuente a todos los trabajadores el objetivo de la visita de campo y en la cual se reitere al personal la necesidad de poner a disposición del evaluador el tiempo y el personal necesario para lograr los objetivos propuestos.
- ✓ Los supervisores en compañía del evaluador realizaran una lista de chequeo de todas las áreas, procesos y actividades Rutinarias y No rutinarias, desarrolladas en el centro de trabajo o en relación con su operación, con el fin de garantizar la evaluación de todo el proceso.

Para que la identificación de peligros se haga en equipo, el evaluador deberá visitar todas las áreas, procesos y verificar todas las actividades listadas, en compañía de los trabajadores y jefes de área responsables del proceso. El evaluador deberá examinar cada paso para determinar los peligros que puede haber o pueden desarrollarse. ¿La manera más fácil de hacerlo es preguntándose Qué puede salir mal? ¿Cuál sería la PEOR cosa que pudiese ocurrir si algo sale mal? ¿Quién o qué puede sufrir daño? ¿Cómo puede ocurrir el daño? ¿Cuándo puede ocurrir el daño? ¿Cómo pueden ser afectados los trabajadores?

2.5.2 Definición del instrumento para la recolección de la información:

El instrumento que la empresa **MINA LA COQUETA S.A.S**, va a utilizar para consignar de forma sistemática la información proveniente de la identificación de peligros y valoración de los riesgos, es la Matriz propuesta por la GTC 45 2012/06/20, los aspectos que se van a incluir se describen a continuación:

- Proceso
- Zona/Lugar
- Actividad/Tarea: Descripción de las actividades o tareas que se desarrollan en ese cargo.
- Rutinaria: Describe si la actividad que se realiza es o no Rutinaria (ver definiciones)
- Clasificación: Tipo de peligro según descritos en el anexo A.
- Descripción: Definir la fuente que genera el peligro.
- Efectos posibles.

Para clasificar la gravedad de los niveles de daño se retoma la tabla 1 propuesta por la GTC 45 2012/06/20:

Tabla 1

Descripción de los niveles de daño

Categoría del Daño	Daño leve	Daño medio	Daño extremo
Salud	Molestias e irritación (ejemplo: Dolor de cabeza); Enfermedad temporal que produce malestar (Ejemplo:	Enfermedades que causan Incapacidad temporal. Ejemplo: pérdida parcial de la audición;	Enfermedades agudas o crónicas; que generan incapacidad permanente parcial, invalidez o muerte.

	Diarrea)	dermatitis; asma; desordenes de las Extremidades superiores.	
Seguridad	Lesiones superficiales; heridas de poca profundidad, contusiones; Irritaciones del ojo por material particulado.	Laceraciones; heridas profundas; quemaduras de primer grado; conmoción cerebral; esguinces graves; Fracturas de huesos cortos.	Lesiones que generen amputaciones; fracturas de huesos largos; trauma Cráneo encefálico; quemaduras de segundo y tercer grado; alteraciones severas de mano, de columna vertebral con compromiso de la medula espinal, oculares que comprometan el campo visual; disminuyan la capacidad auditiva.

- **Controles existentes:** Descripción de los controles existentes clasificados en
Fuente: Tales como controles de ingeniería, guardas, barreras
Medio: Tales como señalización, demarcación, normas, procedimientos, instructivos,
Individuo: EPP y/o Equipo de PP, capacitación, entrenamiento.
- **Evaluación del riesgo:** La evaluación de los riesgos corresponde al proceso de determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias mediante el uso sistemático de la información disponible.
Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente:

$$\mathbf{NR = NP \times NC}$$

NP = Nivel de probabilidad

NC = Nivel de consecuencia

A su vez, para determinar el NP se requiere:

$$\mathbf{NP = ND \times NE}$$

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

- **Nivel de deficiencia:** este se describe según la tabla 2.
Tabla 2

Nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	N D	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como muy posible la generación de incidentes, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco Significativa(s) o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	S in valor	No se ha detectado anomalía destacable alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado.

Para la determinación del nivel de deficiencia para los peligros higiénicos se realizará en forma cualitativa según Anexo B Determinación cualitativa del nivel de deficiencia de los peligros higiénicos

- **Nivel de exposición:** Para determinar el nivel de exposición se definió la tabla 3.
Tabla 3

Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continua	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Esporádica	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Ocasional	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

- **Nivel de probabilidad:** Para determinar el NP se multiplica el valor de NE por ND y su resultado se interpreta como lo indica la tabla 4
Tabla 4

Significado del nivel de probabilidad

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del Riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral
Medio	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Valoración del nivel de probabilidad (NP) se interpreta de acuerdo a los resultados que aparecen en la tabla 4

Niveles de Probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de Deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M6
	2	M-8	M-6	B-4	B2

- **Nivel de consecuencias:** Se determina conforme a la tabla 5
El nivel de consecuencias se determina, según la consecuencia directa más grave que se pueda presentar en la actividad valorada.

Tabla 5

Determinación del Nivel de consecuencias

Nivel de consecuencias	NC	Significado (daños personales)
Mortal o Catastrófico	100	Muerte (s)
Muy Grave	60	Lesiones graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez)
Grave	25	Lesiones con incapacidad laboral temporal (ILT)
Leve	10	Lesiones que no requieren hospitalización

- **Nivel de riesgo:** Resulta de la multiplicación del Nivel de consecuencias con el Nivel de probabilidad, la interpretación del resultado se presenta en la tabla 6.

Tabla 6

Significado del Nivel de riesgo

Nivel de riesgo	NR	Significado
I	4000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de consecuencia está por encima de 60.
III	120 – 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.

Valoración del nivel de riesgo (NR) se interpreta con los criterios de la tabla 6

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4 000-2 400	I 2 000-1 200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2 400-1 440	I 1 200-600	II 480-360	II 200 III 120
	25	I 1 000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

- **Aceptabilidad del riesgo:** Para esto se ha definido la aceptabilidad según los niveles de riesgos como se presenta en la tabla 7

Tabla 7

Aceptabilidad del riesgo

Nivel de riesgo	Significado
I	No Aceptable
II	Aceptable con control
III	Aceptable
IV	Aceptable

2.6 Criterios Para Identificación De Controles

- **Número de expuestos:** indicar la cantidad de personas expuesta según su tipo de contrato, directo, contratistas o visitantes.
- **Peor Consecuencia:** acá se describe la peor consecuencia esperada si se llegara a materializar el riesgo.
- **Existencia requisito legal asociado:** se identifica si el peligro está reglamentado por la legislación vigente.
- **Medidas de intervención:** al definir estas medidas es necesario implementar controles que eviten que se presente la peor consecuencia al estar expuesto al riesgo.

- **Eliminación:** modificar un diseño para eliminar el peligro, por ejemplo, introducir dispositivos mecánicos de alzamiento para eliminar el peligro de manipulación manual.
 - **Sustitución:** sustituir por un material menos peligroso o reducir la energía del sistema (por ejemplo, reducir la fuerza, el amperaje, la presión, la temperatura, etc.).
 - **Controles de ingeniería:** instalar sistemas de ventilación, protección para las máquinas, enclavamiento, cerramientos acústicos, etc.
 - **Señalización, advertencias, y/o controles administrativos:** instalación de alarmas, procedimientos de seguridad, inspecciones de los equipos, controles de acceso, capacitación del personal.
 - **Equipos de protección personal:** Gafas de seguridad, protección auditiva, máscaras faciales, arneses de seguridad y cuerdas, respiradores y guantes.
- **Responsable:** Cargo de la persona responsable de implementar el control
 - **Fecha:** Fecha propuesta de implementación del control

2.7 Priorización Del Riesgo

Teniendo en cuenta los resultados de la aceptabilidad del riesgo los peligros se priorizan del NO ACEPTABLE al ACEPTABLE, para cada uno de ellos se define plan de acción el cual debe estar enfocado a mejorar las acciones más determinantes dentro de la matriz. (Eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos, señalización; elementos de protección personal).

El coordinador de SST realizará seguimiento, en las fechas definidas, respecto al cumplimiento de los compromisos establecidos en el plan de acción

2.8 Control Del Cambio.

Los procesos de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos son procesos continuos y se revisan cada año o en un tiempo determinado por la dirección. Este periodo puede variar dependiendo de las siguientes consideraciones:

- La naturaleza del peligro,
- La magnitud del riesgo;
- Cambios respecto a la operación normal.
- Cambios en los insumos, materias primas, productos químicos, etc.

También la matriz de peligros se revisa si hay cambios dentro de la organización que hagan cuestionar la validez de las evaluaciones existentes. Tales cambios pueden incluir los siguientes elementos:

- Expansión, contracción, reestructuración;
- Reasignación de responsabilidades
- Cambios a los métodos de trabajo o patrones de comportamiento.

2.9 Divulgacion

Una vez elaboradas las matrices de peligros se adelantará en cada centro de trabajo una socialización con todo el personal de los resultados obtenidos y las actividades realizadas o propuestas para su control o disminución.

2.10 Control de registros

Codigo Y Nombre Del Registro	Ubicación	Recuperación Física Y Magnética	Responsable De Almacenamiento	Tiempo De Retención	Destino Final
Matriz de peligros cod: A-SST-MT-		Física: X Magnética: X	Coordinador(a) de Seguridad y Salud en el Trabajo	20 años	Archivo

Tabla

Clasificación de peligros

Tabla de peligros

Descripción	Clasificación						
	Biológico	Físico	Químico	Psicosocial	Biomecánicos	Condiciones de seguridad	Fenómenos naturales*
Virus		Ruido (de impacto, intermitente, continuo)	Polvos orgánicos e inorgánicos	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios).	Postura (prolongada mantenida, forzada, antigravitacional)	Mecánico (elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos)	Sismo
Bacterias		Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Fibras	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor).	Esfuerzo	Eléctrico (alta y baja tensión, estática)	Terremoto
Hongos		Vibración (cuerpo entero, segmentaria)	Líquidos (nieblas y rocíos)	Características del grupo social de trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo).	Movimiento repetitivo	Locativo (sistemas y medios de almacenamiento), superficies de trabajo (irregulares, deslizantes, con diferencia del nivel), condiciones de orden y aseo, (caídas de objeto)	Vendaval
Rickettsias		Temperaturas extremas (calor y frío)	Gases y vapores	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc).	Manipulación manual de cargas	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio)	Inundación
Parásitos		Presión atmosférica (normal y ajustada)	Humos metálicos, no metálicos	Interfase persona - tarea (conocimientos, habilidades en relación con la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización).		Accidentes de tránsito	Derrumbe
Picaduras		Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa)	Material particulado	Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos)		Públicos (robos, atracos, asaltos, atentados, de orden público, etc.)	Precipitaciones, (lluvias, granizadas, heladas)
Mordeduras		Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta, infrarrojo, radiofrecuencia, microondas)				Trabajo en alturas	
Fluidos o excrementos						Espacios confinados	

* Tener en cuenta únicamente los peligros de fenómenos naturales que afectan la seguridad y bienestar de las personas en el desarrollo de una actividad. En el plan de emergencia de cada empresa, se considerarán todos los fenómenos naturales que pudieran afectarla.

2.11 Determinación Cualitativa Del Nivel De Deficiencia De Los Peligros Higiénicos

ILUMINACIÓN

MUY ALTO: Ausencia de luz natural o artificial.

ALTO: Deficiencia de luz natural o artificial con sombras evidentes y dificultad para leer.

MEDIO: Percepción de algunas sombras al ejecutar una actividad (escribir)

BAJO: Ausencia de sombras

RUIDO

MUY ALTO: No escuchar una conversación a tono normal a una distancia menos de 50 cm

ALTO: Escuchar la conversación a una distancia de 1 m en tono normal

MEDIO: Escuchar la conversación a una distancia de 2 m en tono normal

BAJO: No hay dificultad para escuchar una conversación a tono normal a más de 2 m.

RADIACIONES IONIZANTES

MUY ALTO: Exposición frecuente (una o más veces por jornada o turno)

ALTO: Exposición regular (una o más veces en la semana)

MEDIO: Ocasionalmente y/o vecindad

BAJO: Rara vez, casi nunca sucede la exposición

RADIACIONES NO IONIZANTES

MUY ALTO: Ocho horas (8) o más de exposición por jornada o turno

ALTO: Entre seis (6) horas y ocho (8) horas por jornada o turno

MEDIO: Entre dos (2) y seis (6) horas por jornada o turno

BAJO : Menos de dos (2) horas por jornada o turno

TEMPERATURAS EXTREMAS

MUY ALTO: Percepción subjetiva de calor o frío en forma inmediata en el sitio.

ALTO: Percepción subjetiva de calor o frío luego de permanecer 5 min en el sitio

MEDIO: Percepción de algún Discomfort con la temperatura luego de permanecer 15 min.

BAJO: Sensación de confort térmico

VIBRACIONES

MUY ALTO: Percibir notoriamente vibraciones en el puesto de trabajo

ALTO: Percibir sensiblemente vibraciones en el puesto de trabajo

MEDIO: Percibir moderadamente vibraciones en el puesto de trabajo

BAJO: Existencia de vibraciones que no son percibidas

AGENTES BIOLÓGICOS (VIRUS, BACTERIAS, HONGOS Y OTROS)

MUY ALTO: Provocan una enfermedad grave y constituye un serio peligro para los trabajadores. Su riesgo de propagación es elevado y no se conoce tratamiento eficaz en la actualidad.

ALTO: Pueden provocar una enfermedad grave y constituir un serio peligro para los trabajadores. Su riesgo de propagación es probable y generalmente existe tratamiento eficaz.

MEDIO: Pueden causar una enfermedad y constituir un peligro para los trabajadores. Su riesgo de propagación es poco probable y generalmente existe tratamiento eficaz.

BAJO: Poco probable que cause una enfermedad. No hay riesgo de propagación y no se necesita tratamiento.

NOTA La información específica se puede consultar en el cuadro de Clasificación de Peligros

BIOMECANICO – POSTURA

MUY ALTO: Posturas con un riesgo extremo de lesión musculoesquelética. Deben tomar medidas correctivas inmediatamente.

ALTO: Posturas de trabajo con riesgo probable de lesión. Se deben modificar las condiciones de trabajo tan pronto como sea posible.

MEDIO: Posturas con riesgo moderado de lesión musculo esquelética sobre las que se precisa una modificación, aunque no inmediata.

BAJO: Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculo esqueléticas, y en las que no es necesaria ninguna acción.

BIOMECÁNICO – MOVIMIENTOS REPETITIVOS

MUY ALTO: Actividad que exige movimientos rápidos y continuos de los miembros superiores, a un ritmo difícil de mantener (ciclos de trabajo menores a 30 s ó 1 min, o concentración de movimientos que utiliza pocos músculos durante más del 50 % del tiempo de trabajo).

ALTO: Actividad que exige movimientos rápidos y continuos de los miembros superiores, con la posibilidad de realizar pausas ocasionales (ciclos de trabajo menores a 30 segundos ó 1 min, o concentración de movimientos que utiliza pocos músculos durante más del 50 % del tiempo de trabajo).

MEDIO: Actividad que exige movimientos lentos y continuos de los miembros superiores, con la posibilidad de realizar pausas cortas.

BAJO: Actividad que no exige el uso de los miembros superiores, o es breve y entrecortada por largos periodos de pausa.

BIOMECÁNICO – ESFUERZO

MUY ALTO: Actividad intensa en donde el esfuerzo es visible en la expresión facial del trabajador y/o la contracción muscular es visible.

ALTO: Actividad pesada, con resistencia.

MEDIO: Actividad con esfuerzo moderado.

BAJO: No hay esfuerzo aparente, ni resistencia, y existe libertad de movimientos.

BIOMECÁNICO – MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

MUY ALTO: Manipulación manual de cargas con un riesgo extremo de lesión musculo esquelética. Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente.

ALTO: Manipulación manual de cargas con riesgo probable de lesión. Se deben modificar las condiciones de trabajo tan pronto como sea posible.

MEDIO: Manipulación manual de cargas con riesgo moderado de lesión musculoesquelética sobre las que se precisa una modificación, aunque no inmediata.

BAJO: No se manipulan cargas o si se realiza, no se evidencian riesgos de lesiones musculoesqueléticas. No es necesaria ninguna acción.

QUIMICOS: Para determinar el Nivel de deficiencia de los peligros químicos (sólidos, líquidos y gaseosos), se sigue la recomendación de la GTC 45 Segunda actualización.

Tabla:

Nivel de Deficiencia de Peligros Químicos

Nivel de Deficiencia (Tabla 2. Determinación Nivel de Deficiencia)	Nivel de Peligrosidad	Salud	Inflamabilidad	Reactividad
MUY ALTO	4	Sustancias o Mezclas que con una muy corta exposición puedan causar la muerte o daño permanente aún en caso de atención médica inmediata. Ej. Ácido Fluorhídrico.	Sustancias o Mezclas que se vaporizan rápido o completamente a la temperatura a presión atmosférica ambiental, o que se dispersan y se quemen fácilmente en el aire, como el propano. Tienen un punto de inflamabilidad por debajo de 23 C (73 F).	Fácilmente capaz de detonar o descomponerse explosivamente en condiciones de temperatura y presión normales Ej. Nitroglicerina, RDX.
ALTO	3	Sustancias o Mezclas que bajo una corta Exposición, pueden causar daños temporales o permanentes aunque se dé pronta atención médica. Ej. Hidróxido de potasio.	Líquidos y sólidos que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temperatura ambiental, como la gasolina. Tienen un punto de inflamabilidad entre 23 C (73 F) y 38 C (100 F).	Capaz de detonar o descomponerse explosivamente pero requiere una fuente de ignición, debe ser calentado bajo confinamiento antes de la ignición, reacciona explosivamente con agua o detonará si recibe una descarga eléctrica fuerte Ej. Flúor.

MEDIO	2	Sustancias o Mezclas que bajo su exposición intensa o continua puede causar incapacidad temporal o posibles daños permanentes, a menos que se de tratamiento médico rápido. Ej. Trietanolamina.	Sustancias o Mezclas que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición, como el petrodiesel. Su punto de inflamabilidad oscila entre 38C (100 F) y e3 c (200 F).	Experimenta cambio químico violento en condiciones de temperatura y presión elevadas, reacciona violentamente con agua o puede formar mezclas explosivas con agua Ej. Fósforo, compuestos del potasio, compuestos del sodio.
BAJO	1	Sustancias o Mezclas que bajo su exposición causan irritación pero sólo daños residuales menores aún en ausencia de tratamiento médico. Ej. Glicerina.	Sustancias o Mezclas que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición, cuyo punto de inflamabilidad es superior a 93 C (200 F).	Normalmente estable, pero puede llegar a ser inestable en condiciones de temperatura y presión elevadas (Ej. Acetileno).

Nota: La tabla presentada es una adaptación de la NFPA 704

5. DIAGNÓSTICO CONDICIONES EN SALUD

5.1. Caracterización sociodemográfica de la población minera Marmateña

INFORME CONSOLIDADO POR TIPO DE EXAMEN

Concepto	Tipo Examen	Cantidad	Porcentaje
Ingreso	Alturas	1	0.17%
Ingreso	Normal	432	73.22%
Periódico	Alturas	103	17,47%
Periódico	Normal	9	1.53%
Retiro	Retiro	45	7,63%
Total		590	100%

5.2. Distribución según género

De los 590 trabajadores atendidos 529 son de sexo masculino y 61 de sexo femenino.

Código	Nombre	Cantidad	Porcentaje
F	Femenino	61	10.34%
M	Masculino	529	89.66%
Total		590	100%

5.3. Distribución según edad

El 10.68% de los trabajadores se encuentran en el rango de edad de 15-19 años, el 29.15% en el rango de 20 a 24 años, el 24.41% en el rango de 25-29 años, el 15.59% en el rango de 30-34 años, el 10.34% en el rango de 35-39 años, el 6.10% en el rango de 40-44 años, el 2.03% en el rango de 45-49 años, el 1.19% en el rango de 50-54 años, el 0.51% en el rango de 55-59 años La edad promedio para las mujeres es de 27.16 años, para los hombres de 28.21 y la edad promedio general es de 28.11 años.

Consolidado Por Grupos Etareos

Rangos De Edad	Femenino		Masculino		General	
	Frecuencia	Proporción	Frecuencia	Proporción	Frecuencia	Proporción
15-19	8	13.11%	55	10.40%	63	10.68%
20-24	18	29.51%	154	29.11%	172	29.15%
25-29	16	26.23%	128	24.20%	144	24.41%
30-34	6	9,84%	86	16.26%	92	15.59%
35-39	11	18,03%	50	9.45%	61	10.34%
40-44	0	0%	36	6.81%	36	6.10%
45-49	1	1.64%	11	2.08%	12	2.03%
50-54	1	1.64%	6	1.13%	7	1.19%
55-59	0	0%	3	0.57%	3	0.51%

Total	61	100%	529	100%	590	10%
-------	----	------	-----	------	-----	-----

Medidas de tendencia central

Edad Promedio Mujeres	27.16
Edad Promedio Hombres	28.21
Edad Promedio General	28-11
Desviación Estándar	7.88
Varianza	62.04
Edad Máxima	56
Edad Mínima	18
Moda	20

5.4. Distribución según estado civil

Consolidado Estado Civil De La Población Minera Intervenida

Código	Estado Civil	Cantidad	Porcentaje
1	Soltero(A)	310	52.54%
2	Casado(A)	44	7.46%
3	Unión Libre	233	39.49%

4	Separado(A)	3	0.51%
Total		590	100%

El 52.54% de los trabajadores atendidos son solteros, casados corresponde a 7.46%, unión libre al 39.49%, separado 0.51%.

5.5. Distribución según escolaridad

CONSOLIDADO POR ESCOLARIDAD

Código	Nombre	Cantidad	Porcentaje
Escolaridad	Secundaria	437	74.07%
Escolaridad	Primaria	110	18.64%
Escolaridad	Técnico	22	3.73%
Escolaridad	Superior	14	2.37%
Escolaridad	Tecnólogo	7	1.19%
Total		590	100%

El 74.07% de los trabajadores atendidos presentan escolaridad secundaria, primaria 18.64%, tecnólogo 1.19%, técnico 3.73% y superior 2.37%.

5.6. Distribución por cargos de los trabajadores

Código	Nombre	Cantidad	Porcentaje
M01	Operario De Mina	510	86.44%
Z85	Operario De Planta	33	5.59%
73	Electricista	6	1.02%
158	Soldador	3	0.51%
X30	Practicante De Contabilidad Y Finanzas	3	0.51%
000	Psicología	2	0.34%
1	Conductor	2	0.34%
D52	Técnico De Mantenimiento	2	0.34%
F45	Analista	2	0.34%
T24	Supervisor De Producción	2	0.34%
T90	Inspector De Seguridad	2	0.34%
1a	Ingeniero	2	0.34%
301	Tecnólogo En Electricidad	1	0.17%
371	Ingeniero Ambiental	1	0.17%
48	Administrador	1	0.17%
529	Capataz	1	0.17%
588	Técnico Electricista	1	0.17%
610	Practicante	1	0.17%
936	Judicante	1	0.17%
966	Mantenimiento	1	0.17%
Adf	Supervisor De Planta	1	0.17%
B25	Salud Y Seguridad En El Trabajo	1	0.17%
F08	Operario De Montacargas	1	0.17%
Jiy	Analista Contable	1	0.17%
Jj	Tecnólogo Siso	1	0.17%
Jum	Auxiliar Gestión Humana	1	0.17%
Kqw	Apoyo Sistemas	1	0.17%

L85	Mecánico	1	0.17%
N1	Mecánico De Mantenimiento	1	0.17%
T71	Ingeniero De Minas	1	0.17%
Z20	Geólogo	1	0.17%

De los trabajadores encuestados el 86.44% se atendió para el cargo de operario de mina, 5.59% operario de planta, 1.02% electricista, para los demás cargos relacionados en el listado el porcentaje es inferior a 0.6% como se observa en la tabla.

5.7. Antigüedad en el oficio

Código	Nombre	Cantidad	Porcentaje
Antigüedad	0 – 4 Años	527	89.32%
antigüedad	5 – 9 Años	37	6.27%
antigüedad	10 – 14 Años	15	2.54%
antigüedad	15 – Mas Años	11	1.86%
Total		590	100%

El 89.32% de los trabajadores presentan una antigüedad entre 0-4 años, el 6.27% entre 5-9 años, el 2.54% entre 10-14 años y el 1.86% 15 años y más.

5.8. Distribución por hábitos

El 51.36% de los trabajadores reportan consumir alcohol, el 16.95% fuman y el 55.25% reportan hacer ejercicio.

5.9. Distribución por vacunación

De los trabajadores atendidos no se encuentran vacunados contra la influenza el 98.81%, ni contra la hepatitis B, para tétano el 95.42% no presentan dosis; el 2,88% presenta 1 dosis, el 0.85% dos dosis al igual que el 0.85% para 3 dosis.

5.10. Distribución por métodos de planificación en mujeres

De las 61 mujeres atendidas el 47.54% no planifica, el 19.67% planifica con inyección, 11.48% método quirúrgico, vía oral el 11.48%, subdérmico el 8.20% y natural 1.64%.

5.11. Distribución por IMC

El 49.32% de los trabajadores presenta un IMC normal, el 33.73% sobrepeso, el 11.02% obeso, bajo peso el 5.76%.

5.12. Distribución por antecedentes médicos

De los 590 trabajadores atendidos el 59.49% presenta antecedentes médicos, el 56.70% de los trabajadores presentan antecedentes quirúrgicos, 17.95% antecedentes de enfermedad metabo/endocrina, 15.67% hipertensión, 10.83% cáncer. Los demás antecedentes presentan un porcentaje menor al 10%.

5.13. Distribución por factores de riesgo en Antecedentes Laborales

El 98.03% de los trabajadores presenta antecedentes de exposición a factor de riesgo físico y químico, 97.64% mecánico y ergonómico, el 92.13% a factor de riesgo biológico, el 14.76% a factor de riesgo psicosocial. De los 590 trabajadores el 86.10% presenta antecedentes de riesgos laborales

5.14. Distribución por factores de riesgo

El 99.66% de los trabajadores atendidos presentan factores de riesgo biológico, el 99.32% ergonómico, el 99.15% químico, el 98.97% mecánico, 98.80% físico, 95.38% psicosocial.

5.15. Consolidado de Salud Ocupacional

De los 590 trabajadores atendidos 37 de los trabajadores atendidos reportan accidente de trabajo.

5.16. Consolidado por revisión por sistemas

Al 1.69% de los trabajadores atendidos se les realizó revisión por sistemas, a 6 osteomuscular y 4 vascular periférico.

5.17. Consolidado por diagnósticos

Como principales diagnósticos se encuentran secuelas de hiperalimentación 20.34%, hiperlipidemia no especificada 12.37%, miopía 11.19%, hipoacusia no especificada 9.15%, obesidad no especificada 6.95%, hipercolesterolemia puro 5.76%. dicha información y diagnósticos se presenta en la siguiente tabla.

6. CONCLUSIONES

- Entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2022 se atendieron 590 trabajadores, atenciones que corresponden a: 1 examen médico de ingreso para alturas, 432 para examen médico de ingreso normal, 103 para examen médico periódico de alturas, examen médico periódico normal 9 y 45 examen médico de retiro.
- Como principales diagnósticos se encuentran secuelas de hiperalimentación 20.34%, hiperlipidemia no especificada 12.37%, miopía 11.19%, hipoacusia no especificada 9.15%, obesidad no especificada 6.95%, hipercolesterolemia pura 5.76%.
- El 99.66% de los trabajadores atendidos presentan factores de riesgo biológico, el 99.32% ergonómico, el 99.15% químico, el 98.97% mecánico, 98.80% físico, 95.38% psicosocial.

7. RECOMENDACIONES

7.1. Recomendaciones Generales

- Se recomienda que la empresa de continuidad a la realización de exámenes periódicos.
- Se recomienda fortalecer el sistema de vigilancia epidemiológica en los relacionado con el sistema musculo esquelético, sistema visual y auditivo.

- Se recomienda implementar acciones encaminadas al mantenimiento de la salud (promoción y prevención) que permitan mejorar las condiciones de salud de los trabajadores.
- Fortalecer los hábitos y condiciones de vida saludables encaminados a la actividad física, alimentación saludable y disminución del sedentarismo; esto con el fin de impactar en el sobrepeso y obesidad en los trabajadores.
- El área o las personas asignadas a la gestión de salud y seguridad en el trabajo deben promover y facilitar la generación de entornos de trabajo saludables, mediante estrategias dirigidas a las condiciones específicas de la empresa, según su distribución por sexo, grupos etarios, escolaridad, área de residencia y demás indicadores sociodemográficos.
- La promoción del autocuidado de la salud es costo-efectiva. La población trabajadora debe tener una creciente conciencia sobre la necesidad de proteger su salud , modificar los hábitos de vida no saludables como el consumo de cigarrillo y el sedentarismo y participar activamente en el control de riesgos ocupacionales, con mecanismos como el auto reporte de condiciones inseguras en áreas de trabajo, el uso permanente de elementos de protección personal durante la exposición, las prácticas seguras y la formalización de procedimientos seguros en el trabajo diario.
- Se recomienda realizar estudios de exposición a ruido e iluminación para implementar medidas correctivas y preventivas desde Higiene industrial.

7.2. Recomendaciones Específicas

- Realizar campañas del cuidado auditivo y visual
- Realizar campañas que resalten la importancia de la actividad física
- Realizar periódicamente campañas de control de peso y toma de presión arterial.
- Realizar campañas de tamizajes y control del riesgo cardiovascular.
- Realizar campañas de higiene postural.
- Realizar campañas para la prevención y mitigación de riesgo físico, químico, ergonómico, mecánico, riesgo biológico y riesgo psicosocial.
- Realizar campañas de vacunación.

Seguridad en la minera subterránea

La minería subterránea es aquella donde la explotación de recursos se hace debajo de la corteza terrestre, este proceso de extracción es el opuesto a la realizada a cielo abierto, para

Reyes et al, (2020) expone que “Las minas subterráneas son la alternativa a las minas de superficie. Las minas de superficie excavan de arriba hacia abajo, un método que puede volverse ineficiente a profundidades superiores a los 60 metros” (4). El en caso de la explotación a cielo abierto la relación de oro por excavación es de 5 gramos por 1000 kg de tierra, la explotación en mina subterránea las proporciones son semejantes.

Los riesgos laborales en la minería artesanal

En la minería subterránea como en cualquier actividad laboral existe riesgos, a continuación, se describirán los diferentes riesgos:

- **Riesgo Físico:** se pueden generar traumas por casusas como derrumbe natural o explosión, quedar atrapados, darse inundaciones, pérdida de audición por las explosiones al ser sitio cerrado o el uso de máquinas, incluso por el cambio de presión entre la mina y el ambiente externo.
- **Riesgo químico:** existe la alta posibilidad de intoxicación por gases como metano, exposición a sílice, sufrir EPOC¹¹, existencia de polvo de carbón, y cáncer por la exposición al asbesto.
- **Riesgo biológico:** En la minería subterránea por exposición al silicio afecta el sistema respiratorio, se puede presentar casos de tuberculosis o silicosis, legionelosis a casusa de la bacteria *Legionella pneumophila*¹² presente en las minas por las torres para refrescar el ambiente.
- **Riesgos psicosociales:** la minería independiente de que sea a cielo abierto o en mina exige largas jornadas de trabajo, lo que implica esfuerzo físico lo que genera fatiga, hay casos donde los trabajadores pueden llegar a consumir bebidas alcohólicas o posibles sustancias psicoactivas lo que puede generar desvelos. En el caso de la minería artesanal en socavón puede estar presentes estas causas.

¹¹ Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una enfermedad pulmonar común. La EPOC causa dificultad para respirar. Hay dos formas principales de EPOC: Bronquitis crónica, la cual implica una tos prolongada con moco.

¹² Bacteria Gram-negativa con forma de bacilo, vive en aguas estancadas y su proliferación se da por altas temperatura y presencia de materia orgánica.

- **Riesgos Ergonómicos:** En la minería artesanal en socavón, el espacio de trabajo suele ser reducido lo que lleva a contraer lumbalgia¹³, dorsalgia¹⁴, cervicalgia¹⁵, síndrome de hombro doloroso¹⁶, que son causados por los movimientos repetitivos, y el exceso de carga.

Marco contextual

La minería artesanal un patrimonio cultura

El municipio de Marmato – Caldas, ha tenido tradicionalmente una economía basada en la minería, trabajo realizado a pequeña escala y en otros casos de manera artesanal, que durante siglos se arraigó en las familias marmateñas, convirtiéndose en aspecto cultural, así como el cultivo del café en los municipios de Caldas es un aspecto cultural¹⁷. La cultura de minera tradición tiene una serie de creencias tales como:

- “El oro camina, el oro es vivo, el oro no es muerto, es por eso que el oro puede moverse, aparece y desaparece”
- “Los veedores son hombres y mujeres que tienen un don especial, el don de comunicarse con los espíritus y ver en qué parte de la mina se encuentra la mayor cantidad de oro”
- “La ombligada es que al nacer un bebé se solía realizar un procedimiento que constaba en tratar el ombligo del bebé”
- “Cuando una mujer se encuentra en su periodo menstrual se le recomienda que no se acerque a la mina pues puede espantar el oro y la sangre no puede tener contacto con los pozos”
- “Una persona tiene mal pecho cuando tiene una mala intención, es decir, cuando su principal característica es el egoísmo y de esta forma se acerca a una mina a trabajar”
- “Dicen, cuando hay mucho oro en una mina o un terreno y supuestamente hay alguien que lo cuida y ese alguien es el diablo, porque quien más”
- “Para obtener oro no depende solo de ellos mismos. Existen fuerzas místicas que no pueden dominar, por ello tienen creencias y prácticas intentando controlarlas”

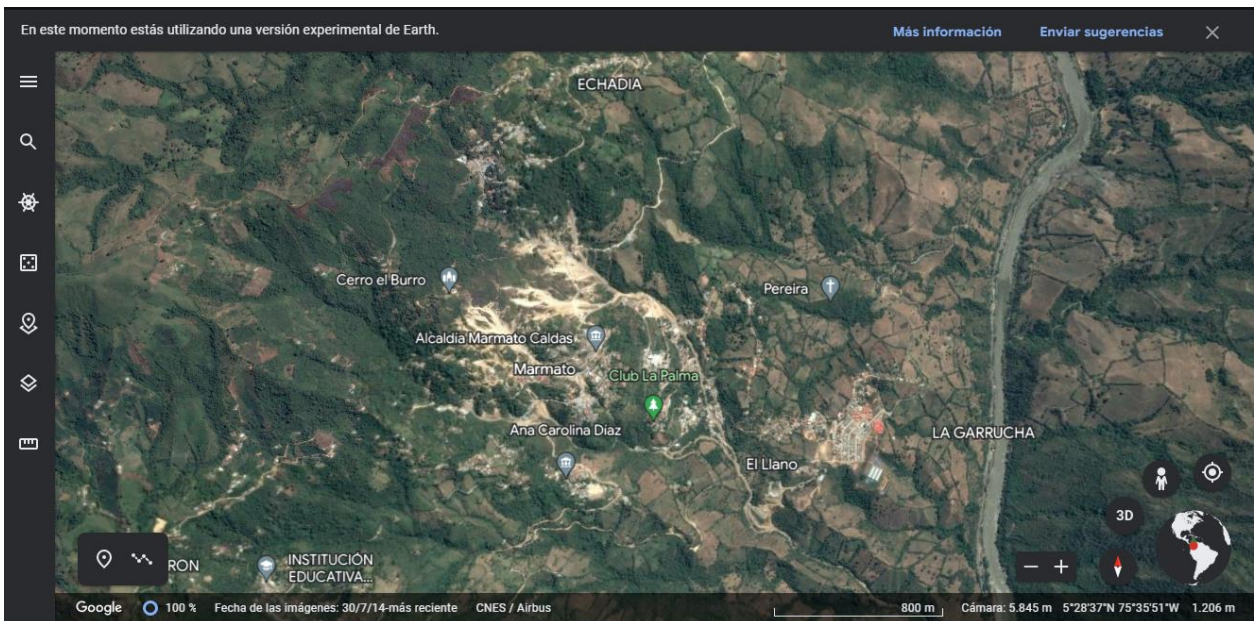
¹³ Dolor en la espalda baja

¹⁴ Dolor que es llega hasta el cuello y brazos.

¹⁵ Dolor del cuello.

¹⁶ Dolor intenso en el hombro.

¹⁷ Paisaje cultural cafetero.



Desde que la empresa Golg Cánada en 2008 inicio trabajos de explotación minera en Marmato – Caldas, ha sido un factor que lleva al deterioro cultural minero, su proceso de extracción en industrializado no sigue la técnica de separación por gravedad, no se preocupan por las ideas o creencias de los mineros, y los pobladores que aun siguen en la minería artesanal se ven desplazados de ciertos puntos donde posiblemente hay presencia del metal dorado.

La industrialización atenta contra la economía familiar marmateña y mitos que rodean minería artesanal. Es posible que los mitos alrededor del oro sea una mezcla entre las narrativas precolombinas y el periodo de la llegada de españoles que se entremezclaron para llegar a las creencias que se tienen hoy en día.

Referencias

García DD. La minería del carbón en Colombia ¿Un caso de reprimarización de la economía o una locomotora de desarrollo? Un análisis de la contribución de la minería del carbón al desarrollo económico y social en Colombia desde el año 2000 al 2015 [Tesis de Maestría]. 4 de abril de 2021..

Echeverri ZJC, Rivera RLV. Estado del arte de la seguridad y salud en el trabajo en el sector minero en Colombia [Tesis Especialización]..

Arcos AGJ, Carrillo BUJ. Diseño e implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para el consorcio CMR, mina los caracoles, vereda Sagra abajo, sector Cotamo, municipio de Socha, departamento de Boyacá [Monografía Pregrado]..

Reyes CE, Rodríguez RER, Torre VYM. Análisis técnico de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo para el sector de minería subterránea en el Municipio de Muzo, Departamento de Boyacá - Colombia [Tesis Especialización]..

Tello VMAM. Seguridad y salud ocupacional en la minera los Quenuales ubicada en el distrito de Pachangara provincia de Oyón en Lima [Tesis Pregrado]..

Bendezú BAA. Propuesta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para mejorar la actividad minera artesanal en la Provincia de Nazca - 2019 [Tesis Doctorado]..

CN. Acto Legislativo 001..

MMSD. Capítulo 13 Minería artesanal y en pequeña escala. En Abriendo Brecha. Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable. Resumen Ejecutivo MMSD. Proyecto minería, minerales y desarrollo sustentable.; 2002.

Sánchez TDP, Castro AJA. Determinación de mercurio y cianuro en efluentes y diques de cola en cuatro entables mineros de oro del municipio del tambo, Cauca..

OPS. <https://www3.paho.org>. [Online]; 2021. Disponible en:

0 https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article%20&id=10837:20
15-&lang=es#gsc.tab=0.

Ministerio de Minas y Energía. Decreto 1886. 21 de septiembre de 2015..

1

.



Universidad[®]
Católica
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen

Universidad Católica de Manizales
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia
PBX (6)8 93 30 50 - www.ucm.edu.co