

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESPECIALIZACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**



**DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE INTERVENCION PARA LA GESTION  
EFECTIVA DE LOS RIESGOS Y LOS PELIGROS EN UNA EMPRESA MINERA  
DE ORO Y PLATA EN EL MUNICIPIO DE MARMATO CALDAS**

Manizales, Enero de 2020

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESPECIALIZACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**



**DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE INTERVENCION PARA LA GESTION  
EFECTIVA DE LOS RIESGOS Y LOS PELIGROS EN UNA EMPRESA MINERA  
DE ORO Y PLATA EN EL MUNICIPIO DE MARMATO CALDAS**

**Mónica Cecilia Osorio Bolaños**

**Asesor: Viviana Racero López**

Manizales, Enero de 2020

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	8
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	14
2. OBJETIVOS .....	15
2.1 GENERAL .....	15
2.2 ESPECÍFICOS .....	15
3. JUSTIFICACIÓN .....	16
4. MARCO REFERENCIAL.....	17
4.1 MARCO CONCEPTUAL .....	17
4.2 MARCO LEGAL .....	19
5 METODOLOGÍA.....	20
5.1 LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	20
5.2 POBLACIÓN DE UNIDADES Y VARIABLES DE MEDICIÓN.....	21
5.3 VARIABLES ESTADÍSTICAS Y ESCALAS DE MEDICIÓN.....	23
5.4 DISEÑO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS PRIMARIOS.....	27
5.5 RECURSOS MATERIALES Y EQUIPOS TÉCNICOS.....	28
5.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PRIMARIOS .....	29
5.7 MÉTODOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS DATOS .....	30
5.8 MODELO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.....	31
6 PRESENTACION DE RESULTADOS Y ANALISIS .....	33
6.1 RESULTADO UNO. Primer objetivo específico .....	33
6.2 RESULTADO DOS. Segundo objetivo específico.....	34

6.3	RESULTADO TRES. Tercer objetivo específico.....	35
6.4	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	35
6.4.1.	Análisis de la revisión de la matriz de peligros.....	35
6.4.2	Análisis de la encuesta para empleadores .....	37
6.4.3.	Análisis de la encuesta de necesidades de formación para los trabajadores mineros.....	42
6.4.4.	Análisis de la encuesta de perfil sociodemográfico .....	45
7	CONCLUSIONES .....	53
7.1	Primer objetivo específico.....	53
7.2.	Segundo objetivo específico.....	53
7.3.	Tercer objetivo específico .....	54
8.	RECOMENDACIONES.....	56
9.	PROPUESTAS .....	58
10.	BIBLIOGRAFIA .....	62
11.	ANEXOS .....	63
11.1	. ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	63
11.2	. ANEXO 2. PERFIL SOCIO DEMOGRÁFICO.....	64
11.3	. ANEXO 2. DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN .....	65
11.3.	ANEXO 3. CUESTIONARIO ENTREVISTA CON PROPIETARIOS DE LAS EMPRESAS MINERAS .....	66

## TABLA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación de la Vereda Echandía de Marmato Caldas .....	20
<b>Figura 2.</b> Ejemplo de Histograma y gráfico combinado .....	31
<b>Figura 3,</b> Ejemplo de gráfico circular .....	32
<b>Figura 4.</b> Jerarquía de las medidas de control.....	34
<b>Figura 5.</b> Edad de los propietarios de las empresas mineras.....	37
<b>Figura 6.</b> Escolaridad de los propietarios de las empresas mineras .....	38
<b>Figura 7.</b> Realización del curso virtual del SG-SST por los propietarios de las empresas mineras .....	38
<b>Figura 8.</b> Nivel de formación del responsable del SG-SST .....	38
<b>Figura 9.</b> Nivel de recursos que destinan los propietarios de las empresas mineras, para la administración del SG-SST.....	39
<b>Figura 10.</b> Respuesta relacionada con la realización de la Evaluación de estándares mínimos.....	39
<b>Figura 11.</b> Calificación obtenida en la evaluación de estándares mínimos .....	40
<b>Figura 12.</b> Conocimiento del comportamiento de la accidentalidad.....	40
<b>Figura 13.</b> Conformación del COPASST y el COCOLA .....	41
<b>Figura 14.</b> Conformación del Equipo investigador y la Brigada de Emergencias.....	41
<b>Figura 15.</b> Resultado de las necesidades de formación general.....	42
<b>Figura 16.</b> Resultados de las necesidades de formación en cultura empresarial.....	43
<b>Figura 17.</b> Resultado de las necesidades de formación específica en minería.....	44
<b>Figura 18.</b> Resultado de las necesidades de capacitación en temas relacionados con SST	44
<b>Figura 19.</b> Género de los trabajadores de las empresas mineras.....	45
<b>Figura 20.</b> Edad de los trabajadores de las empresas mineras .....	46

<b>Figura 21.</b> Nivel de escolaridad de los trabajadores de las empresas mineras.....	46
<b>Figura 22.</b> Nivel de ingresos de los trabajadores de las empresas mineras .....	47
<b>Figura 23.</b> Estado civil de los trabajadores de las empresas mineras .....	47
<b>Figura 24.</b> Número de personas a cargo de los trabajadores de las empresas mineras .....	48
<b>Figura 25.</b> Número de hijos de los trabajadores de las empresas mineras.....	48
<b>Figura 26.</b> Nivel de antigüedad en la empresa y en el cargo .....	48
<b>Figura 27.</b> Uso del tiempo libre de los trabajadores de las empresas mineras.....	49
<b>Figura 28.</b> Tenencia de la vivienda de los trabajadores de las empresas mineras .....	49
<b>Figura 29.</b> Respuesta a la pregunta sobre el consumo de bebidas alcohólicas .....	50
<b>Figura 30.</b> Respuesta a la pregunta si le han diagnosticado alguna enfermedad .....	50

## TABLA DE CUADROS

Cuadro 1. Relación de las empresas mineras representativas de la Vereda Echandía del municipio de Marmato Caldas y su respectivo número de trabajadores. Fuente: Elaboración propia.....	22
Cuadro 2. Principales características y propiedades de las escalas de medición. ....	26
Cuadro 3. Ejemplos según la escala de medición. Fuente. Elaboración propia.....	26
Cuadro 4. Cuestionario Perfil sociodemográfico. Fuente: Elaboración propia .....	28
Cuadro 5. Cuestionario Detección de necesidades de capacitación. Fuente: Elaboración propia.....	28
Cuadro 6. Instrumentos aplicados por cada objetivo. Fuente: Elaboración propia.....	30
Cuadro 7. Hallazgos del análisis del incumplimiento de controles propuestos en la matriz de peligros de la empresa JRTD .....	36

## INTRODUCCIÓN

La actividad minera en Colombia es históricamente una de las más importantes en cuanto a generación de ingresos para la nación y sus regiones, pero a su vez, es también generadora de problemas ambientales, sociales e ilegalidad.

Esta producción se ha congregado principalmente en los departamentos de Antioquia, Córdoba, Bolívar, Chocó, Valle, Nariño y Caldas, los cuales tiene tradición en la explotación minera formal e informal.

En Colombia existen grandes proyectos mineros que se realizan teniendo en cuenta estándares técnicos, ambientales, sociales, económicos; que cumplen con la normatividad laboral y en Seguridad y Salud en el trabajo, proyectos que aportan empleo y crecimiento a la nación y a las regiones; pero, no puedo desconocer que en muchas de estas regiones existe la minería ilegal, que afecta de manera negativa el medio ambiente, la sociedad y la economía y que ocasiona accidentes graves y mortales.

Marmato un pueblo del departamento de Caldas, de cultura amarrada a las creencias y tradiciones, con más de 500 años dedicados a la minería de oro y plata, no es ajeno a esta situación, aquí se conjugan las labores mineras amparadas por un título con las actividades informales o ilegales.

Al revisar el reporte de consolidado de FASECOLDA del 2018 para el sector de minería de metales preciosos del país se tiene un total de 610 empresas afiliadas con un total de 13570 trabajadores que sufrieron 2499 accidentes de trabajo, lo que representa una tasa de accidentalidad de 18,41 accidentes laborales por cada 100 trabajadores afiliados.

Ahora bien, el panorama en el departamento de Caldas, según RL datos de Caldas de FASECOLDA del 2018 revisado el 06 de septiembre de 2019 para el sector de minería de metales preciosos muestra el siguiente comportamiento: 22 empresas con 1962 trabajadores y se presentaron 433 accidentes de trabajo lo que representa una tasa de accidentalidad de 22,07 accidentes laborales por cada 100 trabajadores afiliados. <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Federación de Aseguradores Colombianos. El Sistema de Riesgos Laborales protege a los trabajadores del país [Internet]. 2019.



El comportamiento de la accidentalidad en la empresa para el 2018 fue el siguiente:

Trabajadores afiliados 52 y se presentaron 5 accidentes de trabajo, lo que representa una tasa de accidentalidad del 9,61, es decir 9,61 accidentes laborales por cada 100 trabajadores afiliados.<sup>2</sup>

En cuanto a enfermedad laboral (EL) en la empresa no se han registrado casos de EL calificados.

En los últimos 5 años la empresa comenzó a invertir recursos para fortalecer los procesos de la minería: Afinado, sostenimiento, voladuras, trabajos con los cocheros; entre otros.

En cuanto al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG SST antes del Decreto 1072 de 2015 capítulo 6, la empresa contaba con un programa de Salud Ocupacional (PSO), administrado por una persona no profesional que a la vez realizaba otras funciones de la actividad minera. En el año 2015 se inicia la transición del PSO al diseño del SG SST proceso que se demora 2 años y que no fue tan rápido por diferentes motivos, entre ellos las dificultades económicas del sector minero.

Una vez se tiene diseñado el SG SST se inició la implementación de las diferentes fases: adecuación, transición y aplicación definidas en la Resolución 1111 de 2017, cada año se ha venido trabajando en la ejecución y seguimiento del Plan de Trabajo Anual. Para el 2019 y a partir de febrero se han realizado ajustes al SG SST de acuerdo con lo definido en la Resolución 0312 de febrero de 2019, con el fin de identificar fallas y oportunidades de mejora del Sistema de Gestión de SST, para tener una empresa más segura y saludable. A pesar de todos estos esfuerzos y la inversión de recursos y tiempo, en este momento no se ve un control efectivo de la accidentalidad.

---

<sup>2</sup> Fuente: SIARP – ARL Positiva 2018.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La Seguridad y la Salud en el Trabajo es actualmente una preocupación de todas las empresas en Colombia, cada una de estas empresas debe analizar sus necesidades utilizando una metodología para la identificación de peligros y la evaluación y valoración de los riesgos y determinación de medidas de control.

Existen en la actualidad varias metodologías que ayudan a diseñar e implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, pero si no se realiza un análisis detallado de las necesidades propias de cada actividad, se corre el riesgo de omitir situaciones que pueden poner en peligro la seguridad y la salud de los trabajadores.

Para tener una visión más clara se presentan las siguientes cifras reportadas por FASECOLDA y por el Consejo Colombiano de Seguridad CCS:

<sup>3</sup>Según datos de la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda), en 2018 se presentaron 645.119 accidentes laborales, por su parte las enfermedades calificadas tuvieron un total de 104.435 casos. Con respecto a la mortalidad, para 2018 se presentaron 569 muertes de origen laboral.

<sup>4</sup>Según Adriana Solano Luque, presidenta ejecutiva del CCS: “los retos en nuestro país son cada vez mayores. Si comparamos nuestras cifras de accidentalidad para el año 2017, continuamos con unos niveles muy por encima de países desarrollados, pero aún con estadísticas superiores a las de economías similares a las colombianas, tales como la chilena. Si bien en 2017, Colombia registró una tasa de accidentalidad de 6,2 por cada 100 trabajadores afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales (Fasecolda); el mismo dato registró Argentina (6,2) en el Informe Anual de Accidentalidad 2017 de la Superintendencia de Riesgos de Trabajo; seguido por Estados Unidos con una tasa de 2,9, Chile con 2,7, España con 2,5 y México con 1,9.

Con este panorama, tenemos la obligación empresarial de tomar acciones necesarias que incidan de manera directa en estos resultados”.

---

<sup>3</sup> Federación de Aseguradores Colombianos. El Sistema de Riesgos Laborales protege a los trabajadores del país [Internet]. 2019.

<sup>4</sup> Cómo le fue a Colombia en accidentalidad, enfermedad y muerte laboral en 2018 - ccs.org.co [Internet].

### *Enfermedad laboral*

El sector Minas y canteras cuenta con 24 actividades, entre ellas, explotación minera, extracción de petróleo y gas natural, extracciones minerales, piedras preciosas, entre otras. En 2018 este sector económico muestra una tasa de 319 trabajadores con enfermedad laboral calificada por cada 100.000 afiliados al SGRL; en segundo lugar, Servicio doméstico, y en tercer lugar el sector de Industria manufacturera

### *Muerte laboral*

En Colombia en 2018, el sector que mayor tasa de mortalidad ocasionó fue Minas y canteras con 73 casos de muerte laboral por cada 100.000 trabajadores afiliados; el segundo sector fue Servicio doméstico con 32 casos.

### *Nivel de accidentalidad*

Es fundamental que empleadores y contratantes acaten el cumplimiento de la norma y tengan políticas y acciones que promuevan entornos saludables que ayuden a sus trabajadores a estar libres de lesiones y enfermedades. Por su parte, los trabajadores deben realizar acciones de autocuidado y cambio de hábitos saludables y seguros en su trabajo.

Al comparar los últimos 8 años (2010-2018) la tasa de accidentes de trabajo por cada 100 trabajadores ha disminuido 6%. Durante el 2018 se presentaron 645.119, cuando en el 2010 se reportaban 692.18; 47.062 menos accidentes.

En el 2018 de cada 100 trabajadores afiliados, 6.2 sufrieron un accidente de trabajo en Colombia.

### *Enfermedad laboral*

10.450 enfermedades calificadas se registraron durante el 2018: 3.247 menos que en el 2010, cuando se presentaron 13.697.

La tasa de enfermedad laboral (uno por cada 100 mil trabajadores) disminuyó 24% en los últimos ocho años (2010-2018) pasando de 130.6 a 99.6.

Los sectores con la mayor tasa de enfermedad laboral fueron minas (317.6), industria manufacturera (272.8) y agricultura (243.7).

De acuerdo con la circular 035 del Ministerio de Trabajo, las enfermedades laborales más comunes son las siguientes:

1. Síndrome del túnel carpiano
2. Síndrome de manguito rotatorio
3. Epicondilitis lateral
4. Epicondilitis media
5. Trastorno de disco lumbar y otros, con radiculopatía
6. Otros trastornos especificados de los discos intervertebrales
7. Otras sinovitis y tenosinovitis
8. Lumbago no especificado
9. Tenosinovitis de estiloides radial [de quervain]
10. Traumatismo, no especificado

### *Mortalidad*

Las cifras de muerte relacionadas con el trabajo también han disminuido los últimos ocho años (2010-2018). Mientras que durante el 2010 se reportó una tasa del 10.1 (por cada 100 mil trabajadores) para el 2018 esta se ubicó en 5.5, mostrando una reducción del 46%. De esta manera, el año pasado se presentaron 573 muertes calificadas de origen laboral.

Los sectores económicos con la mayor tasa de muerte durante el 2018 fueron minas (72.6), transporte (12.1) y eléctrico (11.7).

Los sectores económicos con mayor tasa de accidente de trabajo en 2018 por cada 100 trabajadores expuestos fueron minas, agricultura y construcción.

### *Ramas más riesgosas (tasa por cada 100 trabajadores afiliados)*

- Minas y canteras: 12.9
- Agricultura, ganadería, caza y silvicultura: 12.4
- Construcción: 8.7
- Industria manufacturera: 8.7
- Hoteles y restaurantes: 8.4

### *Departamentos con más accidentes laborales (tasa por cada 100 trabajadores afiliados)*

- Magdalena: 10.5

- Cundinamarca: 8.7
- Caldas: 8.2
- Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina: 8.0
- Antioquia: 7.9

#### *Tasa enfermedad laboral*

En el 2018: de cada 100 mil trabajadores, a 99.6 les diagnosticaron una enfermedad de origen laboral en Colombia. 10.450 enfermedades laborales calificadas se presentaron en 2018.

#### *Ramas más riesgosas (tasa por cada 100 mil trabajadores)*

En 2018, los sectores con la mayor tasa de enfermedad laboral fueron minas, industria manufacturera y agricultura.

- Minas y canteras: 317.6
- Industria manufacturera: 272.8
- Agricultura, ganadería, caza y silvicultura: 243.7
- Hoteles y restaurantes: 153.9
- Eléctrico, gas y agua: 124.8

La empresa no se escapa a la problemática generalizada del sector minero del país por su bajo nivel educativo y cultural y no es ajena a que pertenece al sector más crítico como se puede ver en las cifras anteriores y que históricamente tienen el mismo comportamiento. En cuanto a la implementación de los programas de salud ocupacional y hoy Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo ha predominado el papel para mostrar que se tiene, más no que se están gestionando los riesgos para su control, lo que se refleja en una gestión destinada a la suerte y no a unas medidas eficaces que controlen los eventos ATEL; por tal motivo, se debe diseñar una estrategia para gestionar y controlar efectivamente los peligros identificados y para minimizar los riesgos evaluados y valorados.

## **1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál será la estrategia para gestionar y controlar efectivamente los peligros identificados y para minimizar los riesgos evaluados y valorados en una empresa minera de oro y plata en el municipio de Marmato Caldas?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 GENERAL**

Diseñar estrategia de intervención para gestionar y controlar efectivamente los peligros identificados y para minimizar los riesgos evaluados y valorados en una empresa minera de oro y plata en el municipio de Marmato Caldas.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- Evaluar el comportamiento de los controles propuestos en la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos y medidas de control que se actualizó a marzo de 2019.
- Realizar un intercambio de experiencias de las estrategias aplicadas para la intervención del SG-SST en otras empresas de la zona y del mismo sector minero.
- Formular un plan efectivo de intervención para el control de la accidentalidad y de Enfermedad laboral, considerando las características sociales, laborales, culturales y económicas de la población trabajadora de la empresa minera.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Los eventos ATEL afectan la economía de la empresa de por sí ya golpeada por el alto valor de las materias primas (debido a las dificultades para la consecución de los insumos), por el déficit de agua, por la alta rotación del trabajador minero y por la alta carga tributaria.

Los indicadores de accidentalidad del sector minero continúan siendo los más altos del país al compararlos con los otros sectores económicos, para el 2018 la minería en general reportó una tasa de accidentalidad del 18,41 por cada 100 trabajadores afiliados, muy por encima de la tasa de accidentalidad nacional de 6,2 por cada 100 trabajadores afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales, estos indicadores tan altos han llevado al gobierno nacional a exigir el cumplimiento de normatividad específica por sector económico como el Decreto 1886 de 2015 Seguridad en labores mineras subterráneas y normatividad general como el Decreto 1072 de 2015 capítulo 6 SG SST y con la ley 1562 de 2012 Sistema General de Riesgos Laborales, destinada a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan.

Se justifica la realización del presente proyecto de investigación, porque la empresa ha invertido gran cantidad de recursos económicos, tiempo, aplicó la metodología para identificar peligros, evaluar y valorar los riesgos pero a la hora de gestionarlos, no se le da la importancia que tiene la aplicación de controles, no se han dimensionado todos los costos directos e indirectos y las pérdidas humanas y materiales que se pueden presentar por no hacer efectivas las medidas y controles propuestos para gestionar los riesgos; además de las sanciones económicas por el incumplimiento de la legislación nacional vigente relacionada con riesgos laborales.

Al comparar los indicadores de la empresa con las cifras anteriores, se puede ver que está por debajo de los indicadores del sector económico minero, pero por encima de la tasa de accidentalidad del país, lo que nos indica que no se tiene un control efectivo de la accidentalidad.

Todo este panorama lleva a la búsqueda de una nueva estrategia que permita intervenir, gestionar y controlar efectivamente los peligros identificados para minimizar los riesgos en la empresa minera de oro y plata del municipio de Marmato.



## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 MARCO CONCEPTUAL

**Acción correctiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable.

**Acción de mejora:** Acción de optimización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), para lograr mejoras en el desempeño de la organización en la seguridad y la salud en el trabajo de forma coherente con su política.

**Acción preventiva:** Acción para eliminar o mitigar la(s) causa(s) de una no conformidad u otra situación potencial no deseable.

**Actividad no rutinaria:** Actividad que no forma parte de la operación normal de la organización o actividad que la organización ha determinado como no rutinaria por su baja frecuencia de ejecución.

**Actividad rutinaria:** Actividad que forma parte de la operación normal de la organización, se ha planificado y es estandarizable.

**Alta dirección:** Persona o grupo de personas que dirigen y controlan una empresa.

**Amenaza:** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.

**Ciclo PHVA:** Procedimiento lógico y por etapas que permite el mejoramiento continuo a través de los siguientes pasos:

*Planificar:* Se debe planificar la forma de mejorar la seguridad y salud de los trabajadores, encontrando qué cosas se están haciendo incorrectamente o se pueden mejorar y determinando ideas para solucionar esos problemas.

*Hacer:* Implementación de las medidas planificadas.

*Verificar:* Revisar que los procedimientos y acciones implementados están consiguiendo los resultados deseados.

*Actuar:* Realizar acciones de mejora para obtener los mayores beneficios en la seguridad y salud de los trabajadores.

**Descripción sociodemográfica:** Perfil sociodemográfico de la población trabajadora, que incluye la descripción de las características sociales y demográficas de un grupo de trabajadores, tales como: grado de escolaridad, ingresos, lugar de residencia, composición familiar, estrato socioeconómico, estado civil, raza, ocupación, área de trabajo, edad, sexo y turno de trabajo.

**Evaluación del riesgo:** Proceso para determinar el nivel de riesgo asociado al nivel de probabilidad de que dicho riesgo se concrete y al nivel de severidad de las consecuencias de esa concreción.

**Identificación del peligro:** Proceso para establecer si existe un peligro y definir las características de este.

**Indicadores de estructura:** Medidas verificables de la disponibilidad y acceso a recursos, políticas y organización con que cuenta la empresa para atender las demandas y necesidades en Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Indicadores de proceso:** Medidas verificables del grado de desarrollo e implementación del SG-SST.

**Indicadores de resultado:** Medidas verificables de los cambios alcanzados en el periodo definido, teniendo como base la programación hecha y la aplicación de recursos propios del programa o del sistema de gestión.

**Medida(s) de control:** Medida(s) implementada(s) con el fin de minimizar la ocurrencia de incidentes.

**Mejora continua:** Proceso recurrente de optimización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, para lograr mejoras en el desempeño en este campo, de forma coherente con la política de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de la organización.

**Minería subterránea:** Actividades y operaciones mineras desarrolladas bajo tierra o subterráneamente.

**Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones.

**Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por estos.

**Valoración del riesgo:** Consiste en emitir un juicio sobre la tolerancia o no del riesgo estimado.

## **4.2 MARCO LEGAL**

El presente trabajo de investigación está enmarcado dentro del ámbito de la Seguridad y Salud en la minería de oro y plata, es por ello que se debe tener en cuenta la siguiente normatividad legal:

- Decreto 1886 de 2015 Reglamento de Seguridad en las labores mineras subterráneas. Ministerio de Minas y Energía.
- Decreto 1072 de 2015 Decreto único reglamentario del sector trabajo. Ministerio del Trabajo, capítulo 6 SG-SST
- Ley 1562 de 2012 Sistema General de Riesgos Laborales. Ministerio de Salud y Protección social.
- Resolución 0312 de Estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

## 5 METODOLOGÍA

La metodología de este trabajo de investigación es de orden descriptivo considerando que se realizará una sistematización de las prácticas y documentos existentes en temas de SST.

### 5.1 LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Municipio de Marmato Caldas

Latitud norte: 05° 28' 31"

Longitud oeste: 75° 35' 57"

Extensión total: 44 km<sup>2</sup>

Altitud zona urbana: 1300 msnm

Temperatura promedio: 23 °C

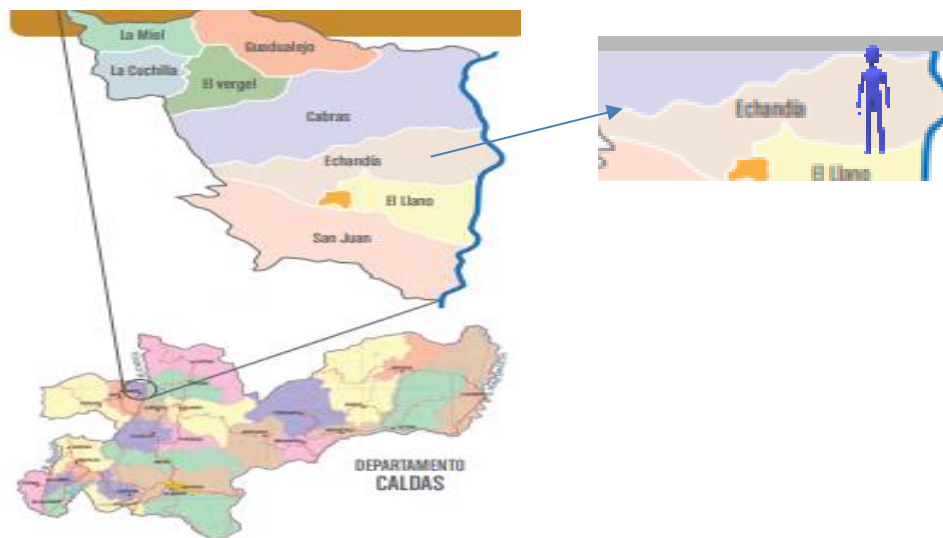
**LÍMITES:** El municipio de Marmato (Caldas) se encuentra localizado sobre el Valle Medio del río Cauca, en el flanco occidental de la Cordillera Occidental, el área de estudio limita al:

Oriente: Con los municipios de Pácora y La Merced (Caldas).

Norte: Con Caramanta (Antioquia).

Occidente y Sur: Con el municipio de Supía (Caldas).

Para tener más detalladamente la ubicación del proyecto se contó con el apoyo de las siete empresas mineras más representativas de la Vereda Echandía.



**Figura 1.** Ubicación de la Vereda Echandía de Marmato Caldas

FUENTE: Servicio Geológico Colombiano, Ministerio de Minas y Energía.

**Economía.** La explotación de oro está ligada a la historia misma del municipio. Los españoles que llegaron hasta sus tierras en la época de la conquista lo hicieron atraídos por el metal que había en las entrañas de la montaña; posteriormente llegaron mineros de distintas partes del país, pero también llegaron las compañías extranjeras, que explotaron las minas durante muchos años. Cuando se llega a Marmato, desde la carretera se empiezan a observar no solo las entradas a los túneles abiertos en la montaña, sino también las inmensas instalaciones de los sitios donde funcionan los molinos que procesan la roca para extraerle el oro. La economía de Marmato gira principalmente alrededor de la extracción y la comercialización del oro.

**Ecología.** El relieve es quebrado y escarpado. La altura máxima de Marmato se encuentra sobre los 2200 m. s. n. m., en el Alto Cruz de Helecho, y la mínima, de 670 m. s. n. m., en la margen izquierda del río Cauca. Algunas zonas de elevadas pendientes, cercanas al río Cauca, que corresponden a las partes más bajas del municipio, contienen elementos de la flora característicos de los bosques secos tropicales, incluyendo poblaciones de *Attalea amigdalina* (palma real), una especie en peligro de extinción y endémica de esta región del río Cauca.

**Hidrografía.** La zona de Marmato tiene una gran riqueza hídrica. Se destacan varias subcuencas que alimentan los acueductos veredales, como las microcuencas Chaburquí, Los Indios y Cascabel y la subcuenca del río Arquía, entre otras.

**Demografía.** Según el DANE, en 2015 el municipio contaba con 9096 habitantes, 1274 de los cuales estaban ubicados en la cabecera municipal y 7822 en las demás zonas del municipio.<sup>5</sup>

## **5.2 POBLACIÓN DE UNIDADES Y VARIABLES DE MEDICIÓN**

La Población objeto de estudio se divide en dos grupos:

Primero el grupo de representantes legales o propietarios de las 7 empresas mineras más representativas de la vereda Echandía (En esta vereda existen otras empresas mineras con

---

<sup>5</sup> Servicio Geológico Colombiano, Ministerio de Minas y Energía, Guía metodológica para el mejoramiento productivo del beneficio de oro sin el uso de mercurio: Marmato, Riosucio, Quinchía y Caramanta. Bogotá, Colombia, 2018. Ministerio de Minas y Energía

menos de 10 trabajadores (se excluyen de este estudio porque no poseen conocimiento en SG SST o no lo aplican por alto nivel de informalidad en la explotación minera), es por eso que para esta investigación se seleccionaron las 7 empresas de mayor número de trabajadores y mayor volumen de producción).

Y la segunda población para el estudio corresponde a los 300 mineros de las empresas seleccionadas, para el segundo semestre de 2019; como se describe en el siguiente cuadro:

EMPRESA MINERA	N° DE TRABAJADORES
JOSE WILSON FLOREZ	48
ANTONIO ROTAVISKY R.	39
JOSE RUBEN TAPASCO	52
MARIA ESNERI ROJAS	54
VICTOR DANIEL GIL	38
WILDER RAMIREZ	30
NORA ELENA ORTIZ	39
<b>N° TOTAL DE TRABAJADORES</b>	<b>300</b>

**Cuadro 1.** Relación de las empresas mineras representativas de la Vereda Echandía del municipio de Marmato Caldas y su respectivo número de trabajadores. Fuente: Elaboración propia

De los 300 mineros para el estudio, se seleccionó una muestra aleatoria que representa al total de la población y se calculó de la siguiente forma:

Fórmula para cálculo de las muestra en poblaciones finitas <sup>6</sup>

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

---

<sup>6</sup> Dr. Mario Herrera Castellanos Docente Postgrado de Pediatría Hospital Roosevelt. Para el cálculo de tamaño de muestra cuando el universo es finito, es decir contable y la variable de tipo categórica o de atributos.

Donde:

n: Total de la población.

Z $\alpha$ : 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

p: proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q: 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d: precisión (use un 5%).

$$n = \frac{300*1.96^2*0.05*0.95}{0.05^2(300-1) + 1.96^2*0.05*0.95}$$

$$n = \frac{54.71}{0.9325} \qquad n = 58.71 \qquad \mathbf{n = 59 \text{ mineros}}$$

### 5.3 VARIABLES ESTADÍSTICAS Y ESCALAS DE MEDICIÓN<sup>7</sup>

**Escalas de medición:** La medición puede definirse como la asignación de números a objetos y eventos de acuerdo con ciertas reglas; la manera como se asignan esos números determina el tipo de escala de medición (Stevens, 1946; Cohen y Cohen, 1975; Saris y Stronkhorst, 1984). Esto conduce a la existencia de diferentes tipos de escalas, por lo que el problema se transforma en explicitar a) las reglas para asignar números, b) las propiedades matemáticas de las escalas resultantes, y c) las operaciones estadísticas aplicables a las medidas hechas con cada tipo de escala.

Stevens plantea que puede llegarse a un acuerdo si se reconoce que la medición existe en varias formas y que las escalas de medición pueden ser clasificadas en clases, según las operaciones empíricas que deben hacerse en el proceso de medición y las propiedades matemáticas de la escala. Siguiendo a Stevens (1946, 1957), las escalas de medición se clasifican en cuatro grupos: escala nominal, ordinal, intervalo y escala de razón. Desde el

---

<sup>7</sup> Orlandoni Merli, Giampaolo Escalas de medición en Estadística Telos, vol. 12, núm. 2, mayo-agosto, 2010, pp. 243-247 Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín Maracaibo, Venezuela

punto de vista de las propiedades matemáticas y estadísticas, la escala de medición más rudimentaria es la nominal, siendo la más completa la escala de razón.

Para entender y usar apropiadamente las diferentes técnicas del análisis estadístico, es necesario identificar previamente la escala de medición correspondiente, ya que cada escala tiene sus propiedades matemáticas, que determinan el análisis estadístico apropiado en cada caso; esto, a su vez, requiere conocer las propiedades del sistema numérico. Las propiedades matemáticas de los números que se van a analizar determinan la clase de operación matemática permitida, indicando, a su vez, el tipo de análisis estadístico que puede usarse. Las propiedades del sistema numérico asociadas con las escalas de medición son la identidad, magnitud, igual intervalo y cero absolutos (Stevens, 1957):

1. Identidad: cada número tiene un significado particular.
2. Magnitud: los números tienen un orden inherente ascendente o descendente.
3. Intervalos iguales: las diferencias entre números en cualquier punto de la escala son las mismas (la diferencia entre 10 y 20 es la misma que entre 100 y 110).
4. Cero absolutos: el punto cero en la escala de medición representa la ausencia de la propiedad que se estudia.

A continuación, se presenta un resumen de las características, propiedades y aplicaciones de cada una de las escalas mencionadas (Stevens, 1957; Cohen y Cohen, 1975; Saris, 1984)

- **Escala nominal:** En esta escala las unidades observacionales (UO) se agrupan en clases excluyentes según determinada propiedad, con lo que se define una partición sobre el conjunto de tales unidades. Los números se usan como identificadores o nombres. Cuando se estudia el desempleo de un país y se incluye la variable sexo, se codifica masculino como 1 y femenino como 2, por ejemplo; los números 1 y 2 representan categorías de datos: son simples identificadores y son completamente arbitrarios. La operación matemática permitida es el conteo.
- **Escala ordinal:** Surge a partir de la operación de ordenamiento; en esta escala se habla de primero, segundo, tercero. No se sabe si quien obtiene el primer puesto está cerca o lejos del segundo puesto. Los valores de la escala representan categorías o grupos de pertenencia, con cierto orden asociado, pero no una cantidad mensurable. La escala ordinal tiene las propiedades de identidad y magnitud. Los



números representan una cualidad que se está midiendo, y expresan si una observación tiene más de la cualidad medida que otra UO. La distancia entre puntos de la escala no es constante: no se puede determinar la distancia entre las categorías, sólo es interpretable el orden entre sus valores. Ejemplos: situación socioeconómica, nivel educativo.

- **Escala de intervalos:** Esta escala representa magnitudes, con la propiedad de igualdad de la distancia entre puntos de escala de la misma amplitud. Aquí puede establecerse orden entre sus valores, hacerse comparaciones de igualdad, y medir la distancia existente entre cada valor de la escala. El valor cero de la escala no es absoluto, sino un cero arbitrario: no refleja ausencia de la magnitud medida, por lo que las operaciones aritméticas de multiplicación y división no son apropiadas. Cumple con las propiedades de identidad, magnitud e igual distancia. La igual distancia entre puntos de la escala significa que puede saberse cuántas unidades de más tiene una UO comparada con otra, con relación a cierta característica analizada. Por ejemplo, en la escala de temperatura centígrada puede decirse que la distancia entre 25° y 30°C es la misma que la existente entre 20° y 25° C, pero no puede afirmarse que una temperatura de 40° C equivale al doble de 20° C en cuanto a intensidad de calor se refiere, debido a la ausencia de cero absoluto. Así, los valores numéricos en la escala de temperatura centígrada se pueden expresar en valores de la escala Fahrenheit mediante la ecuación  $C = a + b F$  ( $a = -17.778$ ;  $b = 5/9$ ).
- **Escala de razón:** Corresponde al nivel de medición más completo. Tiene las mismas propiedades que la escala intervalos, y además posee el cero absoluto. Aquí el valor cero no es arbitrario, pues representa la ausencia total de la magnitud que se está midiendo. Con esta escala se puede realizar cualquier operación lógica (ordenamiento, comparación) y aritmética. A iguales diferencias entre los números asignados corresponden iguales diferencias en el grado de atributo presente en el objeto de estudio. Ejemplos: longitud, peso, distancia, ingresos, precios.

A manera de conclusión es importante tener siempre presente la escala de medición que se está usando, pues no todos los procedimientos estadísticos son apropiados para cualquier análisis. En general, las variables estadísticas se clasifican en variables continuas o cuantitativas y variables discretas o cualitativas, según el nivel de escala en que estén

medidas. Las variables continuas se refieren a magnitudes medidas en escala de intervalos o de razón, mientras que las variables discretas comprenden magnitudes medidas en escalas de nivel nominal y ordinal.

En general, las escalas nominal y ordinal se pueden agrupar en cualitativas, mientras que las de intervalo y de razón en cuantitativas.

En el cuadro 2 se resumen las principales características y propiedades de las escalas.

ESCALA DE MEDICIÓN	PROPIEDAD SISTEMA NUMÉRICO	OPERACIÓN MATEMÁTICA	OPERACIÓN ESTADÍSTICA	EJEMPLOS
Nominal	Identidad	Contar	Frecuencias	Sexo
			Moda	
Ordinal	Magnitud	Ordenar	Mediana	Nivel Educativo
			Rango	Dureza de los minerales
Intervalo	Distancia	Suma	Media	Temperatura
		Resta	Varianza	Notas
Razón	Cero absoluto	Multiplicación	Coficiente	Peso, longitud
		División	Variación	Ingreso, precio

**Cuadro 2.** Principales características y propiedades de las escalas de medición.

Tabla acumulativa. Las propiedades de una escala incluyen todas las propiedades de la escala anterior.

VARIABLES	NOMBRE DE LA VARIABLE	UNIDADES O CATEGORIAS
<b>NOMINALES</b>	Sexo	Masculino / Femenino
	Sector de la vivienda	Urbano / Rural
<b>ORDINALES</b>	Grado de escolaridad	Primaria/secundaria/técnico/tecnólogo
	Raza	Blanco/Negro/Mestizo/Indio/Mulato
	Estado civil	Soltero/casado/viudo/divorciado
<b>DE INTERVALO</b>	Recursos que destina para el SG-SST	Entre 1 y 10 millones // Entre 11 y 20 millones
	Antigüedad en la empresa	De 1 a 5 años/ De 5 a 10 años/ De 10 a 15 años
<b>DE RAZÓN</b>	Edad al momento de la encuesta	Años cumplidos

**Cuadro 3.** Ejemplos según la escala de medición. Fuente. Elaboración propia

## 5.4 DISEÑO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS PRIMARIOS

Para maximizar los índices de respuesta, se diseñaron cuestionarios destinados a distintas fuentes (propietarios de empresas y trabajadores mineros) con preguntas sencillas y claras en su lenguaje; en los formularios se limitó la escritura y se utilizaron casillas para marcar.

Para esta investigación fue muy importante el acompañamiento a los empleadores y los trabajadores de cada una de las empresas, ya que esta población no está acostumbrada a responder cuestionarios y por falta de orientación o por sobrecarga del encuestado se corría el riesgo de obtener respuestas erróneas o preguntas sin contestar.

Para los propietarios o administradores de las empresas mineras se definió realizar entrevistas acompañadas de un cuestionario con preguntas cerradas y otras con opción de elegir la respuesta, ejemplo: ¿QUE RECURSOS DESTINA ANUALMENTE PARA SST?

Entre 1 y 10 millones	
Entre 11 y 20 millones	
Entre 21 y 30 millones	
Entre 31 y 40 millones	

La información que puede obtenerse a través de los cuestionarios atañe a prácticamente todas las variables, nominales, ordinales, de intervalo y de razón.

Se diseñaron encuestas de acuerdo con la población:

- A los empleadores se les consultó en conocimientos básicos del SG SST, conocimientos sobre el comportamiento de la accidentalidad en sus empresas, asignación de recursos, conformación de los equipos de apoyo (Comité Paritario de Seguridad y salud en el Trabajo COPASST, Comité de Convivencia Laboral – COCOLA, Brigada de Emergencias) y sobre el cumplimiento de los compromisos dentro del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (Asignación de recursos, nombramiento del responsable del SG SST, Evaluación de estándares mínimos, investigación de incidentes y accidentes de Trabajo y cumplimiento de planes de mejoramiento).

- Para los trabajadores mineros se diseñó una encuesta para conocer las características socioculturales de la población de la empresa, para un mejor conocimiento del perfil sociodemográfico y de los estilos de vida y de trabajo de las personas que laboran en las empresas mineras más representativas de la vereda Echandía. Esta información sirve para identificar la población más vulnerable a ciertos factores de riesgo, así como para coordinar acciones conjuntas con la administración de la empresa.

En este aspecto del SG SST se pueden incluir gráficas o cuadros que muestren el perfil socio demográfico de la población con relación a las siguientes variables:

CARGO	EDAD	ESTADO CIVIL	GÉNERO	NÚMERO DE PERSONAS A CARGO	NIVEL DE ESCOLARIDAD	TENENCIA DE VIVIENDA	USOS DEL TIEMPO LIBRE	PROMEDIO DE INGRESOS	ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA	ANTIGÜEDAD EN EL CARGO ACTUAL	TIPO DE CONTRATO
<b>PARTICIPACION EN ACTIVIDADES DE SALUD</b>											
		a. Vacunación	b. Salud oral	c. Exámenes de laboratorio	d. Exámenes periódicos	e. SPA Relajación	f. Capacitaciones en SST	g. Ninguna			
ALGUNA ENFERMEDAD	FUMA	CONSUME BEBIDAS ALCOHOLICAS	PRACTICA ALGÚN DEPORTE	CONSENTIMIENTO INFORMADO	RAZA	NÚMERO DE HIJOS	TIPO DE VIVIENDA	SECTOR	CONDICIONES DE LA VIVIENDA		

**Cuadro 4.** Cuestionario Perfil sociodemográfico. Fuente: Elaboración propia

Para los trabajadores mineros también se diseñó encuesta para conocer las necesidades de capacitación enfocada en 4 aspectos fundamentales: Formación general, cultura empresarial, formación específica en minería y capacitación en seguridad y salud en el trabajo.

DETECCIÓN NECESIDADES DE CAPACITACIÓN							
N°	NOMBRE COMPLETO DEL TRABAJADOR	CARGO	FORMACIÓN	CULTURA EMPRESARIAL	FORMACIÓN ESPECIFICA EN MINERIA	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	OTRAS CAPACITACIONES. CUALES?

**Cuadro 5.** Cuestionario Detección de necesidades de capacitación. Fuente: Elaboración propia

## 5.5 RECURSOS MATERIALES Y EQUIPOS TÉCNICOS

Para realizar el trabajo de campo se contó con los insumos necesarios en cuanto a materiales: Formularios, papelería, lapiceros, lápices y borradores.

Para la realización del trabajo en general se contó con los siguientes equipos técnicos:

Teléfono celular para programación y confirmación de las entrevistas o en caso de que surgieran dudas o preguntas en el desarrollo del trabajo de campo o durante el análisis de la información, computador portátil con herramientas ofimáticas (Word, Microsoft Excel) para tabular, graficar y analizar información, calculadoras, impresora para la impresión de cada uno de los formularios y documentos relacionados con la investigación.

Para la logística requerida para la movilización de los equipos se contó con motocicleta (vehículo más adecuado para la movilización por terrenos destapados) para desplazamiento a cada una de las empresas mineras de la vereda Echandía.

## **5.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PRIMARIOS**

Los principales métodos de recopilación de datos primarios que se utilizaron en esta investigación, para desarrollar los sistemas de información, fueron a través de:

**Cuestionarios:** Se utilizaron formularios para que los encuestados devolvieran diligenciados, para poder obtener información confiable fue necesario acompañar y orientar a los encuestados, ya que de antemano se conocía que era una población con bajo nivel de escolaridad. Ver anexos 1 y 2

**Entrevistas:** Formularios que se diligenciaron a lo largo de las entrevistas con los propietarios de las empresas mineras de la vereda Echandía. Ver anexo 3

**Observación:** Mediante visita a las diferentes empresas mineras del sector.

Para la recolección de la información se hizo necesario los siguientes instrumentos:

OBJETIVO	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	PROCESO
Evaluar el comportamiento de los controles propuestos en la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos y medidas de control que se actualizó a marzo de 2019.	Revisión documental de la matriz de peligros actualizada de la empresa José Rubén Tapasco y trabajo de campo	Comparación entre la revisión documental de la matriz de peligros y lo obtenido el trabajo de campo (Observación).
Realizar un intercambio de experiencias de las estrategias aplicadas para la intervención del SG-SST en otras empresas de la zona y del mismo sector minero.	Encuesta para empleadores de las empresas mineras más representativas de la vereda Echandía, sobre conocimientos básicos de SG SST, conocimientos sobre el comportamiento de la accidentalidad en sus empresas, recursos, conformación de equipos de apoyo y sobre el cumplimiento de compromisos dentro del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (Asignación de recursos, nombramiento del responsable del SG SST, Evaluación de estándares mínimos, investigación de incidentes y accidentes de Trabajo y cumplimiento de planes de mejoramiento).	Desplazamiento a cada una de las empresas para realizar entrevistas a cada uno de los propietarios y se les aplicó la encuesta para empleadores.  Levantamiento de información por medio de observación en campo  Desplazamiento a cada una de las empresas para realizar reuniones con los grupos de trabajadores mineros y se les explicó y aplicó la encuesta para necesidades de capacitación.
Formular un plan efectivo de intervención para el control de la accidentalidad y de Enfermedad laboral, considerando las características sociales, laborales, culturales y económicas de la población trabajadora de la empresa minera.	Encuesta para conocer las características socioculturales de la población trabajadora, para un mejor conocimiento del perfil sociodemográfico y de los estilos de vida y de trabajo de las personas que laboran en las empresas mineras más representativas de la vereda Echandía.	Desplazamiento a cada una de las empresas para realizar reuniones con los grupos de trabajadores mineros y se les explicó y aplicó la encuesta para conocimiento del perfil sociodemográfico y su estilo de vida y de trabajo.

**Cuadro 6.** Instrumentos aplicados por cada objetivo. Fuente: Elaboración propia

## 5.7 MÉTODOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS DATOS

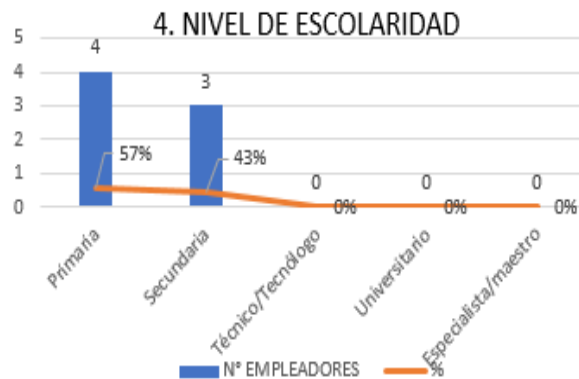
Para garantizar la calidad de los datos, se realizó una revisión de las encuestas una vez que el trabajador encuestado la iba entregando, para evitar que se presentaran espacios en blanco o preguntas con respuestas duplicadas o contradictorias, todas las encuestas fueron entregadas oportunamente y todos los datos son legibles ya que los formatos utilizados tienen contenido que se les explicó a los encuestados para que lo pudieran entender fácilmente; por lo tanto, se puede considerar que la información recolectada es confiable y de buena calidad, además porque con la revisión en campo se detectaron los errores de inmediato y se tomaron los correctivos en el mismo lugar de aplicación de la encuesta.

## 5.8 MODELO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

La información recolectada se presenta en tablas y se utilizaron dos tipos de gráficos:

### - Histograma y gráficos combinados

Los datos que se organizan en columnas y filas se pueden trazar en un gráfico combinado. Los gráficos combinados combinan dos o más tipos de gráficos para que los datos sean sencillos de comprender, especialmente cuando los datos varían en gran medida. Mostrado en un eje secundario, este gráfico es incluso más sencillo de leer. Como ejemplo, se utilizó un gráfico de columnas para mostrar el nivel de escolaridad de los propietarios de las empresas mineras y a continuación, se utilizó un gráfico de líneas para facilitar la identificación por parte de los lectores del porcentaje de los propietarios que estudiaron solo la primaria y el porcentaje que estudiaron secundaria.



**Figura 2.** Ejemplo de Histograma y gráfico combinado

Fuente: Elaboración propia

### - Gráfico circular

Los datos que se organizan en una columna o fila de una hoja de cálculo se pueden trazar en un gráfico circular. Los gráficos circulares muestran el tamaño de los elementos de una serie de datos, en proporción a la suma de los elementos. Los puntos de datos de un gráfico circular se muestran como porcentaje de todo el gráfico circular.

Como ejemplo, se utilizó un gráfico circular para mostrar la formación específica en minería que requieren los trabajadores, para fortalecer sus competencias en el sector minero de la vereda Echandía del municipio de Marmato Caldas.



**Figura 3,** Ejemplo de gráfico circular

FUENTE: Elaboración propia.



## 6 PRESENTACION DE RESULTADOS Y ANALISIS

### 6.1 RESULTADO UNO. Primer objetivo específico

Evaluar el comportamiento de los controles propuestos en la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos y medidas de control que se actualizó a marzo de 2019.

Como ésta definido en el Decreto 1072 de 2015<sup>8</sup> capítulo 6 en el artículo 2.2.4.6.8 Obligaciones de los Empleadores. El empleador está obligado a la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Acorde con lo establecido en la normatividad vigente. En el numeral 6 en la Gestión de los Peligros y Riesgos: El empleador debe adoptar disposiciones efectivas para desarrollar las medidas de identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos y establecimiento de controles que prevengan daños en la salud de los trabajadores y/o contratistas, en los equipos e instalaciones.

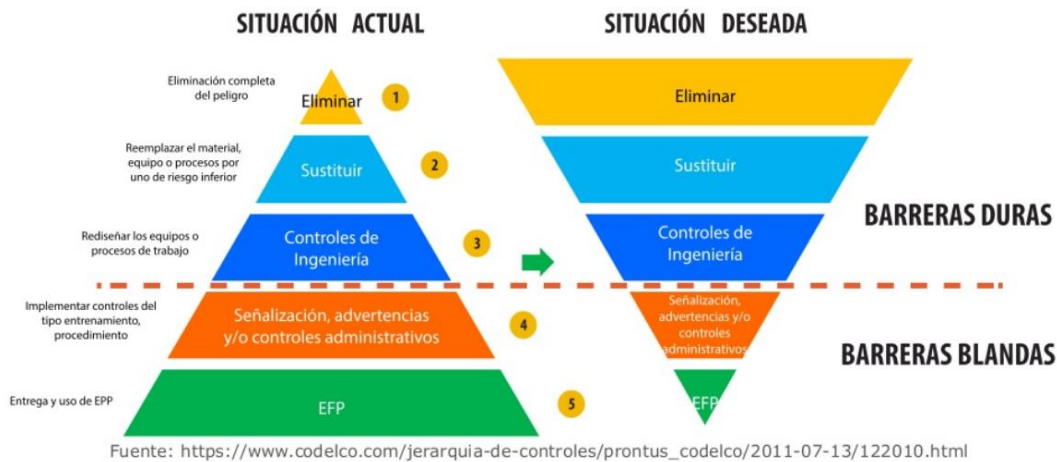
En el mismo Decreto en el artículo 2.2.4.6.15 El empleador debe aplicar una metodología que permita identificar los peligros y evaluar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, con el fin que pueda priorizarlos y establecer los controles necesarios.

Y de este Decreto en el Artículo 2.2.4.6.24 (Medidas de prevención y control) se definen las medidas de prevención y control que deben adoptarse con base en el análisis de pertinencia, teniendo en cuenta el siguiente esquema de jerarquización:

1. Eliminación del peligro/riesgo.
2. Sustitución:
3. Controles de Ingeniería.
4. Controles Administrativos y,
5. Equipos y Elementos de Protección Personal y Colectivo:

---

<sup>8</sup> <http://www.mintrabajo.gov.co/normatividad/decreto-unico-reglamentario>



**Figura 4.** Jerarquía de las medidas de control

Fuente: CODELCO

El análisis realizado a la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos y medidas de control de la empresa JOSE RUBEN TAPASCO DIAZ, complementado con el trabajo de campo, muestra que se tienen debilidades en la implementación de las medidas de control, debido a que se tiene una buena identificación de los peligros y están bien valorados los riesgos; diferente a lo que sucede con la implementación de las medidas de control propuestas, muchas de ellas no se han implementado o no se han destinado los recursos necesarios y los controles se quedan en el suministro de los elementos de protección personal que debe utilizar cada trabajador minero dependiendo su actividad laboral dentro de la empresa; lo mismo sucede con los controles administrativos, porque se documenta que se debe hacer, se establece y se tienen elaborados los documentos y a la hora de llevarlos a la práctica no están implementados.

## **6.2 RESULTADO DOS. Segundo objetivo específico**

Realizar un intercambio de experiencias de las estrategias aplicadas para la intervención del SG-SST en otras empresas de la zona y del mismo sector minero.

Para el desarrollo del intercambio de experiencias en las estrategias aplicadas para la intervención de SG SST en primer lugar se realizó entrevista y se diseñó encuesta que se aplicó a los empleadores de las 7 empresas mineras más representativas de la vereda Echandía. Los principales resultados de esta encuesta tienen que ver con la edad de los propietarios de las empresas mineras y su nivel de escolaridad, con la realización del curso

virtual del SG SST, la destinación de recursos financieros para la implementación del SG SST, la realización de la evaluación de estándares mínimos y sus resultados, conocimiento sobre el comportamiento de la accidentalidad y la conformación de los equipos de apoyo.

En segundo lugar se diseñó encuesta sobre necesidades de formación que se aplicó a la muestra de 59 trabajadores mineros de estas empresas, de este punto se destacan aspectos como: Formación general, cultura empresarial, formación específica en minería y capacitación en seguridad y salud en el trabajo.

### **6.3 RESULTADO TRES. Tercer objetivo específico**

Formular un plan efectivo de intervención para el control de la accidentalidad y de Enfermedad laboral, considerando las características sociales, laborales, culturales y económicas de la población trabajadora de la empresa minera.

Para poder trazar un plan efectivo de intervención para el control de la accidentalidad y de Enfermedad laboral, se diseñó una encuesta para poder recolectar la información y poder conocer el perfil socio demográfico y las características laborales, culturales y económicas de la población trabajadora de las empresas mineras seleccionadas para el estudio.

De esta encuesta se destacan aspectos relacionados con la edad de los trabajadores y su nivel de escolaridad, promedio de ingresos, antigüedad en la empresa, antigüedad en el cargo, personas a cargo, número de hijos, uso del tiempo libre, tenencia de la vivienda, consumo de bebidas alcohólicas y si le han diagnosticado alguna enfermedad.

## **6.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **6.4.1. Análisis de la revisión de la matriz de peligros**

PELIGRO	CONTROLES	INCUMPLIMIENTO
FISICO. Temperatura ambiente por encima de los 30 grados centígrados al interior de la mina	Control de ingeniería: Suministrar aire fresco mediante un ventilador y extracción de gases y vapores	No se cuenta con Plan de Ventilación (Decreto 1886 de 2015 por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas)
NATURAL. Derrumbes con atrapamientos. Caída de rocas	Control de ingeniería: Construir refugio minero	No se cuenta con Refugio minero que cumpla con las especificaciones del decreto 1886 de 2015
	Control de ingeniería: Sostenimiento a la mina	No se cuenta con Plan de Sostenimiento (Decreto 1886 de 2015)
LOCATIVO. Caída de personas a distinto nivel	Control administrativo: Capacitación en Trabajos en alturas	El personal no cuenta con certificación para trabajos en alturas (Resolución 1409 de 2012 Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas)
(Caídas por clavadas, tambores o diagonales al interior de las minas)		
TECNOLOGICOS. Explosiones (voladuras para el arranque de material rocoso)	Control administrativo: Capacitar en manejo de explosivos, contar con trabajadores mineros certificados para el manejo de explosivos	Ningún trabajador está certificado para manejo de explosivos (Decreto 1886 de 2015)
MECANICOS EQUIPO NEUMATICO. Utilización de martillo neumático para perforación de la roca en los frentes de trabajo	Control administrativo: Establecer e implementar procedimiento de operación segura del martillo neumático	Se tiene elaborado el procedimiento de operación segura del martillo neumático, no se ha implementado
TECNOLOGICOS. Explosiones (voladuras para el arranque de material rocoso)	Control administrativo: Establecer e implementar procedimiento de seguridad para el manejo de explosivos	Se tiene elaborado procedimiento de seguridad para el manejo de explosivos, no se ha implementado
QUIMICO (humos, gases y vapores)	Control administrativo: Realizar los procedimientos de seguridad para el manejo de sustancias químicas peligrosas	Se tiene elaborado el procedimiento de seguridad para el manejo de productos químicos peligrosos, no se ha implementado

**Cuadro 7.** Hallazgos del análisis del incumplimiento de controles propuestos en la matriz de peligros de la empresa JRTD

Del anterior cuadro se puede analizar que no se está cumpliendo con los requisitos legales como el Decreto 1886 de 2015 (específico para minería subterránea) por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas, la resolución 1409 de 2012 por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, la principal razón es la falta de compromiso del empleador en la destinación de recursos suficientes para los controles de ingeniería que requieren las minas que comprenden la empresa José Rubén Tapasco Díaz.

La empresa ha destinado recursos para el diseño del SG SST y para la elaboración de procedimientos de seguridad que se han propuesto en la matriz de peligros como medidas de control administrativo, falta llevarlos a la práctica para que no se queden solamente en documentos sin ninguna aplicación y los que se han socializado, se pierde el esfuerzo por la alta rotación del personal operativo.

#### 6.4.2 Análisis de la encuesta para empleadores

En este punto se destacan aspectos como:

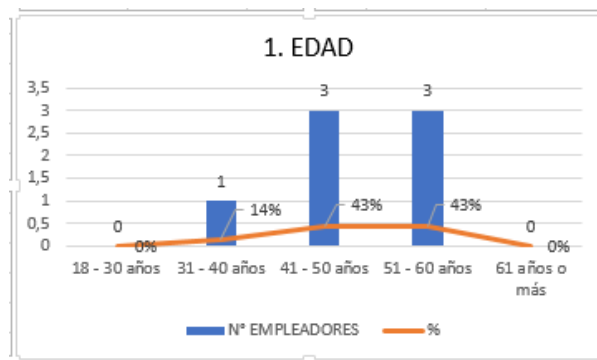
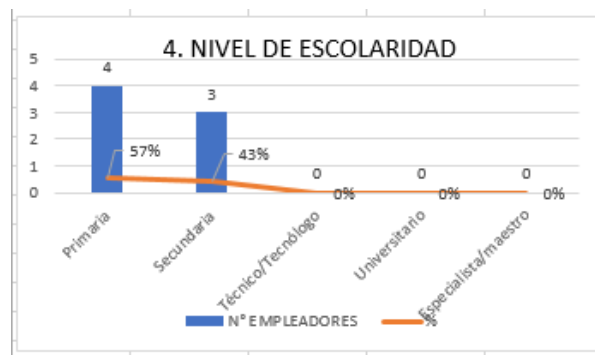


Figura 5. Edad de los propietarios de las empresas mineras

El 86% de los propietarios de las empresas mineras tienen edades que oscilan entre los 41 y 60 años.



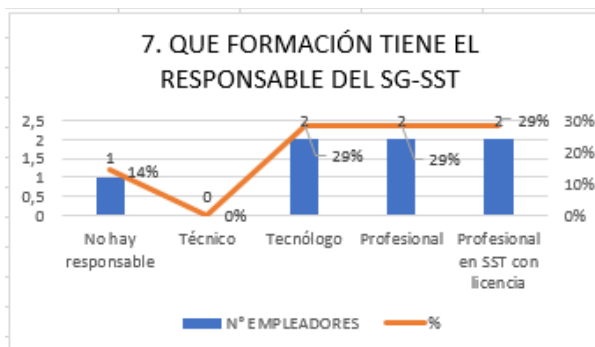
**Figura 6.** Escolaridad de los propietarios de las empresas mineras

El nivel de escolaridad de los propietarios de las empresas mineras es bajo, 57% estudiaron solamente la primaria y el restante 43% estudiaron secundaria.



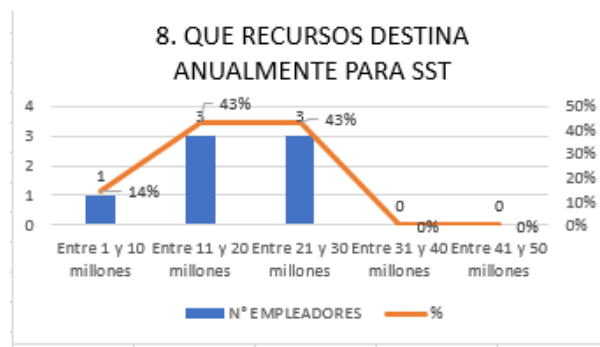
**Figura 7.** Realización del curso virtual del SG-SST por los propietarios de las empresas mineras

Ninguno de los propietarios de las empresas mineras ha realizado el curso virtual del SG SST que diseñó el ministerio de trabajo.



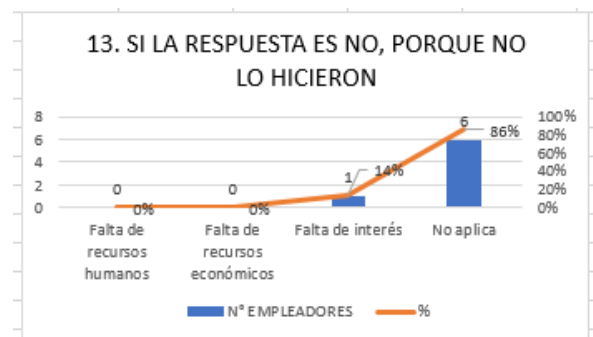
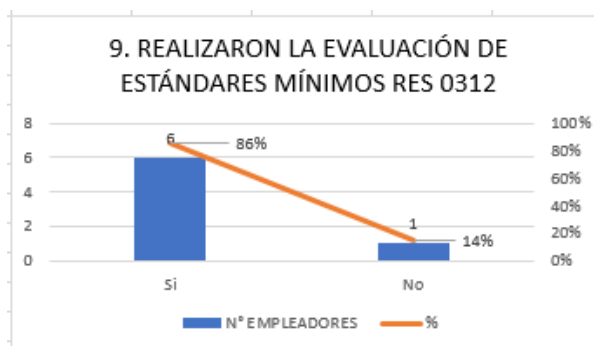
**Figura 8.** Nivel de formación del responsable del SG-SST

Solo uno de los 7 empleadores no ha nombrado responsable del SG SST. En este grafico se destaca que el 29% de los responsables del SG SST son tecnólogos y otro 29% son profesionales de áreas diferentes a la Seguridad y Salud en el Trabajo, situación que ésta en contra de lo dispuesto en el artículo 16 de la resolución 0312 de 2019, las empresas de más de cincuenta (50) trabajadores clasificadas con riesgo I, II, III, IV ó V y las de cincuenta (50) o menos trabajadores con riesgo IV o V, deben cumplir con los siguientes Estándares Mínimos, con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores, determina que el responsable del SG SST debe ser profesional en SST o especialista en SST con licencia vigente.



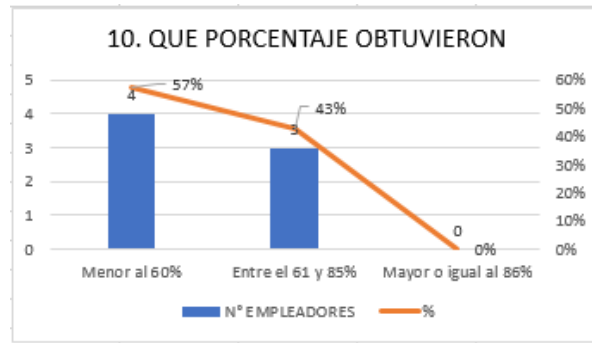
**Figura 9.** Nivel de recursos que destinan los propietarios de las empresas mineras, para la administración del SG-SST

El 86% de los propietarios de las empresas mineras, destinan recursos financieros para la administración del SG SST que van desde 11 a 30 millones de pesos.



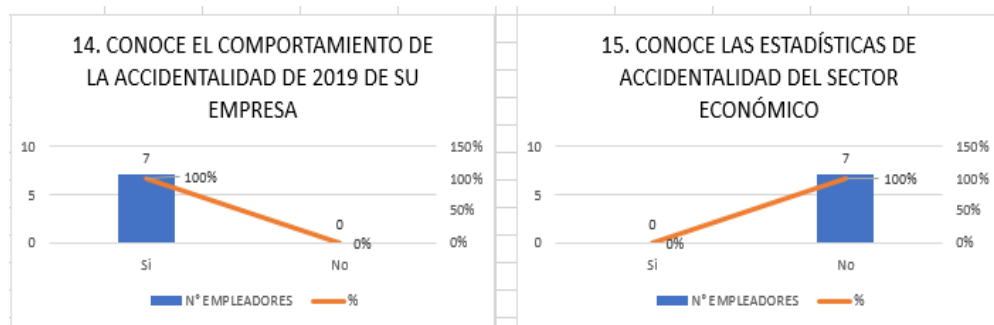
**Figura 10.** Respuesta relacionada con la realización de la Evaluación de estándares mínimos

El 86% de las empresas realizaron la evaluación de estándares mínimos definida en la resolución 0312 de 2019. La empresa que no realizó la evaluación argumenta falta de interés.



**Figura 11.** Calificación obtenida en la evaluación de estándares mínimos

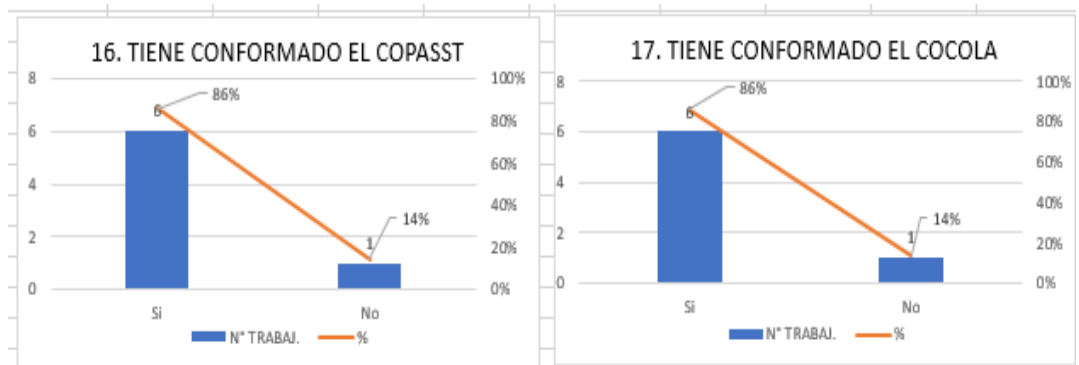
El 57% de las empresas obtuvieron calificación menor del 60% (crítico) y en el 43% de las empresas, la calificación esta entre 61 y 85% (moderadamente aceptable).



**Figura 12.** Conocimiento del comportamiento de la accidentalidad

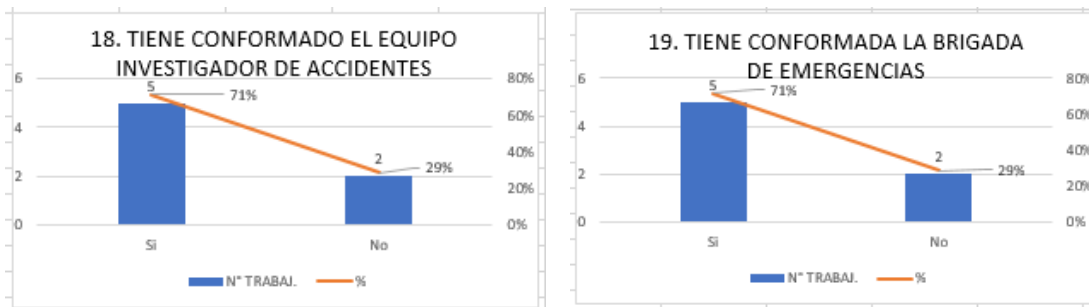
El 100% de los propietarios de las empresas mineras conocen el comportamiento de la accidentalidad de su empresa, pero desconocen las estadísticas de accidentalidad del sector minero.





**Figura 13.** Conformación del COPASST y el COCOLA

El 86% de las empresas tienen conformado el comité paritario de seguridad y salud en el trabajo y el comité de convivencia laboral.



**Figura 14.** Conformación del Equipo investigador y la Brigada de Emergencias

El 71% de las empresas tienen conformado el equipo investigador de accidentes y la brigada de emergencias.

**Con la anterior información se puede analizar el nivel de conocimiento y compromiso con el SG SST de los propietarios de las Empresas del sector minero de la vereda Echandía:**

El 86% de los propietarios de las Empresas del sector minero de la vereda Echandía tienen edades entre 41 a 60 años, con un nivel de escolaridad bajo (primaria 57% y secundaria el 43%), ninguno de ellos ha realizado el curso virtual del SG SST que diseñó el ministerio de trabajo.

El 86% de las empresas tienen nombrado un responsable del SG SST con diferente nivel de formación en Seguridad y salud en el trabajo. Los recursos que destinan para la administración del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo oscilan entre \$11'000.000 y \$30'000.000 incluido el salario o los honorarios del responsable del SG SST.

Este año el 86% de las empresas realizaron la evaluación de estándares mínimos, solo un empleador manifestó que ese tema no le interesaba, de dichas evaluaciones se obtuvieron calificación menor del 60% (crítico) y entre 61 y 85% (moderadamente aceptable), ninguna de las empresas tuvo calificación mayor al 85% (aceptable).

Los empresarios manifiestan que conocen el comportamiento de la accidentalidad de su empresa, pero no conocen las estadísticas de accidentalidad del sector económico de minería.

El 86% de las empresas tienen conformados los equipos de apoyo para el SG SST – Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo y Comité de Convivencia Laboral y el 71% de las empresas tienen Brigada de emergencias y conformado el equipo investigador de incidentes y accidentes de trabajo.

### 6.4.3. Análisis de la encuesta de necesidades de formación para los trabajadores mineros

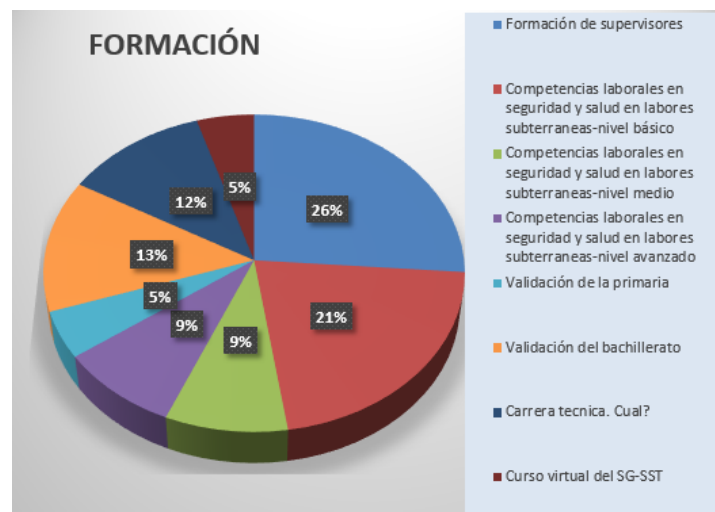


Figura 15. Resultado de las necesidades de formación general

De acuerdo con el gráfico de necesidades de formación general el 26% de los trabajadores consideran que necesitan formación como supervisores (en el sector minero se les conoce como capataces) y el 21% necesitan fortalecer sus competencias en labores subterráneas – nivel básico, el 13% quiere validar el bachillerato y solo el 5% aspira a validar la primaria.



**Figura 16.** Resultados de las necesidades de formación en cultura empresarial

De acuerdo con las necesidades de fortalecer la cultura empresarial, se identifican 3 aspectos significativos, el primero existen falencias en cuanto al trabajo en equipo, 35% de los trabajadores necesitan fortalecer esta competencia. El 32% de los trabajadores manifiestan la necesidad de mejorar la comunicación y el 29% de los trabajadores muestran la necesidad de trabajar en la prevención del acoso laboral.



**Figura 17.** Resultado de las necesidades de formación específica en minería.

En cuanto a las necesidades de formación específica en minería, la principal competencia que los trabajadores requieren fortalecer tiene que ver con las condiciones de higiene y seguridad al interior de las minas con un 14% de los encuestados, con el 12% cada uno los trabajadores mineros también manifiestan la necesidad de formación específica en salvamento minero, medición y control de gases, sostenimiento y ventilación.



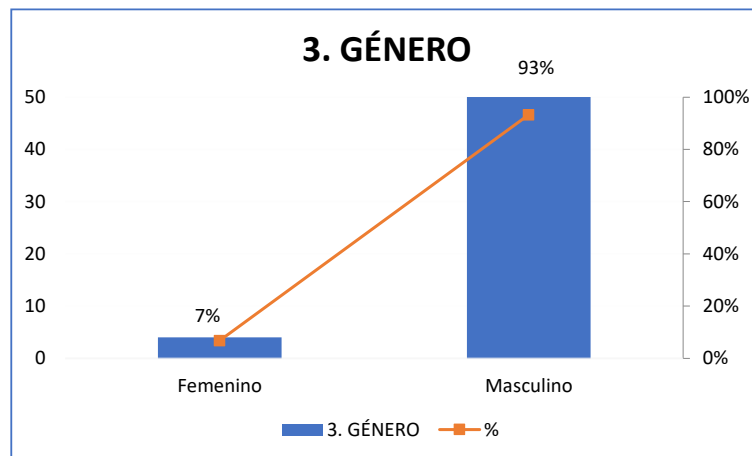
**Figura 18.** Resultado de las necesidades de capacitación en temas relacionados con SST

En cuanto a las necesidades de capacitación en SST, los trabajadores mineros manifiestan que los principales aspectos a fortalecer tienen que ver con primeros auxilios y prevención de accidentes en minería cada uno con el 14% de los encuestados. El 12% de los trabajadores requieren fortalecer su capacitación en el uso de elementos de protección personal.

#### 6.4.4. Análisis de la encuesta de perfil sociodemográfico

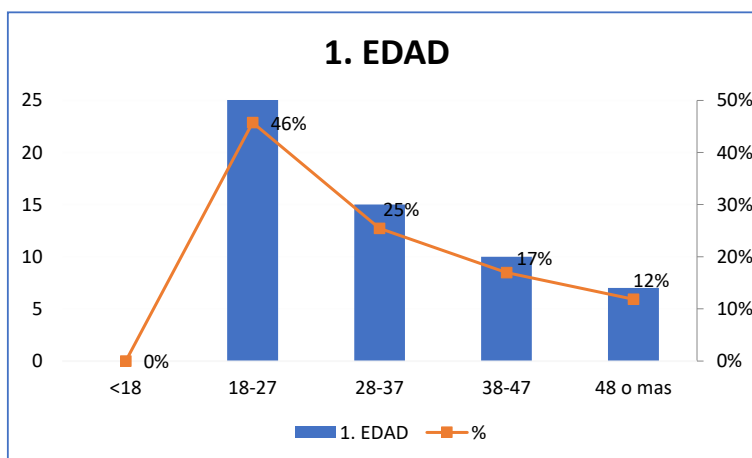
Es importante conocer las características socioculturales de la población de la empresa, para un mejor conocimiento del perfil sociodemográfico de la organización y de los estilos de vida y de trabajo de las personas que laboran en las empresas del sector minero de la vereda Echandía.

Esta información sirve para identificar la población más vulnerable a ciertos factores de riesgo, así como para coordinar acciones conjuntas con la administración de la empresa. En este aspecto del presente estudio se pueden incluir gráficas que muestran el perfil socio demográfico de la población con relación a las principales variables:



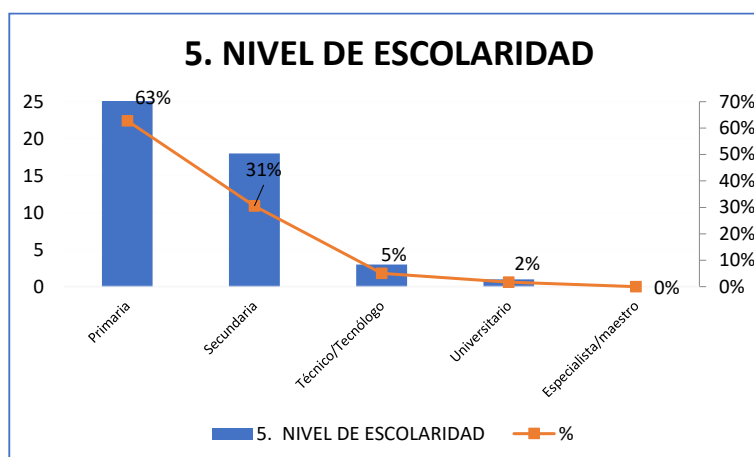
**Figura 19.** Género de los trabajadores de las empresas mineras

En cuanto al género, el 93% de la población trabajadora de las empresas mineras son hombres.



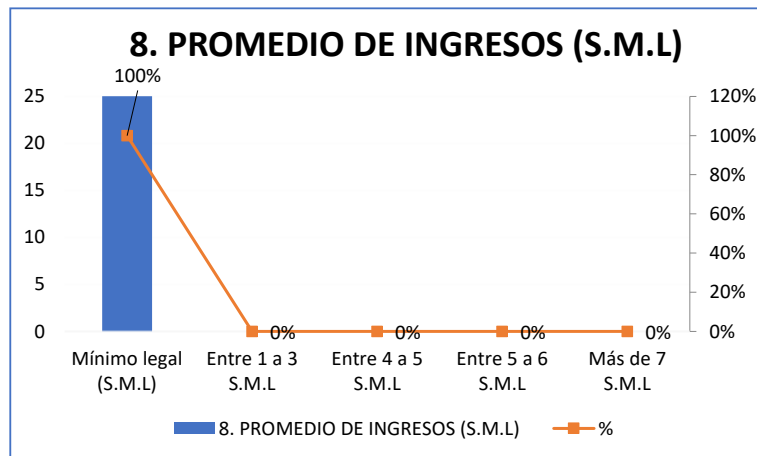
**Figura 20.** Edad de los trabajadores de las empresas mineras

En la información de edad se encuentra que el 46% de la población de la empresa ésta en el rango entre 18 a 27 años y el 25% en el rango entre 28 a 37 años.



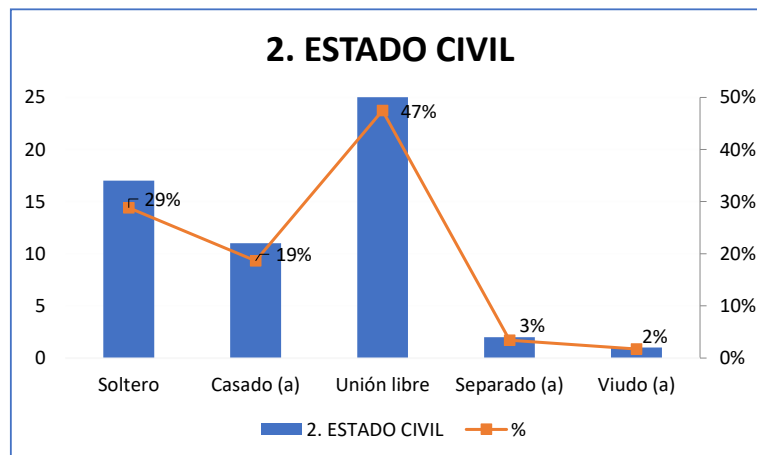
**Figura 21.** Nivel de escolaridad de los trabajadores de las empresas mineras

En cuanto al nivel de escolaridad es bajo, el 63% de los trabajadores estudiaron solamente la primaria y el 31% de la población tiene estudios de secundaria.



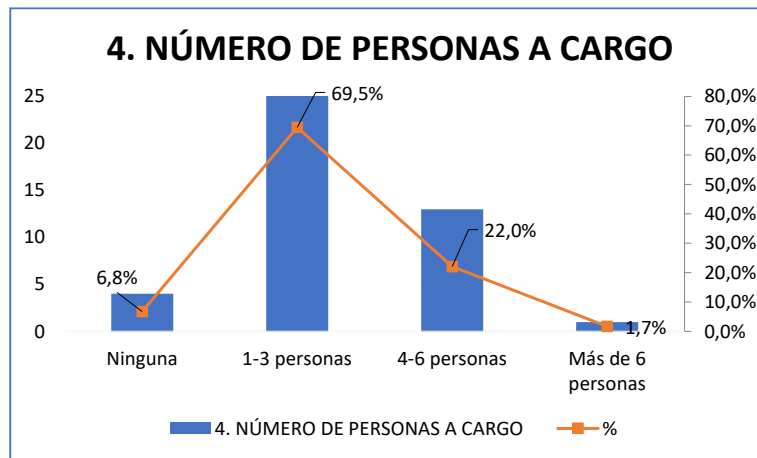
**Figura 22.** Nivel de ingresos de los trabajadores de las empresas mineras

El nivel de ingresos es bajo, el 100% de los trabajadores de las empresas mineras tienen como ingresos. Un salario el mínimo legal vigente.



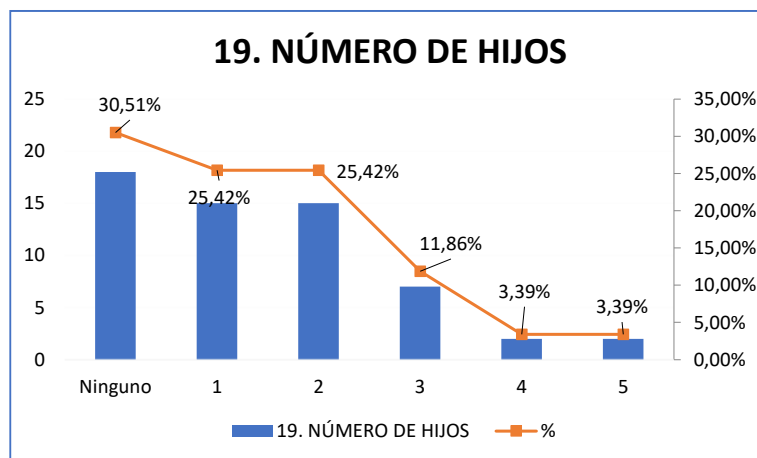
**Figura 23.** Estado civil de los trabajadores de las empresas mineras

El 47% de los de los trabajadores de las empresas mineras viven en unión libre, el 29% son solteros y el 19% son casados.



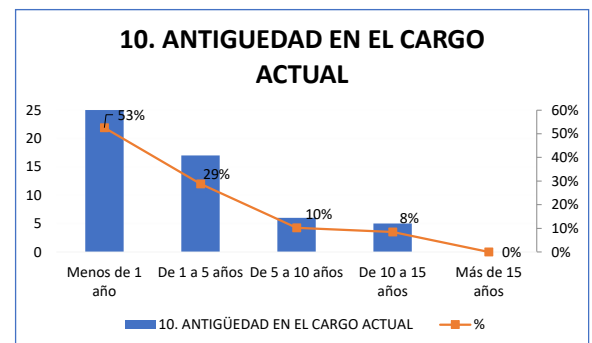
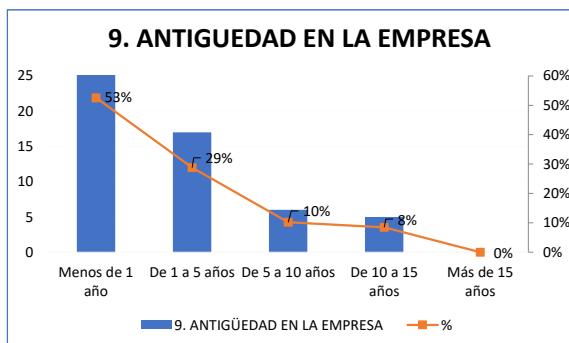
**Figura 24.** Número de personas a cargo de los trabajadores de las empresas mineras

El 83% de los trabajadores de las empresas mineras, tienen de 1 a 3 personas que dependen económicamente del trabajador.



**Figura 25.** Número de hijos de los trabajadores de las empresas mineras

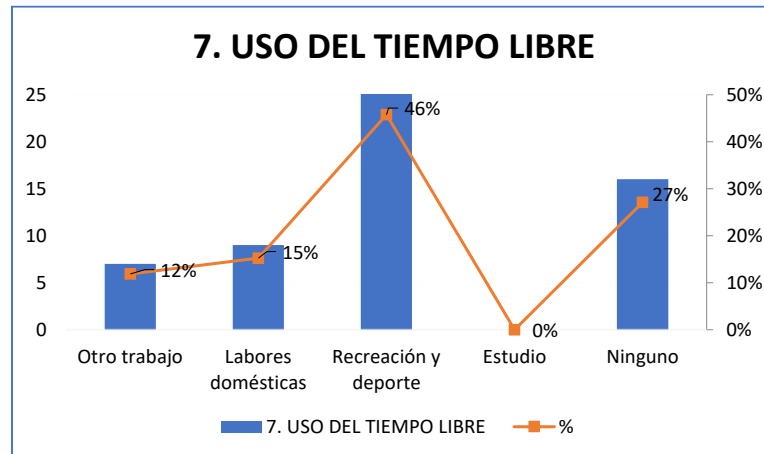
El 30.51% de los trabajadores de las empresas mineras, no tienen hijos y en igual porcentaje de 25.42% tienen 1 o 2 hijos.



**Figura 26.** Nivel de antigüedad en la empresa y en el cargo

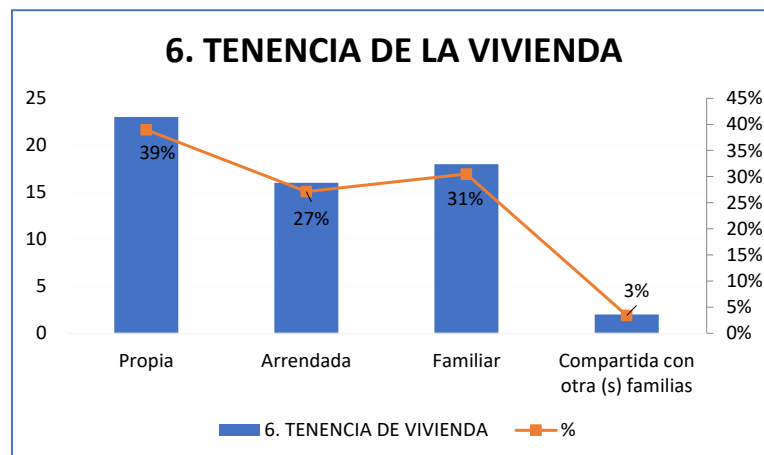


En los anteriores gráficos se puede analizar que la rotación de los trabajadores de las empresas mineras de la vereda Echandía es alto, ya que el 53% de los trabajadores no se quedan más de 1 año en la empresa y en el mismo cargo.



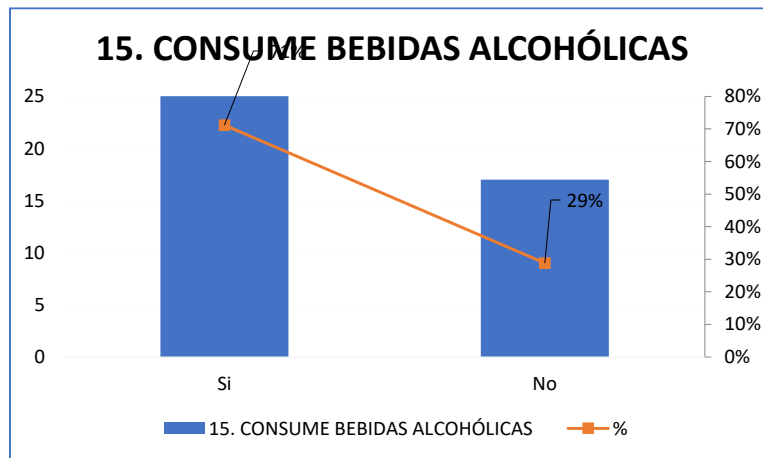
**Figura 27.** Uso del tiempo libre de los trabajadores de las empresas mineras

El 46% de los trabajadores mineros manifiestan que su tiempo libre lo utilizan para recreación y deporte; en este punto es importante analizar que el 12% de los trabajadores emplean su tiempo libre para realizar otro trabajo, factor que puede incrementar la fatiga y la probabilidad de tener accidentes de trabajo.



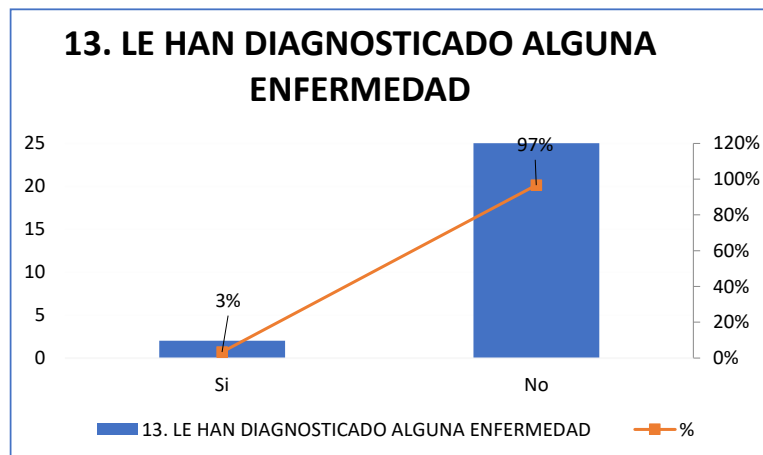
**Figura 28.** Tenencia de la vivienda de los trabajadores de las empresas mineras

El 39% de los trabajadores de las empresas mineras vive en casa propia, el 31% en vivienda familiar y el 27% vive en casas arrendadas.



**Figura 29.** Respuesta a la pregunta sobre el consumo de bebidas alcohólicas

Un alto porcentaje (71%) de los trabajadores de las empresas mineras consumen bebidas alcohólicas.



**Figura 30.** Respuesta a la pregunta si le han diagnosticado alguna enfermedad

El 97% de los trabajadores de las empresas mineras manifiestan que no les han diagnosticado alguna enfermedad.

**Con el análisis de la anterior información se puede identificar el siguiente Perfil Sociodemográfico de las empresas del sector minero de la Vereda Echandía de Marmato Caldas.**

El personal operativo de las Empresas del sector minero de la vereda Echandía está conformado principalmente por hombres 93%, la mayoría con edades entre 18 a 37 años, con un bajo nivel de escolaridad y solamente devengan el salario mínimo, por lo tanto, la rotación laboral es alta ya que el 53% de los trabajadores llevan en las empresas menos de 1 año.

Debido al nivel salarial muchos trabajadores en su tiempo libre realizan otras actividades laborales, factor que puede incrementar la fatiga y la probabilidad de tener accidentes de trabajo.

En cuanto a sus condiciones de vida, el 47% de los de los trabajadores de las empresas mineras viven en unión libre, el 29% son solteros y el 19% son casados, el 39% de ellos habitan en viviendas propias, como hay muchos trabajadores solteros habitan en viviendas familiares y viven con 1 o 2 personas y la mayoría de los trabajadores no tienen más de 2 hijos.

Al revisar sus hábitos y condiciones de salud, el 71% de los trabajadores mineros consumen bebidas alcohólicas y el 97% de ellos manifiestan que no les han diagnosticado alguna enfermedad.

Al realizar una asociación de variables de los instrumentos utilizados se encuentra una característica común en empleadores y en la población trabajadora y que tiene una influencia muy marcada en el bajo nivel de implementación de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo y por lo tanto, en el control efectivo de los peligros identificados y la minimización de los riesgos evaluados en las empresas del sector minero.

El nivel de escolaridad de los propietarios de las empresas mineras y de su población trabajadora es bajo, 57% de los empleadores estudiaron solamente la primaria y el restante 43% estudiaron secundaria, el análisis estadístico en la población trabajadora es muy similar, el 63% de los trabajadores estudiaron solamente la primaria y el 31% de la población tiene estudios de secundaria. La falta de educación dificulta la toma de conciencia del problema de los riesgos, y, sobre todo, las intervenciones dirigidas no solo a evaluar las condiciones de trabajo y los factores de riesgo, sino también a controlarlos cuando sea preciso. El bajo nivel de escolaridad lo primero que genera es resistencia al cambio, siempre se ha hecho lo mismo y nunca se ha requerido de documento alguno para realizar el trabajo, en segundo lugar se dificulta la comprensión de normas, procedimientos y reglamentos de seguridad y por lo tanto la percepción del riesgo y adopción de comportamientos seguros son más difíciles de asimilar y en tercer lugar la falta de educación, liderazgo y compromiso de los empleadores hacen ver la prevención como un gasto y no como una inversión, para ellos el cumplimiento de

requisitos legales lo hacen para evitar la sanción económica y no con la convicción de tener lugares de trabajo más seguros y saludables.

## **7 CONCLUSIONES**

Con los hallazgos de esta investigación, es posible pensar en el diseño de una estrategia para gestionar y controlar efectivamente los peligros identificados y minimizar los riesgos, por ende, se puede tener una empresa minera de oro y plata más segura y saludable. En este contexto se exponen las siguientes conclusiones específicas:

### **7.1 Primer objetivo específico**

Evaluar el comportamiento de los controles propuestos en la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos y medidas de control que se actualizó a marzo de 2019.

Con la revisión de las medidas de control de la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos y medidas de control actualizada de la empresa José Rubén Tapasco, se evidenció el incumplimiento de la normativa colombiana en seguridad y salud en el trabajo, en aspectos como Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas, Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas y especialmente se incumple con lo definido en el Artículo 2.2.4.6.24 (Medidas de prevención y control) del Decreto 1072 de 2015 Capítulo 6.

De la revisión de la matriz de peligros y el trabajo de campo se encuentra que se tienen muchos documentos del SG SST diseñados (procedimientos de seguridad, protocolos normas, reglamentos, políticas) faltan muchos por socializar e implementar, solo se están quedando en documentación en un computador o en el archivador y no se está logrando su principal objetivo de llevarlos a la práctica para realizar procesos de minería de una forma más segura.

### **7.2. Segundo objetivo específico**

Realizar un intercambio de experiencias de las estrategias aplicadas para la intervención del SG-SST en otras empresas de la zona y del mismo sector minero.

De la encuesta de necesidades de capacitación para el trabajador minero se puede concluir que no existe un plan integral de capacitación en seguridad para ninguna de las áreas de la empresa minera, por lo cual el tema de retroalimentación y conocimiento de los peligros y riesgos de la operación pasan a un segundo plano y la falta de cultura de la seguridad originan que posteriormente ocurran accidentes de trabajo.

Los trabajadores mineros adquieren conocimientos en minería de forma empírica y no lo hacen de una forma técnica a través de instituciones como el SENA, la agencia nacional de minería (ANM) y mucho menos a través de instituciones universitarias, por estos motivos se siguen presentando falencias en temas específicos como salvamento minero, medición y control de gases, sostenimiento y ventilación que pueden ser la causa de accidentes de trabajo o enfermedades laborales o grandes catástrofes que se han presentado en el sector minero y las empresas de la vereda Echandía no son ajenas a estas situaciones.

Se identifica claramente una falta de compromiso de los empleadores y una baja asignación de recursos financieros para la implementación y sostenimiento del SG SST en las empresas mineras de la vereda Echandía, esta falta de compromiso y la baja inversión pueden estar motivadas por diferentes razones:

1. Costos de producción minera, los insumos, materias primas, impuestos, cada vez tienen un costo más alto y las utilidades son menores.
2. Bajo nivel de escolaridad de los propietarios de las empresas mineras
3. Los responsables de la SST no encuentran la forma de mostrar que la Seguridad y Salud en el Trabajo es una inversión y no un gasto como lo ven los propietarios de las empresas mineras.

Es importante anotar que estas causas corresponden a los empleadores encuestados, quienes señalan en su totalidad (100%), a la primera de ellas, como la causa principal.

Los empleadores mineros siguen creyendo que el capital más valioso de la empresa es el oro y la plata y no sus trabajadores que con su fuerza productiva y conocimiento técnico llegan hasta las entrañas de la montaña para extraer sus metales preciosos.

### **7.3. Tercer objetivo específico**

Formular un plan efectivo de intervención para el control de la accidentalidad y de Enfermedad laboral, considerando las características sociales, laborales, culturales y económicas de la población trabajadora de la empresa minera.

Con el análisis del perfil sociodemográfico de las Empresas del sector minero de la vereda Echandía se puede concluir que se ha presentado un cambio significativo en cuanto a las edades de la población trabajadora, la mayoría de trabajadores son hombres jóvenes con edades entre 18 a 37 años, con un bajo nivel de escolaridad (esta condición siempre ha sido constante) y devengan un salario bajo y presentan una rotación laboral alta, lo que no permite fortalecer procesos educativos en temas específicos de minería, en temas de seguridad y mucho menos en fortalecer la cultura de la prevención, porque los trabajadores al retirarse de las empresas se llevan el conocimiento. Muchos trabajadores para mejorar sus ingresos, en su tiempo libre realizan otras actividades laborales, factor que puede incrementar la fatiga y la probabilidad de tener accidentes de trabajo.

## **8. RECOMENDACIONES**

El compromiso de los propietarios de las empresas mineras es el principal factor que se debe fortalecer para una gestión segura y libre de accidentes y enfermedades laborales, ya que se necesita comprometer a los propietarios y todos los niveles jerárquicos de la empresa (administradores, capataces) con el Sistema de Gestión de Seguridad, para que se cumpla con los objetivos establecidos por la empresa.

Se deben desarrollar programas de capacitación a los empleados de la organización para concientizarlos de la importancia de su participación en todas las actividades relacionadas con la seguridad ya que no solamente trae beneficios para la empresa, sino que también mejoran las condiciones de trabajo de ellos mismos. El invertir en capacitación del personal (tiempo, recursos y otros) permitirá optimizar las actividades productivas, mejorando continuamente los tres elementos fundamentales de cualquier tipo de empresa:

Productividad - Calidad - Seguridad.

Teniendo en cuenta que el 57% de las empresas tienen una calificación de los estándares mínimos de la Resolución 0312 de 2019 en estado crítico y en el 43% de las empresas la calificación es moderadamente aceptable, se recomienda realizar con carácter prioritario el plan de mejoramiento y su implementación, con el fin de evitar sanciones por incumplimiento a requisitos legales y de tener una empresa con unos indicadores de accidentalidad, enfermedad y ausentismo bajos lo que repercutirá directamente en su productividad.

Se recomienda a la empresa que realice convenios con el SENA y con instituciones educativas y motive a sus trabajadores para que inicien programas de formación específica en minería y para la validación de primaria o secundaria; con el fin de fortalecer el nivel educativo y para que el trabajador mejore su comprensión y asimilación de los temas de cultura de seguridad y entienda y realice de forma técnica los procesos de la minería subterránea.

La siguiente recomendación ésta dirigida para que la empresa trabaje en la reducción de la rotación del personal, enfocada en realizar un diagnóstico para identificar lo que causa la rotación y se planifique la estrategia para conservar su equipo de trabajo. Con la reducción



de la rotación laboral se obtienen algunos beneficios, reducción de costos de búsqueda y entrenamiento de trabajadores, la optimización de procesos por la conservación del talento de personas calificadas para el trabajo y mantenimiento de prácticas seguras.

Se recomienda estandarizar e implementar todos los procedimientos de seguridad, protocolos normas, reglamentos y políticas para que se pueda mejorar en el ciclo del hacer de la calificación de estándares mínimos de la Resolución 0312 de 2019; con la socialización e implementación de cada uno de estos documentos se logra mejorar en la realización de procesos de minería de forma segura, eso sí, sumado a la inversión que se requiere para mejorar las condiciones de seguridad en las instalaciones locativas de la mina y los molinos.

Trabajar en la prevención del consumo de alcohol, tabaco y sustancias psicoactivas desde el entorno laboral para fortalecer factores protectores y actividades específicas para cada momento del curso de la vida del trabajador minero.

## 9. PROPUESTAS

Diseñar una estrategia de intervención para gestionar y controlar efectivamente los peligros identificados y para minimizar los riesgos evaluados y valorados en una empresa minera de oro y plata en el municipio de Marmato Caldas.

Las empresas mineras de Marmato Caldas se consideran “explotaciones pequeñas”, En Colombia, la única referencia que se hace al respecto la trae el Glosario Técnico Minero<sup>9</sup> en el que se estipula que se consideran explotaciones pequeñas las que “se realicen con herramientas e implementos simples de uso manual, accionados por la fuerza humana, y cuya cantidad extraída no sobrepase en ningún caso a las doscientas cincuenta (250) toneladas anuales de material, De acuerdo con lo anterior, la pequeña minería incluye la realización de la actividad de una manera rudimentaria lo que comporta que sea un tipo de minería artesanal la cual ha sido definida como el conjunto de actividades mineras que se desarrollan de manera rudimentaria, antitécnica e instintiva, es decir, sin la utilización de las técnicas convencionales de exploración geológica, perforación, reservas probadas, o de estudios de ingeniería<sup>10</sup>. Sin embargo, cabe aclarar que la minería artesanal también puede llevarse a cabo a mediana y gran escala.

Con la aclaración del tipo de minería que se practica en las empresas del sector minero de Marmato incluida la vereda Echandía, se pueden identificar unas condiciones comunes: La seguridad industrial de estas empresas es muy deficiente, no existen riesgos emergentes porque tradicionalmente se utilizan los mismos métodos de explotación, la misma maquinaria y equipos. En este sector económico la misma problemática de baja escolaridad y el bajo conocimiento técnico son una constante que se viene presentando desde hace mucho tiempo.

Con la identificación del anterior panorama, la estrategia de intervención para gestionar y controlar efectivamente los peligros identificados y para minimizar los riesgos en una empresa minera de oro y plata que se propone, se enfoca hacia el fortalecimiento de lo ya existente en seguridad y salud en el trabajo y realizar la intervención en los aspectos que se identificaron debilidades o hasta la fecha no se ha realizado ninguna actividad:

---

<sup>9</sup> MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Glosario Técnico Minero, Bogotá, 2003

<sup>10</sup> Veiga, M., Introducing New Technologies for Abatement of Global Mercury Pollution in Latin America: Rio de Janeiro, UNIDO/UBC/CETEM/CNPq, 1997

1. Lo primero que se debe hacer es convencer al propietario de la empresa minera de implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el Trabajo y el aporte de los recursos necesarios para su mantenimiento, para lograrlo es necesario que el coordinador o el responsable del SG SST le enseñe al propietario de la empresa minera los beneficios que trae la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, algunos de estos beneficios son el cumplimiento de los requisitos legales (evitando multas o sanciones) la disminución de la ocurrencia de lesiones y enfermedades derivadas de la actividad laboral o la disminución de la severidad de estos eventos (ganancia en el principal activo de la empresa), lo que significa la disminución del ausentismo y la presencia de la fuerza laboral intacta para la mejora de la productividad de la empresa lo que significa ahorro financiero.

2. En segundo lugar, en una empresa minera debido a los riesgos inherentes del sector económico, en todo momento se debe trabajar con un enfoque basado en la cultura de la prevención, un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo se fundamenta en la prevención antes que la corrección, por ejemplo se investiga todo incidente que se presenta y se plantean acciones preventivas para atacar las causas que lo originaron y de esta forma se está controlando la ocurrencia de accidentes lo que representa ahorro de dinero por mejores condiciones de salud de sus trabajadores.

3. Como tercer punto y no menos importante que los anteriores es necesario motivar a los propietarios de las empresas mineras y sus trabajadores para que mejoren su nivel de escolaridad, su nivel de conocimiento técnico de la actividad minera y su nivel de formación en temas de seguridad minera y de seguridad y salud en el trabajo, estos factores son claves para que se presenten verdaderos cambios en el control de los actos inseguros de los trabajadores y en las condiciones inseguras que se presentan en la empresas mineras y van a contribuir en la disminución de los accidentes o la ocurrencia de enfermedades laborales.

4. Para que no se pierda la educación en seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores mineros es absolutamente necesario atacar la problemática que genera la rotación de

personal, para evitar sobrecostos administrativos y para la continuidad de los programas preventivos que se establezcan.

5. Este punto tiene que ver con la Estandarización y socialización de documentos (procedimientos de seguridad, protocolos normas, reglamentos y políticas) para que todos los trabajadores relacionados con un proceso o con una actividad minera la ejecuten de la misma forma, lo que trae como beneficios que se evitan errores y los trabajadores nuevos van a trabajar de la misma forma que sus compañeros más antiguos, esta es otra forma de mejorar en la seguridad de la empresa.

6. En el análisis realizado se encontró que las empresas en su mayoría tienen conformados los equipos de apoyo básicos (Brigada de emergencia, COPASST, COCOLA y equipo investigador,) pero en el trabajo de campo se encontró que no son equipos funcionales y operativos y desconocen la mayoría de sus funciones. Si los coordinadores del SG SST piensan estratégicamente, se van a dar cuenta que van a encontrar aliados estratégicos en el proceso de fortalecimiento del SG SST y por lo tanto de la seguridad y salud de los trabajadores de la empresa.

7. Para que esta estrategia no se quede en simple intención, es necesario que periódicamente se realicen reuniones con el propietario de la empresa minera con varios objetivos:

- Trabajar constantemente en el compromiso de la alta dirección con el aporte de los recursos necesarios para la implementación de las medidas administrativas o de ingeniería, para el logro de los objetivos propuestos para el control de la accidentalidad y la enfermedad laboral. Sí en las reuniones para rendición de cuentas o de revisión gerencial se van viendo los progresos y beneficios, estos se vuelven un factor motivante para el mantenimiento del SG SST.
- Mostar indicadores de ausentismo, de control de accidentalidad y enfermedad laboral y explicar cómo va progresando la empresa en la implementación del SG SST y los

resultados de las evaluaciones de estándares mínimos y su respectivo plan de mejoramiento.

- No se pueden perder estos espacios con el propietario de la empresa minera para realizar actividades de formación en seguridad y salud en el trabajo, para que se familiarice con los temas de prevención de accidentalidad y enfermedad laboral y los temas administrativos del sistema de gestión (por ejemplo, inspecciones gerenciales) y se logre un mayor compromiso del propietario con la construcción de una empresa más segura y saludable.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- Cruz Romero, E. (2010). Metodología de planificación para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles en base a la norma OHSAS 18001:2007. 1st ed. Lima.
- Sandoval Robayo M. Habitus productivo y minería: el caso de Marmato – Caldas. UH (Internet). 8 ene. 2013 (citado 19 mayo 2019); 74(74). Available from: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/univhumanistica/article/view/3646>.
- Cómo le fue a Colombia en accidentalidad, enfermedad y muerte laboral en 2018 - ccs.org.co [Internet]. ccs.org.co. 2019 [cited 15 September 2019]. Available from: <https://ccs.org.co/como-le-fue-a-colombia-en-accidentalidad-enfermedad-y-muerte-laboral-en-2018/>
- Federación de Aseguradores Colombianos. El Sistema de Riesgos Laborales protege a los trabajadores del país [Internet]. 2019. Available from: [https://fasecolda.com/files/7815/5733/3981/Comunicado\\_Seminario\\_Riesgos\\_Laborales.pdf](https://fasecolda.com/files/7815/5733/3981/Comunicado_Seminario_Riesgos_Laborales.pdf)
- Servicio Geológico Colombiano, Ministerio de Minas y Energía, Guía metodológica para el mejoramiento productivo del beneficio de oro sin el uso de mercurio: Marmato, Riosucio, Quinchía y Caramanta. Bogotá, Colombia, 2018. Ministerio de Minas y Energía.
- Dr. Mario Herrera Castellanos Docente Postgrado de Pediatría Hospital Roosevelt. Para el cálculo de tamaño de muestra cuando el universo es finito, es decir contable y la variable de tipo categórica o de atributos.
- Orlandoni Merli, Giampaolo Escalas de medición en Estadística Telos, vol. 12, núm. 2, mayo-agosto, 2010, pp. 243-247 Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín Maracaibo, Venezuela
- Ministerio del Trabajo de Colombia. (26 de mayo de 2015). Decreto 1072 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Obtenido de: <http://www.mintrabajo.gov.co/normatividad/decreto-unico-reglamentario>.
- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Glosario Técnico Minero, Bogotá, 2003
- Veiga, M., Introducing New Technologies for Abatement of Global Mercury Pollution in Latin America: Rio de Janeiro, UNIDO/UBC/CETEM/CNPq, 1997

# 11. ANEXOS

## 11.1. ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: **DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN PARA LA GESTIÓN EFECTIVA DE LOS RIESGOS Y LOS PELIGROS EN UNA EMPRESA MINERA DE ORO Y PLATA EN EL MUNICIPIO DE MARMATO CALDAS.**

Nombre del investigador: **ING MÓNICA CECILIA OSORIO BOLAÑOS**

Este documento es entregado a usted con el propósito de explicarle en qué consiste esta investigación, léalo con cuidado y pregunte todo lo que desee antes de firmarlo. Sus preguntas van a ser contestadas. Usted recibirá una copia de este documento de consentimiento informado. Mediante este documento, se le está invitando a usted a participar en un estudio de investigación. Con este estudio se espera encontrar una estrategia para gestionar efectivamente los riesgos y los peligros identificados dentro de la actividad económica que usted desarrolla, se le invita a usted porque hace parte de esta actividad, la minería.

Aproximadamente 150 personas tomarán parte en este estudio. Su participación durará aproximadamente 15 minutos, tiempo estimado para responder las preguntas. Su participación en este estudio es voluntaria, no conlleva ningún riesgo y no recibirá ningún beneficio. No se dará ninguna compensación económica por participar en este estudio. El proceso será estrictamente confidencial. Su nombre no será utilizado en ningún informe cuando los resultados de la investigación sean publicados.

La participación es estrictamente voluntaria, su decisión de participar o no, no afectará sus derechos como empleado minero. Con su decisión, usted no renuncia a sus derechos o a la potestad de hacer algún reclamo legal. Si usted decide participar en este estudio, es libre de cambiar de opinión y retirarse en el momento que usted así lo quiera, no habrá ningún tipo de sanción o represalias.

Algunas de las preguntas de la encuesta que se le van a hacer pueden incomodarlo. Usted puede escoger si contesta o no una o varias de las preguntas que lo hagan sentir incómodo.

A QUIEN CONTACTAR EN CASO DE PREGUNTAS: Número de celular del investigador 3164072161.

### AUTORIZACIÓN

- Yo he leído (o alguien ha leído para mí) la información que se detalló anteriormente. Se me ha dado la oportunidad de preguntar. Todas mis preguntas fueron respondidas satisfactoriamente. He decidido, voluntariamente firmar este documento para poder participar en este estudio de investigación.

\_\_\_\_\_  
Nombre del participante      Cédula      Firma

\_\_\_\_\_  
Fecha

- Yo he explicado personalmente el estudio de investigación al participante y he respondido a todas sus preguntas. Creo que entiende la información descrita en este documento de consentimiento informado y consiente libremente en participar en esta investigación.

\_\_\_\_\_  
Nombre del investigador      Cédula      Firma      Fecha

## 11.2. ANEXO 2. PERFIL SOCIO DEMOGRÁFICO

PERFIL SOCIO DEMOGRÁFICO

Nombre: \_\_\_\_\_  
Cargo: \_\_\_\_\_

<b>1. EDAD</b>	<b>2. ESTADO CIVIL</b>	<b>3. GÉNERO</b>
Menos de 10 años	Soltero	Femenino
10-17 años	Casado(a)	Masculino
18-27 años	Unión libre	
28-37 años	Separado(a)	
38-47 años	Vuolvo (a)	
48 años o más	Vuolvo (a)	
<b>4. NÚMERO DE PERSONAS A CARGO</b>	<b>5. NIVEL DE ESCOLARIDAD</b>	
Ninguno	Primaria	
1-3 personas	Secundaria	
4-6 personas	Técnico/Tecnólogo	
Más de 6 personas	Universitaria	
	Especialista/mestrero	
<b>6. TENENCIA DE VIVIENDA</b>	<b>7. USO DEL TIEMPO LIBRE</b>	<b>8. PROMEDIO DE INGRESOS (S.M.L.)</b>
Propia	Otro trabajo	Mínimo local (S.M.L.)
Arrendada	Labores domésticas	Entre 1.0 a 3 S.M.L.
Familiar	Recreación y deporte	Entre 4.0 a 6 S.M.L.
Compartido/oculto (si familias)	Estudio	Entre 5.0 a 6 S.M.L.
	Ninguno	Más de 7 S.M.L.
<b>9. ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA</b>	<b>10. ANTIGÜEDAD EN EL CARGO ACTUAL</b>	<b>11. TIPO DE CONTRATO</b>
Menos de 1 año	Menos de 1 año	Indefinido
De 1 a 5 años	De 1 a 5 años	Fijo
De 5 a 10 años	De 5 a 10 años	Como a labor
De 10 a 15 años	De 10 a 15 años	Aprendizaje
Más de 15 años	Más de 15 años	
<b>13. LE HAN DIAGNOSTICADO ALGUNA ENFERMEDAD</b>	<b>14. FUMAR</b>	<b>15. CONSUME BEBIDAS ALCOHÓLICAS</b>
Si	Si	Si
No	No	No
<b>16. PRACTICA ALGUN DEPORTE</b>	<b>17. CONSENTIMIENTO INFORMADO</b>	<b>18. RAZA</b>
Si	Si	Blanco
No	No	Negro
		Mestizo
		Indio
		Mulato
		Zambo

<b>19. NÚMERO DE HIJOS</b>	<b>20. TIPO DE VIVIENDA</b>	
Ninguno	Casa	
1	Apartamento	
2	Habitación	
3	Casa lote	
4	Finca	
5		
<b>21. SECTOR</b>	<b>22. CONDICIONES DE LA VIVIENDA</b>	<b>23. SERVICIOS PÚBLICOS</b>
Urbano	Terminada	Si
Rural	Obreros	No
	Otro	
<b>23. SERVICIOS PÚBLICOS ENERGÍA</b>	<b>23. SERVICIOS PÚBLICOS GAS NATURAL</b>	<b>23. SERVICIOS PÚBLICOS TELÉFONO FIJO</b>
Si	Si	Si
No	No	No
<b>23. SERVICIOS PÚBLICOS ALCANTARILLADO</b>	<b>23. SERVICIOS PÚBLICOS TV POR CABLE</b>	<b>23. SERVICIOS PÚBLICOS INTERNET</b>
Si	Si	Si
No	No	No
<b>24. MEDIO DE TRANSPORTE</b>	<b>25. TIEMPO DE DESPLAZAMIENTO</b>	
Caminando	0 a 20 minutos	
Bus	20 a 60 minutos	
Taxi	Más de 60 minutos	
Vehículo particular		
Transporte de la empresa		
Bicicleta		
Motocicleta		
Otro		



## 11.3. ANEXO 2. DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN

### ENCUESTA DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN

Nombre: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

FORMACIÓN			
Formación de supervisores		Validación de la prima	
Competencias laborales en seguridad y salud en labores subterráneas nivel básico		Validación del bachillerato	
Competencias laborales en seguridad y salud en labores subterráneas nivel medio		Carrera técnica. Cual?	
Competencias laborales en seguridad y salud en labores subterráneas nivel avanzado		Curso virtual del SG-SST	

CULTURA EMPRESARIAL			
Prevención de acoso laboral		Rendición de cuentas	
Comunicación asertiva		Trabajo en equipo	

FORMACIÓN ESPECÍFICA EN MINERÍA			
Ventilación		Desagüe	Higiene y condiciones de trabajo
Medición y control de gases		Sostenimiento	Salvamento minero
Explosivos		Transporte de minerales	
Máquinas y herramientas para minería		Instalaciones eléctricas	

CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
Seguridad y prevención de accidentes de trabajo en minería		Prevención de enfermedades laborales en minería	Manipulación segura de sustancias para beneficio del oro
Combate de incendios		Primeros auxilios	Capacitación sobre el uso de elementos y equipos de protección personal
Técnicas de rescate		Evacuación de minas	
Manejo seguro de explosivos		Formación de brigadistas	

### 11.3. ANEXO 3. CUESTIONARIO ENTREVISTA CON PROPIETARIOS DE LAS EMPRESAS MINERAS

ENCUESTA EMPLEADORES

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_  
 Empresa: \_\_\_\_\_

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">1. EDAD</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">18-30 años</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">31-40 años</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">41-50 años</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">51-60 años</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">61 años o más</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">3. GÉNERO</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Femenino</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Masculino</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">5. HA REALIZADO EL CURSO DE LAS 30 HORAS SST</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">7. QUE FORMACIÓN TIENE EL RESPONSABLE</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No hay responsable</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Técnico</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Técnico Superior</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Profesional</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Profesional en SST con licencia</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">9. REALIZAR ON LA EVALUACIÓN DE ESTÁNDARES MINIMOS RES 0012</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">11. DISEÑAR EL PLAN DE MEJORAMIENTO</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </table>	1. EDAD		18-30 años		31-40 años		41-50 años		51-60 años		61 años o más		3. GÉNERO		Femenino		Masculino		5. HA REALIZADO EL CURSO DE LAS 30 HORAS SST		Sí		No		7. QUE FORMACIÓN TIENE EL RESPONSABLE		No hay responsable		Técnico		Técnico Superior		Profesional		Profesional en SST con licencia		9. REALIZAR ON LA EVALUACIÓN DE ESTÁNDARES MINIMOS RES 0012		Sí		No		11. DISEÑAR EL PLAN DE MEJORAMIENTO		Sí		No		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">2. ESTADO CIVIL</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Soltero</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Casado (a)</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Unión libre</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Separado (a)</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Viudo (a)</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">4. NIVEL DE EDUCACIÓN</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Primaria</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Secundaria</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tercero/Quinto año</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Medio superior</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Superior/Universitario</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">6. TIENE NOMBRADO UN RESPONSABLE DEL SG-SST</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">8. QUE RECURSOS DESTINA ANUALMENTE PARA SST</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Entre 1 y 10 millones</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Entre 11 y 20 millones</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Entre 21 y 30 millones</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Entre 31 y 40 millones</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Entre 41 y 50 millones</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">10. QUE PORCENTAJE OBTUVIERON</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Menor al 5%</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Entre 6 y 10%</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Mayor al 10%</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">12. EN EL AÑO 2019 IMPLEMENTARON EL SG-SST</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </table>	2. ESTADO CIVIL		Soltero		Casado (a)		Unión libre		Separado (a)		Viudo (a)		4. NIVEL DE EDUCACIÓN		Primaria		Secundaria		Tercero/Quinto año		Medio superior		Superior/Universitario		6. TIENE NOMBRADO UN RESPONSABLE DEL SG-SST		Sí		No		8. QUE RECURSOS DESTINA ANUALMENTE PARA SST		Entre 1 y 10 millones		Entre 11 y 20 millones		Entre 21 y 30 millones		Entre 31 y 40 millones		Entre 41 y 50 millones		10. QUE PORCENTAJE OBTUVIERON		Menor al 5%		Entre 6 y 10%		Mayor al 10%		12. EN EL AÑO 2019 IMPLEMENTARON EL SG-SST		Sí		No	
1. EDAD																																																																																																									
18-30 años																																																																																																									
31-40 años																																																																																																									
41-50 años																																																																																																									
51-60 años																																																																																																									
61 años o más																																																																																																									
3. GÉNERO																																																																																																									
Femenino																																																																																																									
Masculino																																																																																																									
5. HA REALIZADO EL CURSO DE LAS 30 HORAS SST																																																																																																									
Sí																																																																																																									
No																																																																																																									
7. QUE FORMACIÓN TIENE EL RESPONSABLE																																																																																																									
No hay responsable																																																																																																									
Técnico																																																																																																									
Técnico Superior																																																																																																									
Profesional																																																																																																									
Profesional en SST con licencia																																																																																																									
9. REALIZAR ON LA EVALUACIÓN DE ESTÁNDARES MINIMOS RES 0012																																																																																																									
Sí																																																																																																									
No																																																																																																									
11. DISEÑAR EL PLAN DE MEJORAMIENTO																																																																																																									
Sí																																																																																																									
No																																																																																																									
2. ESTADO CIVIL																																																																																																									
Soltero																																																																																																									
Casado (a)																																																																																																									
Unión libre																																																																																																									
Separado (a)																																																																																																									
Viudo (a)																																																																																																									
4. NIVEL DE EDUCACIÓN																																																																																																									
Primaria																																																																																																									
Secundaria																																																																																																									
Tercero/Quinto año																																																																																																									
Medio superior																																																																																																									
Superior/Universitario																																																																																																									
6. TIENE NOMBRADO UN RESPONSABLE DEL SG-SST																																																																																																									
Sí																																																																																																									
No																																																																																																									
8. QUE RECURSOS DESTINA ANUALMENTE PARA SST																																																																																																									
Entre 1 y 10 millones																																																																																																									
Entre 11 y 20 millones																																																																																																									
Entre 21 y 30 millones																																																																																																									
Entre 31 y 40 millones																																																																																																									
Entre 41 y 50 millones																																																																																																									
10. QUE PORCENTAJE OBTUVIERON																																																																																																									
Menor al 5%																																																																																																									
Entre 6 y 10%																																																																																																									
Mayor al 10%																																																																																																									
12. EN EL AÑO 2019 IMPLEMENTARON EL SG-SST																																																																																																									
Sí																																																																																																									
No																																																																																																									

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">13. SI LA RESPUESTA ES NO, PORQUE NO LO HICIERON</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Falta de recursos humanos</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Falta de recursos económicos</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Falta de tiempo</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No aplica</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">15. CONOCE LAS ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTALIDAD DEL SECTOR ECONÓMICO</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">17. TIENE CONFORMADO EL COCULA</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">19. TIENE CONFORMADA LA BRIGADA DE EMERGENCIAS</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">21. REALIZAN LA INVESTIGACIÓN DE LOS ACCIDENTES</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </table>	13. SI LA RESPUESTA ES NO, PORQUE NO LO HICIERON		Falta de recursos humanos		Falta de recursos económicos		Falta de tiempo		No aplica		15. CONOCE LAS ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTALIDAD DEL SECTOR ECONÓMICO		Sí		No		17. TIENE CONFORMADO EL COCULA		Sí		No		19. TIENE CONFORMADA LA BRIGADA DE EMERGENCIAS		Sí		No		21. REALIZAN LA INVESTIGACIÓN DE LOS ACCIDENTES		Sí		No		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">14. CONOCE EL COMPORTAMIENTO DE LA ACCIDENTALIDAD DE 2019 DE SU EMPRESA</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">16. TIENE CONFORMADO EL OCPASST</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">18. TIENE CONFORMADO EL EQUIPO INVESTIGADOR DE</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">20. REALIZAN LA INVESTIGACIÓN DE LOS INCIDENTES</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4F81BD; color: white;">22. CUMPLEN EL PLAN DE ACCIÓN DE LAS INVESTIGACIONES</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </table>	14. CONOCE EL COMPORTAMIENTO DE LA ACCIDENTALIDAD DE 2019 DE SU EMPRESA		Sí		No		16. TIENE CONFORMADO EL OCPASST		Sí		No		18. TIENE CONFORMADO EL EQUIPO INVESTIGADOR DE		Sí		No		20. REALIZAN LA INVESTIGACIÓN DE LOS INCIDENTES		Sí		No		22. CUMPLEN EL PLAN DE ACCIÓN DE LAS INVESTIGACIONES		Sí		No	
13. SI LA RESPUESTA ES NO, PORQUE NO LO HICIERON																																																																	
Falta de recursos humanos																																																																	
Falta de recursos económicos																																																																	
Falta de tiempo																																																																	
No aplica																																																																	
15. CONOCE LAS ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTALIDAD DEL SECTOR ECONÓMICO																																																																	
Sí																																																																	
No																																																																	
17. TIENE CONFORMADO EL COCULA																																																																	
Sí																																																																	
No																																																																	
19. TIENE CONFORMADA LA BRIGADA DE EMERGENCIAS																																																																	
Sí																																																																	
No																																																																	
21. REALIZAN LA INVESTIGACIÓN DE LOS ACCIDENTES																																																																	
Sí																																																																	
No																																																																	
14. CONOCE EL COMPORTAMIENTO DE LA ACCIDENTALIDAD DE 2019 DE SU EMPRESA																																																																	
Sí																																																																	
No																																																																	
16. TIENE CONFORMADO EL OCPASST																																																																	
Sí																																																																	
No																																																																	
18. TIENE CONFORMADO EL EQUIPO INVESTIGADOR DE																																																																	
Sí																																																																	
No																																																																	
20. REALIZAN LA INVESTIGACIÓN DE LOS INCIDENTES																																																																	
Sí																																																																	
No																																																																	
22. CUMPLEN EL PLAN DE ACCIÓN DE LAS INVESTIGACIONES																																																																	
Sí																																																																	
No																																																																	