



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**



**INFLUENCIA DEL PROGRAMA DE OBSERVADORES DE  
COMPORTAMIENTOS SEGUROS EN LA DISMINUCIÓN DE  
ACCIDENTES DE TRABAJO EN LA UNIDAD MINERA SAN  
RAFAEL – 2020**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. JHON LINDER CONTRERAS MAMANI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE MINAS**

**PUNO – PERÚ**

**2021**



## DIDICATORIA

*A mis padres Nestor y Domitila que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser un profesional, por sus sabios consejos, y la motivación constante para culminar mis estudios superiores y lograr mi profesión como Ingeniero de Minas.*

***Jhon Linder Contreras Mamani***



## AGRADECIMIENTOS

*Primero agradezco a Dios, creador del universo, por su amor infinito y por darme salud y vida para realizar mis estudios superiores.*

*Mi agradecimiento a la Universidad Nacional del Altiplano, mi alma mater, así mismo a la Facultad de Ingeniería de Minas, al personal docente por sus enseñanzas y experiencias impartidas para mi formación profesional.*

*Agradecer hoy y siempre a mi familia por el esfuerzo realizado por ellos y el apoyo incondicional para culminar mis estudios universitarios y lograr la profesión como Ingeniero de Minas.*

***Jhon Linder Contreras Mamani***



# ÍNDICE GENERAL

**DIDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE ANEXOS**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN ..... 11**

**ABSTRACT..... 12**

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 13**

**1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... 14**

1.2.1 Problema general ..... 14

1.2.2 Problemas específicos ..... 14

**1.3 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS ..... 14**

**1.3.1 Hipótesis general..... 14**

1.3.2 Hipótesis específicas ..... 14

**1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN ..... 15**

1.4.1 Objetivo general ..... 15

1.4.2 Objetivos específicos..... 15

**1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN..... 15**

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1 ANTECEDENTES..... 17**

**2.2 MARCO TEÓRICO ..... 22**

2.2.1 Estándares operacionales ..... 22



2.2.2 Índice de actos seguros (IAS).....	24
2.2.3 Verificación de ciclo de trabajo (VCT).....	25
2.2.4 Auditoria efectiva del comportamiento .....	25
2.2.5 Observadores de seguridad.....	26
2.2.6 Seguridad y salud en el trabajo.....	27
2.2.7 Peligros y riesgos.....	30
2.2.8 Accidentes de trabajo .....	32
2.2.9 Capacitación .....	37
2.2.10 Estándares de trabajo .....	39
2.2.11 Relación de la herramienta de gestión del Programa de Observadores de comportamientos .....	40

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

<b>3.1 UBICACIÓN .....</b>	<b>50</b>
3.1.1 Accesibilidad .....	50
<b>3.2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>51</b>
3.2.1 Enfoque de investigación .....	51
3.2.2 Tipo de investigación .....	51
3.2.3. Técnica de investigación .....	51
<b>3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO.....</b>	<b>51</b>
3.3.1. Población .....	51
3.3.2 Muestra .....	52
<b>3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES. ....</b>	<b>52</b>
3.5.1 Variables independiente .....	52
3.5.2 Variables dependiente .....	52
<b>3.6 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>52</b>
3.6.1 Técnicas y procedimientos de recolección de datos.....	52
3.6.3 Análisis documental .....	52



3.6.4 Materiales .....	53
3.6.5 Observación.....	53

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>55</b>
4.1.1 Resultados para el primer objetivo específico.....	55
4.1.2 Resultado para el segundo objetivo específico.....	56
4.1.3 Resultado para el objetivo general .....	57
4.1.4 Contraste de hipótesis.....	59
<b>4.2 DISCUSIÓN.....</b>	<b>61</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>63</b>
<b>VII. REFERENCIAS.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>67</b>

**Área:** Ingeniería de Minas

**Tema:** Seguridad y Salud Ocupacional en Minería

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 01 de setiembre del 2021



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ambiente subterráneo como parte del ambiente global .....	22
<b>Figura 2.</b> Tipos de accidentes por año antes de implementar la SBC.....	55
<b>Figura 3.</b> Resumen de accidentes por año antes de aplicar la SBC .....	56
<b>Figura 4.</b> Tipos de accidentes por año después de implementar la SBC .....	57
<b>Figura 5.</b> Accidentes reportados en su historia de San Rafael.....	58
<b>Figura 6.</b> Resumen de accidentes en su historia de San Rafael .....	58



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Estadística descriptiva de los accidentes en San Rafael .....	60
<b>Tabla 2.</b> Prueba “t” de student para los accidentes en San Rafael .....	60





## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Plano de ubicación de la unidad minera San Rafael .....	67
<b>Anexo 2.</b> Reporte de accidentes en la unidad minera San Rafael .....	68
<b>Anexo 3.</b> Cartilla de observación del SBC .....	69
<b>Anexo 4.</b> Proceso del programa de observadores de seguridad (POS) .....	70
<b>Anexo 5.</b> Certificado de trabajo 2020 en la unidad minera San Rafael.....	71
<b>Anexo 6.</b> Certificado de trabajo 2019 en la unidad minera San Rafael.....	72



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

**SBC:** Seguridad Basada en el Comportamiento

**IAS:** Índice de Actos Seguros

**PETS:** Procedimientos Escritos de Trabajos Seguros

**POS:** Programa de observadores de seguridad

**MINSUR:** Mina del Sur

**S.A.:** Sociedad Anónima



## RESUMEN

La Unidad de Producción de San Rafael de la compañía MINSUR S.A. desde que inició sus operaciones en 1986 tuvo muchos accidentes de trabajo en sus actividades aplicó muchas herramientas de gestión para controlar los riesgos, modelos de gestión de seguridad y otros, pero desde el año 2014 inicia con la aplicación del programa de observadores de comportamientos seguros que es parte de la seguridad basada en el comportamiento, donde solicita realizar un análisis de la influencia en consecuencia se plantea como objetivo de la investigación determinar la influencia del programa de observadores de comportamientos seguros en la disminución de accidentes de trabajo en la unidad minera San Rafael. Siguiendo la metodología de un enfoque cuantitativo, con un tipo de investigación no experimental y el diseño descriptivo transversal porque se toman los datos en un solo momento, respecto al análisis estadístico se utiliza la prueba t de student para comprobar las medias de los accidentes de trabajo de los dos periodos. Llegando a los resultados que el promedio de los accidentes e trabajo en el periodo de 1986 – 2013 es igual a 25.93 y el promedio de los accidentes de trabajo en el periodo del 2014 – 2020 es igual a 2.43 evidenciando una clara reducción de accidentes entre los os periodos. Concluyendo que el programa de observadores de comportamientos seguros si influye positivamente en la disminución de accidentes de trabajo en la unidad minera San Rafael demostrado estadísticamente con una significancia bilateral y un p-value de  $0.000 < 0.050$  en la prueba “t” de student.

**Palabras clave:** Accidente, comportamiento, minería, trabajador, seguridad.



## ABSTRACT

The San Rafael Production Unit of the company MINSUR S.A. since it started its operations in 1986 had many work accidents in its activities applied many management tools to control risks, safety management models and others, but since the year 2014 starts with the application of the safe behaviors observer program which is part of the behavior-based safety, where it requests to perform an analysis of the influence consequently it is raised as an objective of the research to determine the influence of the safe behaviors observer program in the decrease of work accidents in the mining unit San Rafael. Following the methodology of a quantitative approach, with a non-experimental type of research and the transversal descriptive design because the data are taken at a single moment, regarding the statistical analysis, the student's t-test is used to check the averages of the work accidents of the two periods. Reaching the results that the average of accidents at work in the period 1986 - 2013 is equal to 25.93 and the average of accidents at work in the period 2014 - 2020 is equal to 2.43 evidencing a clear reduction of accidents between the two periods. Concluding that the safe behavior observer program does have a positive influence on the reduction of work accidents in the San Rafael mining unit, demonstrated statistically with a bilateral significance and a p-value of  $0.000 < 0.050$  in the student's t-test.

**Keywords:** Accident, behavior, mining, worker, safety.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las tendencias modernas requieren de las exigencias legales del mercado globalizado concernientes a la minimización y control de los peligros y riesgos en las actividades mineras, deben establecer y definir un procedimiento de operación estandarizada para todas las tareas que se realice, basado en evaluaciones continuas y resultados de índices de seguridad como parte de su estrategia de gestión de seguridad y salud ocupacional.

La unidad minera San Rafael de la compañía MINSUR S.A., en cumplimiento de estas exigencias legales y con el objetivo de minimizar, controlar y prevenir los peligros y riesgos, implementa la herramienta de gestión del programa de observadores, dicho formato es facilitado e implementado por parte de la empresa.

Se entiende por seguridad y salud en el trabajo a “condiciones y factores que afectan, o podrían afectar a la salud y la seguridad de los empleados o de otros trabajadores, incluyendo a los trabajadores temporales y personal contratado, visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo” de manera que se incluye bajo dicha denominación a todo lo que pueda perturbar el normal desarrollo de las actividades productivas dentro de una organización, abarcando a colaboradores de la empresa y otras empresas, personas que se encuentren dentro de las instalaciones de la misma y en cumplimiento de los altos estándares de seguridad, la empresa los implementa para sus actividades diarias.



## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cómo influye del programa de observadores de comportamientos seguros en la disminución de accidentes de trabajo en la unidad minera San Rafael - 2020?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- ¿Cómo es el desarrollo de los accidentes de trabajo antes de aplicar el programa de observadores de comportamientos seguros en la unidad minera San Rafael - 2020?
- ¿Cuál es el desarrollo de los accidentes de trabajo después de aplicar el programa de observadores de comportamientos seguros en la unidad minera San Rafael - 2020?

## **1.3 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

### **1.3.1 Hipótesis general**

Influye positivamente el programa de observadores de comportamientos seguros en la disminución de accidentes de trabajo en la unidad minera San Rafael -2020.

### **1.3.2 Hipótesis específicas**

- El desarrollo es negativo de los accidentes de trabajo antes de aplicar el programa de observadores de comportamientos seguros en la unidad minera San Rafael - 2020.
- El desarrollo es negativo de los accidentes de trabajo después de aplicar el programa de observadores de comportamientos seguros en la unidad minera San Rafael - 2020.



## 1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.4.1 Objetivo general

Determinar la influencia del programa de observadores de comportamientos seguros en la disminución de accidentes de trabajo en la unidad minera San Rafael - 2020.

### 1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar el desarrollo de los accidentes de trabajo antes de aplicar el programa de observadores de comportamientos seguros en la unidad minera San Rafael – 2020.
- Analizar el desarrollo de los accidentes de trabajo después de aplicar el programa de observadores de comportamientos seguros en la unidad minera San Rafael – 2020.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Durante el presente año 2020 en la unidad minera San Rafael, han venido ocurriendo incidentes de trabajo, los cuales han causado preocupación a todo nivel de la empresa en el cual se proponen hacer un análisis de la influencia que tiene la seguridad basada en el comportamiento en la reducción de accidentes e incidentes.

Es presente trabajo de investigación se ejecutó **porque** se trata de demostrar que la seguridad basada en el comportamiento tiene una influencia en la reducción de accidentes e incidentes de trabajo, ya que a nivel nacional varias empresas mineras están optando la implementación de la seguridad basada en el comportamiento, es necesario conocer el comportamiento de los trabajadores y la causa para poder generar planes de acción.

El trabajo de investigación es importante porque se demuestra la influencia estadísticamente siguiendo los procedimientos científicos para demostrar la diferencia de



los accidentes e incidentes antes y después de la implementación del programa de observadores de comportamientos seguros en la unidad minera San Rafael. Por otra parte, se realizó porque actualmente vengo laborando en dicha unidad minera y teniendo la autorización y visto bueno de la gerencia del área de seguridad, ya que el objetivo de la empresa es la minimización de accidentes.





## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 ANTECEDENTES

Serrano y Coral (2018) manifiesta que los resultados obtenidos del diagnóstico, es la base para establecer las actividades exigidas para cumplir con los requisitos y los lineamientos de seguridad y salud en el trabajo a nivel nacional y a su vez proporcionarles a los directivos de la empresa una propuesta que los encamine a mejorar el desempeño laboral y ofrecer condiciones y ambientes laborales seguros a sus empleados.

En término de la conclusión central, es evidente que la gestión de la seguridad y salud en el trabajo es una necesidad de todas las organizaciones en el mundo económico actual donde la complejidad laboral está permeada por diversos factores de riesgo a la salud integral de las personas.

Torre y Lamata (2012) el campo de la seguridad ha sufrido un gran avance durante las últimas décadas. Conceptos como la prevención de accidentes han dado paso a otros más amplios, como la prevención de incidentes o la prevención de pérdidas. Los modelos para explicar los accidentes basados en una cadena de eventos simples han sido superados por modelos más complejos. La prevención de accidentes ya no considera sólo la disciplina de Seguridad, sino también tiene en cuenta la de Ergonomía, Psicología, Higiene y Medicina. En el ámbito internacional, estos avances más que producirse de una forma ordenada, se han dado como soluciones individuales para reducir los accidentes, lo que ha provocado que sea difícil tener una visión global de las técnicas disponibles y de la interrelación existente entre ellas. Este artículo presenta un nuevo modelo, que, basándose en un esquema de tres capas, consigue enmarcar los avances y conceptos



que se dan dentro del ámbito de la seguridad laboral: para ello, se tendrá en cuenta el Factor Humano, la Cultura de Seguridad, la Seguridad Basada en el Comportamiento, etc. De tal forma que funcione como un mapa que ayude a entender la situación en la que se encuentra cada organización y las técnicas de mejora que se le ofrecen.

Chancas (2018) menciona si se cometen actos inseguros de manera inconsciente significa que la apreciación de los riesgos que tiene el trabajador, no coincide con la de la empresa por ello Para cambiar los comportamientos, conductas el proceso de seguridad basada en el comportamiento se fundamenta en la premisa: la mejor manera de motivar a las personas para trabajar en forma segura es hacerlos participar en el desarrollo del proceso. Si las personas van a apoyar el proyecto activamente, necesitan participar y sentirse bien con lo que están haciendo. Idealmente, cada uno debería participar en este proceso y entender sus fundamentos. Cuando los trabajadores y empleadores cambian sus comportamientos y ayudan a otros a evitar accidentes, se origina una oportunidad de resolver problemas y crean para sí mismos un lugar de trabajo más seguro. Cuando ven cómo aumentan los comportamientos seguros, saben que fue por su esfuerzo y se sienten bien por ello. El sentido de la voluntad de querer, poder, saber son una poderosa herramienta para motivar el mejoramiento continuo. El comportamiento es un hábito, es el factor que está bajo el control directo de las personas en el lugar de trabajo. Si prestamos atención al área donde es evidente las mejoras en seguridad, podemos medir esta mejora y mostrárselo a los trabajadores para seguirlos motivando.

Borja (2018) en lo referente a la seguridad asociado al tránsito de vehículos y equipos móviles en empresas especializadas (contratas), vemos que la mayoría



adoptan o formulan su plan de transporte dentro de la mina de acuerdo a las grandes o medianas empresas mineras donde prestan sus servicios. Por lo tanto no llegan a relacionar como debe de ser la seguridad al tránsito y transporte de vehículos y equipos móviles, o por lo menos no dan la inversión necesaria en orientación y guía a los conductores y operadores de tales maquinas; es ahí donde nace esta investigación y al analizar la situación encontramos que las causas básicas de los accidentes son: Como actos sub estándar: - No respetar las restricciones de tránsito. - No descansar apropiadamente, entre otras cosas Como condición sub estándar: - Fallas mecánicas en los vehículos y equipos. - Factores climatológicos, etc. Pero que estas conductas y situaciones se pueden mejorar mediante programas de orientación capacitación, mantenimiento, etc. por ejemplo: - Incorporar en los procedimientos de trabajo, la prohibición de conducir vehículos saliendo del turno. - Asignar conductores exclusivos para traslado a los puntos de trabajo. - Mantener y registrar en reporte de vehículos, la lista de conductores autorizados. - Asignar a un segundo conductor en caso de emergencias. - Verificar y mantener registros de mantenimientos realizados a los vehículos.

Palomino (2016) menciona frente a este crítico escenario, en los últimos años, diversas instituciones representativas del sector minero, se han esforzado en poder controlar y atacar el grave problema de la seguridad y salud ocupacional en la minería. Así entonces, se han establecido diversos programas de seguridad para lograr que el personal en todos los niveles de las empresas interiorice la seguridad como la tarea más importante en la ejecución de su trabajo, incluyendo la implantación de diversos sistemas modernos de gestión de la seguridad y salud en las operaciones mineras.



Ccallo (2020) indica se debe llevar un seguimiento continuo de la metodología propuesta a fin de ir verificando el nivel de cumplimiento de los procedimientos planificados y el logro de las metas como los objetivos propuestos, de esta manera se tomarán las acciones a requerirse para el alcance de lo planificado.

García (2020) en su trabajo de Seguridad Basada en el Comportamiento, está dirigido a medir objetivamente y establecer cuáles son las condiciones de trabajo internas y externas, que mantienen o controlan las conductas indeseadas o llamadas conductas de riesgo, por ello ha sido necesario analizar, si se cometen actos inseguros de manera inconsciente, lo que significa que la apreciación de los riesgos que tiene el trabajador, no coincide con los objetivos de seguridad de la empresa. Por tanto, se trata de un problema de actitudes, centrado básicamente en sus aspectos cognitivos. Pero, si se cometen actos inseguros de manera consciente, significa que la apreciación de los riesgos que tiene el trabajador, no coincide con lo de la empresa. Entonces, se trata de un problema de comportamientos que tiene su base en el sistema de relaciones sociales de la empresa y en aspectos de las actitudes propias del trabajador.

Hernández y Muñoz (2017) indican que fomentar una cultura de prevención en temas de salud y seguridad laboral, garantiza derechos laborales, calidad de vida y oportunidades en el control de los factores de riesgo para prevenir oportunamente accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

Uno de las principales causas de los incidentes y accidentes es el comportamiento humano, por lo tanto, es necesario controlar este factor, este trabajo propone un plan específico para la mina San Rafael.



Huaman (2018) menciona para la implementación del Programa de Observadores Comportamentales en una organización, el liderazgo de los ejecutivos y altos mandos de la organización juegan un papel crucial, pues influencia en el desarrollo del compromiso de los supervisores, incentiva la participación y brinda los recursos para la implementación del proceso

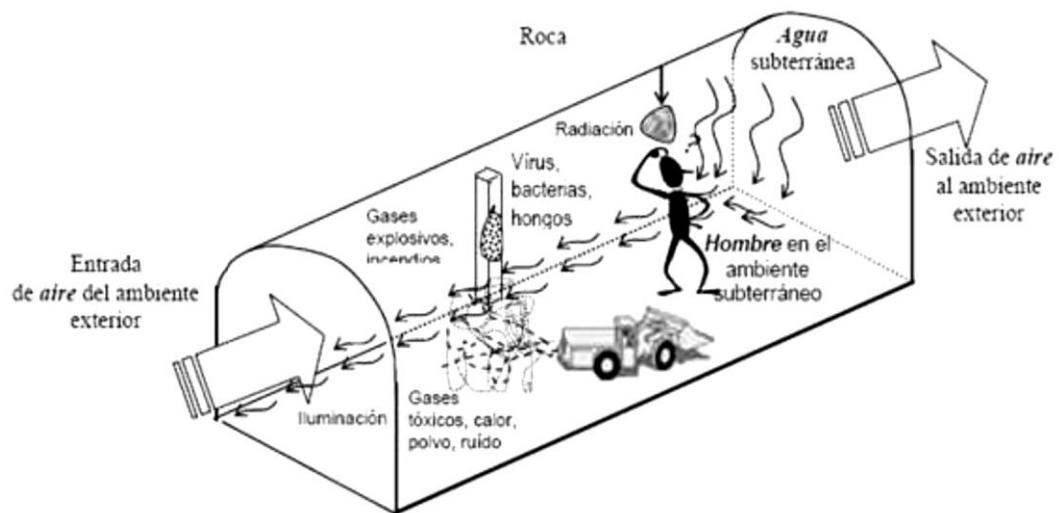
Sucari (2017) en su trabajo de investigación concluyó que:

- Se pudo determinar la manera en que influyó la aplicación del programa “Seguridad Basada en el Comportamiento” en la reducción de ocurrencia de accidentes de trabajo en mina Arcata ya que al comparar el número de accidentes registrados entre el 2015 y 2016 se ha reducido en un alto porcentaje.
- El comportamiento que predominó en los colaboradores durante el año 2016 fue respecto a equipos de protección personal hasta en un 20%, seguido de herramientas y equipos con 13% así como el uso del cuerpo y postura en un 8%.
- Las barreras que generan los comportamientos riesgosos durante el año 2016 fueron los relacionados con la presión del tiempo en un 19% y la presión de la supervisión en un 16% de los colaboradores en mina.
- Las partes de cuerpo que fueron más expuestas a los accidentes durante el año 2016 son las relacionadas con los ojos hasta en un 33 % de colaboradores y las manos hasta en un 27% de colaboradores en mina.

## 2.2 MARCO TEÓRICO

El proceso de explotación de minas por método subterráneo no sólo genera desequilibrio con la naturaleza en el ambiente exterior, sino también en el ambiente subterráneo donde se realizan los trabajos de operaciones unitarias en el proceso de explotación de una estructura mineralizada en sentido el concepto existente para el ambiente exterior es posible ser aplicados al ambiente subterráneo.

El ambiente subterráneo no es desligado del ambiente global o terrestre, debido a que forma parte integrante a través de sus componentes tales como el sostenimiento, el circuito de ventilación, los equipos y el personal que labora en el interior de la mina (Navarro y Dinis, 2002).



**Figura 1.** Ambiente subterráneo como parte del ambiente global

Fuente: Navarro y Dinis (2002).

### 2.2.1 Estándares operacionales

Estándar operacional puede ser conceptualizado como la definición clara de un modelo, criterio, regla de medida o de los requisitos mínimos aceptables para las operaciones de procesos o actividades específicas, con el



fin asegurar la seguridad de los trabajadores al momento de realizar cualquier actividad minera y así reducir la cantidad de accidentes.

Los estándares operacionales señalan claramente el comportamiento esperado y deseado en los empleados y son utilizados como guías para evaluar su funcionamiento y lograr el mejoramiento continuo las operaciones mineras. Los estándares requieren ser establecidos con el fin de contar con una referencia que permita identificar oportunamente las variaciones presentadas en el desarrollo de las operaciones y aplicar las medidas correctivas necesarias.

Para prevenir los accidentes se deben comprender sus causas. Existen muchas teorías que pretenden predecirlos, pero generalmente son fragmentadas, algunas veces contradictorias, generalmente sin pruebas científicas y a veces sin ningún mérito. Además, ninguna ha contado, con aceptación unánime. La investigación sobre la seguridad se encuentra ante el dilema de que, ha habido importantes avances en la comprensión de cómo se producen los accidentes. Sin embargo, no ha habido avances comparables en la comprensión de como de manera adecuada se pueden evaluar y reducir los riesgos. Un sistema es seguro si es impermeable y resistente a las perturbaciones, y la identificación y evaluación de los posibles riesgos, es requisito esencial para la seguridad del sistema. Puesto que los accidentes y evaluación de riesgos se ven limitados en igual medida por los modelos y teorías, sería razonable suponer que la evolución en el sistema de seguridad había acompañado paralelamente la evolución del análisis de accidentes. Así como se requiere tener una causa u origen de los accidentes, también se



necesita tener un entendimiento de seguridad (Consortio Minero Horizonte 2004).

### 2.2.2 Índice de actos seguros (IAS)

Es una herramienta de gestión y un indicador proactivo que muestra el grado de compromiso de las personas, con las normas y buenas prácticas de seguridad, salud y medio ambiente (SSMA), durante la ejecución de sus tareas en el área de trabajo.

La herramienta permite identificar las desviaciones de seguridad y salud ocupacional (SSO) y evaluar la severidad de la exposición generando un indicador más confiable.

Herramienta gerencial y un indicador proactivo que muestra el grado de compromiso de las personas de la fuerza de trabajo, con las normas y buenas prácticas de Seguridad, durante la ejecución de sus tareas en el área de trabajo; a través de un índice en porcentaje (Plathi, M.A, 2008).

#### Cálculo del índice de actos seguros (IAS)

Agrupar los reportes de las evaluaciones

- Por áreas y equipo de trabajo
- Revisar las desviaciones y su factor de severidad

Aplicar la fórmula para calcular el IAS.

$$\text{IAS} = 100 - \text{Índice de Actos Inseguros (IAI)}$$

$$\text{IAI} = \frac{\text{Suma de}[(\text{AI1} * \text{FS1}) + (\text{AI2} * \text{FS2}) + \dots (\text{AI}n * \text{FS}n)]}{\text{N}^\circ \text{ de personas observadas}} * 100$$

IAI = Índice de actos inseguros

A I = Acto inseguro o desacertado





F S = Factor de Severidad

Una misma persona puede cometer uno o más actos inseguros en la misma evaluación que se realiza, por lo que deberá considerarse para efecto del cálculo (Plathi, M.A, 2008).

### **2.2.3 Verificación de ciclo de trabajo (VCT).**

Es una herramienta para verificar el cumplimiento de la conformidad de las prácticas operacionales de campo con los procedimientos vigentes, realizada en conjunto por el supervisor y el empleado (Plathi, M.A, 2008).

Beneficios de la verificación de ciclo de trabajo (VCT).

- Una herramienta de disciplina operacional.
- Los empleados siguen sus procedimientos en el desempeño de sus funciones.
- Los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) permanecen actualizados y completos.
- Todos los aspectos del trabajo son incluidos en los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) y actualizados
- Contribuye a la comunicación eficaz.
- Contribuye al trabajo en equipo.
- Los empleados conocen los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS).
- El entrenamiento es eficaz

### **2.2.4 Auditoria efectiva del comportamiento**

Es una herramienta de gestión y un indicador reactivo, las auditorias efectivas de comportamiento ayuda a fomentar mediante la observación formal estructurada, la aplicación de comunicaciones efectivas y de



habilidades de entrenamiento & desarrollo de las personas (Plathi, M.A, 2008).

Ayuda a:

- Desarrollar habilidades de comunicación;
- Incrementar la conciencia general hacia la seguridad;
- Fortalecer las habilidades de observación;
- Desarrollar habilidades de liderazgo en seguridad;
- Monitorear los actos y condiciones seguros e inseguros;
- Comunicar el compromiso que la gerencia tiene con la seguridad.

### **2.2.5 Observadores de seguridad**

El observador de seguridad, es un trabajador de la empresa, quien ha sido capacitado para realizar observaciones de comportamiento a grupos de trabajadores siguiendo RUTAS, utilizando la cartilla IAS (Índice de Actos Seguros). Con la finalidad de reforzar los comportamientos seguros y mejorar los comportamientos de riesgo, con el único objetivo: “cero accidentes” (Plathi, M.A, 2008).

#### **¿Cómo realizar la observación de seguridad?**

- Planifique la observación de Seguridad
  - Uso de EPP
  - Cartilla de índice de actos seguros (IAS) y lapicero
- Observe y haga contacto con el observado / observados
- Preséntese en forma agradable
  - Explique cuál es la finalidad de las observaciones de seguridad.
  - Indique que la Observación es anónima y no hay sanciones
  - Inicie comentando los comportamientos seguros.



- Dialogue sobre:
  - Los comportamientos de riesgo.
- Pregunte sobre:
  - Los riesgos involucrados.
- La manera segura de realizar el trabajo
- Obtenga el acuerdo y compromiso de realizar el trabajo en forma segura
- Dialogue sobre otros temas de seguridad
- Agradezca al empleado
- Registre en la cartilla IAS, alejado del sitio donde está el trabajador.

### **2.2.6 Seguridad y salud en el trabajo**

Se entiende por seguridad a todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales, para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

La Salud ocupacional es rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades. “La seguridad se ocupa de los efectos agudos de los riesgos (accidentes e incidentes), en tanto que la salud trata sus efectos crónicos”, ambos van de la mano porque crean condiciones y factores para que el trabajo sea eficiente, rentable, libre de accidentes, sin riesgos, de tal manera que se eviten los sucesos que puedan afectar la salud, integridad y el medio ambiente de los empleados, visitantes, los trabajadores temporales y contratados o cualquier



persona que se encuentre en el lugar (Ministerio de trabajo y promoción del empleo, 2014. Ley N°30222).

– **Seguridad y Salud Ocupacional.**

Se entiende por seguridad y salud en el trabajo a “condiciones y factores que afectan, o podrían afectar a la salud y la seguridad de los empleados o de otros trabajadores (“incluyendo a los trabajadores temporales y personal contratado), visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo”, de manera que se incluye bajo dicha denominación a todo lo que pueda perturbar el normal desarrollo de las actividades productivas dentro de una organización, abarcando a colaboradores de la empresa y otras personas que se encuentren dentro de las instalaciones de la misma (trabajadores de terceros, visitas, etc.).

Un adecuado Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo se enfoca en desarrollar una cultura de seguridad y salud ocupacional, para lo que se debe contar primero con leyes y reglamentos a nivel nacional, así como con estatutos y normativas a nivel internacional, con la finalidad de orientar los aspectos legales y jurídicos que sirvan como base para la correcta aplicación e implementación de dichos sistemas (Ministerio de trabajo y promoción del empleo, 2014. Ley N°30222).

– **Política de Seguridad y Salud Ocupacional**

Dirección y compromiso de una organización, relacionadas a su desempeño en Seguridad y Salud Ocupacional, expresada formalmente por la Alta Gerencia de la organización (Ministerio de trabajo y promoción del empleo, 2014. Ley N°30222).



– **Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional**

Documento que contiene el conjunto de actividades a desarrollar a lo largo de un (1) año, sobre la base de un diagnóstico del estado actual del cumplimiento del sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional establecido en el presente reglamento y otros dispositivos, con la finalidad de eliminar o controlar los riesgos para prevenir posibles incidentes y/o enfermedades ocupacionales (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM).

– **Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional**

Es el conjunto de disposiciones que elabora el titular de actividad minera en base a los alcances de la Ley y el presente reglamento, incluyendo las particularidades de sus estándares operacionales, de su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y procedimientos internos de sus actividades. (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM).

– **Seguridad: ocupacional del trabajo industrial.**

Se define la seguridad como “...todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones adecuadas en el trabajo tanto ambientales como personales...” Por seguridad del trabajo se puede entender a la “técnica no médica de prevención cuya finalidad se centra en la lucha contra los accidentes de trabajo, evitando y controlando sus consecuencias”, encargándose de todo lo relacionado con la prevención de los accidentes de trabajo.



“Lugar de trabajo Todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o adonde tienen que acudir para desarrollarlo. Entiéndase que toda referencia a Centro de Trabajo en el presente Reglamento se reemplaza por Lugar de Trabajo” (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM).

### **2.2.7 Peligros y riesgos**

El manual de gestión integrada de prevención de riesgos y gestión ambiental basada en Salud Ocupacional y Series de Evaluación de la seguridad (OHSAS 18001:2007), define peligro como fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o enfermedad (condición física o mental identificable y adversa que surge y/o empeora por la actividad laboral y/o por situaciones relacionadas con el trabajo) o una combinación de estos. Así mismo, define riesgo como la combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que pueda causar el suceso o exposición. Se identificaron dos tipos de riesgos, aquellos que no son derivados del proceso (riesgo del entorno) y el riesgo que ha sido reducido a un nivel que puede ser afrontado por una organización, teniendo en cuenta sus obligaciones legales y sus propias políticas ambientales, de seguridad y salud ocupacional (Salud ocupacional y series de evaluación de la seguridad (OHSAS) 18001:2007, 2007).

#### **– Plan de preparación y respuesta para emergencias**

Documento guía detallado sobre las medidas que se debe tomar bajo varias condiciones de emergencia posibles. Incluye responsabilidades de



individuos y departamentos, recursos del titular de actividad minera disponibles para su uso, fuentes de ayuda fuera de la empresa, métodos o procedimientos generales que se debe seguir, autoridad para tomar decisiones, requisitos para implementar procedimientos dentro del departamento, capacitación y práctica de procedimientos de emergencia, las comunicaciones y los informes exigidos (Salud ocupacional y series de evaluación de la seguridad (OHSAS) 18001:2007, 2007).

– **Peligro**

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, Art. 7).

– **Riesgo**

Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, Art. 7).

– **Riesgo operacional**

Para acercarnos a una definición del riesgo operacional, podríamos decir que son aquellos eventos predecibles, que hacen parte de la operación del negocio, que, al llegar a materializarse, disminuyen el patrimonio de la organización”. Por tratarse de eventos que se encuentran generados en la operación de la organización, son responsabilidad de la administración de la misma la alta gerencia (Alvarado. C, 2007).



### 2.2.8 Accidentes de trabajo

Se denomina accidente de trabajo a todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas del trabajo. Según su gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, Art. 7).

– **Accidente leve:**

Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, Art. 7).

– **Accidente incapacitante:**

Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día de ocurrido el accidente. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser: según. (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, Art. 7).

**Accidente total temporal:** Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación.





**Accidente parcial permanente:** Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.

**Accidente total permanente:** Cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

**Accidente mortal:** Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso. Sin embargo, se resaltan sucesos en los que iba a suceder un accidente o generan la expresión de “menos mal”, “por suerte”, y así sucesivamente. A esto se le llama incidente que abarca también a los accidentes, según (Art. 7, DS 024-2016 – EM. 2016), define incidente como un suceso inesperado relacionado con el trabajo que puede o no resultar en daños a la salud. En el sentido más amplio, incidente involucra todo tipo de accidente de trabajo.

– **Causas de los accidentes**

Son uno o varios eventos relacionados que concurren para generar un accidente. Se dividen en: (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, Art. 7).

– **Falta de control:** Son fallas, ausencias o debilidades administrativas en la conducción del sistema de gestión de la seguridad y la salud ocupacional, a cargo del titular de actividad minera y/o contratistas.

– **Causas básicas:** Referidas a factores personales y factores de trabajo:

– **Factores personales:** Referidos a limitaciones en experiencias, fobias y tensiones presentes en el trabajador.

También son factores personales los relacionados con la falta



- de habilidades, conocimientos, actitud, condición físico - mental y psicológica de la persona.
- **Factores del trabajo:** Referidos al trabajo, las condiciones y medio ambiente de trabajo: organización, métodos, ritmos, turnos de trabajo, maquinaria, equipos, materiales, dispositivos de seguridad, sistemas de mantenimiento, ambiente, procedimientos, comunicación, liderazgo, planeamiento, ingeniería, logística, estándares, supervisión, entre otros.
  - **Causas Inmediatas:** Son aquéllas debidas a los actos o condiciones subestándares.
    - **Condición Subestándar.** Toda condición existente en el entorno del trabajo y que se encuentre fuera del estándar y que puede causar un incidente.
    - **Actos Subestándares:** Son todas las acciones o prácticas incorrectas ejecutadas por el trabajador que no se realizan de acuerdo al Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) o estándar establecido y que pueden causar un accidente.
  - **Incapacidad parcial temporal**

Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad parcial de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, Art. 7).
  - **Incidente**

Suceso con potencial de pérdidas acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones



corporales. Evento que generó un accidente o que tuvo el potencial para llegar a ser un accidente. Nota: un accidente en el que no ocurre muerte, enfermedad, lesión, daño a la propiedad, ambiente de trabajo o una combinación de estos, también se conoce como casi-accidente. El término incidente incluye los casi-accidentes (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, Art. 7).

– **Involucrado**

Persona que participó directa o indirectamente del incidente, que no ha sufrido lesión y que puede dar testimonio de los hechos que acontecieron y que dieron origen al incidente (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, Art. 7).

– **Testigo.**

Persona que presencia un incidente y puede dar testimonio de los hechos que acontecieron y que dieron origen al mismo (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, Art. 7).

– **Incidente peligroso y/o situación de emergencia**

Todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades graves con invalidez total y permanente o muerte a las personas en su trabajo o a la población. Se considera incidente peligroso a evento con pérdidas materiales, como es el caso de un derrumbe o colapso de labores subterráneas, derrumbe de bancos en tajos abiertos, atrapamiento de personas sin lesiones (dentro, fuera, entre, debajo), caída de jaula y skip



en un sistema de izaje, colisión de vehículos, derrumbe de construcciones, desplome de estructuras, explosiones, incendios, derrame de materiales peligrosos, entre otros, en el que ningún trabajador ha sufrido lesiones (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, Art. 7).

– **Índice de frecuencia de accidentes (IF)**

Número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas. Se calculará con la formula siguiente: (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, Art. 7).

$$IF = \frac{N^{\circ}A * 1000000(N^{\circ}A = I + M)}{HHT}$$

IF: Índice de frecuencia

N° A: Número de accidentes

I: Incapacitantes

M: Mortales

HHT: Horas hombre trabajadas

– **Índice de severidad de accidentes (IS)**

Número de días perdidos o cargados por cada millón de horas - hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente: (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, Art. 7).



$$IS = \frac{N^{\circ}dP * 1000000}{HHT}$$

IS: Índice de severidad

N° dP: Número de días perdidos

HHT: Horas hombre trabajadas

– **Índice de accidentabilidad (IA):**

Una medición que combina el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS), como un medio de clasificar a las empresas mineras. Es el producto del valor del índice de frecuencia por el índice de severidad dividido entre 1000 (Ministerio de Energía y Minas, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM, Art. 7).

$$IA = \frac{IF * IS}{1000}$$

IA: Índice de accidentabilidad

IF: Índice de frecuencia

IS: Índice de severidad

### 2.2.9 Capacitación

Actividad que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de aptitudes, conocimientos, habilidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud ocupacional de los trabajadores (Medina. H. J, 2002).



## – **Capacitación inicial**

Dirigida a otorgar conocimientos e instrucciones al trabajador para que ejecute su labor en forma segura, eficiente y correcta. Se divide en:

Medina, H. J. (2002).

- **Inducción General:** es la capacitación al trabajador, con anterioridad a la asignación al puesto de trabajo, sobre la política, beneficios, servicios, facilidades, reglas, prácticas generales y el ambiente laboral de la empresa.
- **Inducción del Trabajo Específico:** es la capacitación que brinda al trabajador la información y el conocimiento necesario a fin de prepararlo para el trabajo específico.
- **Cultura de seguridad y salud ocupacional**

Es el conjunto de valores, principios, normas, costumbres, comportamientos y conocimientos que comparten los miembros de una empresa, para promover un trabajo seguro y saludable, en el que están incluidos el titular de actividad minera, las empresas contratistas mineras, las empresas contratistas de actividades conexas y los trabajadores de las antes mencionadas, para la prevención de enfermedades ocupacionales y daño a las personas. Es aquel lugar de área reducida o espacio con abertura limitada de entrada y salida constituido por maquinaria, tanque, tolvas o labores subterráneas; en el cual existe condiciones de alto riesgo, como falta de oxígeno, presencia de gases tóxicos u otros similares que requieran Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR) (Medina. H. J, 2002).



### 2.2.10 Estándares de trabajo

Son los modelos, pautas y patrones que contienen los parámetros establecidos por el titular de actividad minera y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente y/o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta y segura de hacer las cosas. El estándar satisface las siguientes preguntas:

¿Qué hacer?, ¿Quién lo hará?, ¿Cuándo se hará? y ¿Quién es el responsable de que el trabajo sea seguro? (Medina. H. J, 2002).

#### – **Definición de estándar operacional**

Es una herramienta de gestión desarrollada para realizar la inspección de las labores de operación en función a los estándares de trabajos, además es más riguroso que un Check List. Esta herramienta es de uso diario y continuo. La información obtenida de estos formatos es ingresada al sistema alerta, el cual emite reportes de acuerdo al nivel de riesgo en cada labor, dando la alerta para poder corregir y hacerle el seguimiento respectivo de las no conformidades (Medina. H. J, 2002).

#### – **Procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS)**

Documento que contiene la descripción específica de la forma cómo llevar a cabo o desarrollar una tarea de manera correcta desde el comienzo hasta el final, dividida en un conjunto de pasos consecutivos o sistemáticos. Resuelve la pregunta: ¿Cómo hacer el trabajo/ tarea de manera correcta? (Medina. H. J, 2002).



## **2.2.11 Relación de la herramienta de gestión del Programa de Observadores de comportamientos**

### **– Ventilación**

D.S 024-2016-EM Artículo 246.- El titular de actividad minera velará por el suministro de aire limpio a las labores de trabajo de acuerdo a las necesidades del trabajador, de los equipos y para evacuar los gases, humos y polvo suspendido que pudieran afectar la salud del trabajador, así como para mantener condiciones termo-ambientales confortables.

Todo sistema de ventilación en la actividad minera, en cuanto se refiere a la calidad del aire, deberá mantenerse dentro de los límites de exposición ocupacional para agentes químicos de acuerdo al ANEXO N° 15 y lo establecido en el Reglamento sobre Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo, aprobado por Decreto Supremo N° 015-2005-SA o la norma que lo modifique o sustituya. Además, debe cumplir con lo siguiente:

En labores que posean sólo una vía de acceso y que tengan un avance de más de sesenta metros (60 m), es obligatorio el empleo de ventiladores auxiliares. En longitudes de avance menores a sesenta metros (60 m) se empleará también ventiladores auxiliares sólo cuando las condiciones ambientales así lo exijan.

En las labores de desarrollo y preparación se instalará mangas de ventilación a no más de quince metros (15 m) del frente de disparo.

### **– Caída de personas a mismo nivel**

D.S 024-2016-EM Artículo 44.- Los trabajadores están obligados a realizar toda acción conducente a prevenir o conjurar cualquier incidente,





incidente peligroso y accidentes de trabajo propios y/o de terceros y a informar dichos hechos, en el acto, a su jefe inmediato o al representante del titular de actividad minera. Sus principales obligaciones son:

Mantener el orden y limpieza del lugar del trabajo.

– **Caída de persona a diferente nivel**

D.S 024-2016-EM Artículo 134.- Para realizar trabajos en altura o en distintos niveles a partir de uno punto ochenta metros (1.80 m) se usará un sistema de prevención y detención de caídas, tales como: anclaje, línea de anclaje, línea de vida y arnés de seguridad y, contar con certificado de suficiencia médica anual, el mismo que debe descartar todas las enfermedades neurológicas y/o metabólicas que produzcan alteración de la conciencia súbita, déficit estructural o funcional de miembros superiores e inferiores, obesidad, trastornos del equilibrio, alcoholismo y enfermedades psiquiátricas.

– **Aplastamiento**

D.S 024-2016-EM Artículo 218.- Para el desatado de rocas sueltas en cada labor, como mínimo, debe contarse con dos (2) juegos de cuatro (4) barretillas (de diferentes medidas de acuerdo a las dimensiones de las labores) cada uno. En galerías y rampas debe contarse como mínimo con un (1) juego de cuatro (4) barretillas cada cien (100) metros.

D.S 024-2016-EM Artículo 224.- Siendo el desprendimiento de rocas la principal causa de accidentes en las minas, se instruirá y obligará a los trabajadores a seguir las siguientes reglas de trabajo al ingresar a las labores:



- Inspeccionar las labores, taludes y botaderos, con el fin de verificar las condiciones del terreno antes de entrar en la zona no sostenida.
- Desatar todas las rocas sueltas o peligrosas antes, durante y después de la perforación. Asimismo, antes y después de la voladura.
- La operación de desatado manual de rocas deberá ser realizada en forma obligatoria por dos (2) personas; en tanto uno de ellos desata las rocas sueltas, desatado, alertando toda situación de riesgo. Se prohibirá terminantemente que esta actividad sea realizada por una sola persona.
- Antes de proceder con la fortificación o sostenimiento de las labores se asegurará el desatado total de la labor
- En los frentes de desarrollo y preparación como son cortadas, cruceros, galerías, rampas, subniveles, la instalación de los elementos de sostenimiento o fortificación deberá ser realizado hasta el tope de los frentes; evitando la exposición de los trabajadores a la caída de rocas en áreas no fortificadas. Igual procedimiento se aplicará en las labores de explotación, donde sea necesario su fortificación o sostenimiento.
- Conservar el orden y la limpieza en el área de trabajo para realizar las tareas con seguridad y tener las salidas de escape despejadas.

D.S. 024-2016-EM, 2016 Artículo 213.- En la ejecución de las labores mineras horizontales, inclinadas o verticales y otras, se procederá a su sostenimiento sistemático inmediato, sobre la base de los estudios geomecánicas, antes de continuar las perforaciones en el frente de avance,



aplicando el principio de “labor avanzada, labor sostenida”, en lo que sea aplicable

D.S 024-2016-EM Artículo 353.- El titular de actividad minera está obligado a proporcionar iluminación individual adecuada a los trabajadores que por razones de trabajo la requieran.

D.S 024-2016-EM Artículo 354.- Es obligación del titular de actividad minera que las lámparas a emplearse estén en perfecto estado de funcionamiento y protección debiendo garantizar una intensidad luminosa mayor o igual a dos mil quinientos (2,500) lux a uno punto dos (1.2) metros de distancia en interior mina durante toda la guardia, con un mínimo de doce (12) horas continuas de uso.

D.S 024-2016-EM Artículo 228.- En las labores mineras que permanezcan abiertas tales como: cruceros, galerías, cortadas, rampas, túneles y tajeos, se podrá utilizar como elemento de sostenimiento el hormigón, manteniendo las características técnicas de resistencia a la compresión simple, a la tracción, a la flexo-tracción y a la adhesión. Dicho tipo de sostenimiento puede ser combinado con pernos de roca, mallas, fibras, barras ranuradas de fricción, entre otros, teniendo en consideración la geomecánica de las rocas. En todos los casos, el uso del hormigón requerirá pruebas de laboratorio que garanticen las características técnicas de resistencia. Igualmente, los pernos de sostenimiento serán sometidos a pruebas de arranque, cuyos resultados estarán disponibles para la supervisión, inspección o fiscalización correspondiente de las autoridades competentes.



– **Atropello**

D.S 024-2016-EM Artículo 293.- Para carga, acarreo y descarga en labores donde se utilice rieles, el titular de actividad minera cumplirá lo siguiente:

- Cuando por las galerías se realice el tránsito mecanizado de vagonetas, se establecerá refugios peatonales a distancias no mayores de cincuenta (50) metros. Estos refugios tendrán dimensiones mínimas de un (1) metro de ancho por un (1) metro de profundidad y uno punto ochenta (1.80) metros de altura y se conservarán siempre libres de materiales y de escombros.
- Que todas las galerías y otras labores cuenten con refugios peatonales cada cincuenta metros (50 m) y las galerías principales de transporte cuenten, además, con áreas de cruce de los equipos motorizados con sus respectivas señalizaciones y/o semáforo.

– **Electrocución**

D.S 024-2016-EM Artículo 267.- En operaciones mineras a cielo abierto, para la ejecución de perforación y voladura se tendrá en consideración lo siguiente:

Se verificará nuevamente el estado de los cables eléctricos, postes, aisladores y equipos para ordenar la reconexión de la energía eléctrica al tajo, siempre que estuviesen en buen estado y que el disparo no los haya afectado.

– **Golpes**



D.S 024-2016-EM Artículo 26.- Son obligaciones generales del titular de actividad minera:

- Proporcionar a los trabajadores las herramientas, los equipos, los materiales y las maquinarias de acuerdo a los estándares y procedimientos de la labor a realizar (D.S. 024-2016-EM, 2016).

D.S 024-2016-EM Artículo 127.- Las áreas de trabajo deberán ser señalizadas de acuerdo al Código de Señales y Colores que se indica en el ANEXO N° 17. El titular de actividad minera deberá adoptar las siguientes medidas:

- Señalizar las líneas de aire, agua, corriente eléctrica, sustancias tóxicas, corrosivas de alta presión y otros, indicando el sentido de flujo en las tuberías con una flecha a la entrada y salida de las válvulas e identificándolas con colores, de acuerdo al Código de Señales y Colores.
- **Explosión**

D.S 024-2016-EM Artículo 278.- Para el empleo de explosivos, accesorios y agentes de voladura en la actividad indicadas en los literales a) y b) del artículo 2 del presente reglamento, los titulares de actividad minera deberán contar con el Certificado de Operación Minera (COM) vigente cuando sean considerados usuarios permanentes y con la opinión favorable de la Dirección General de Minería o Gobierno Regional, según corresponda, en caso de ser considerados usuarios eventuales, a fin de inscribirse en la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil (SUCAMEC).



D.S 024-2016-EM En la voladura no eléctrica se debe cumplir con lo siguiente:

Es obligación preparar el cebo con punzón de madera, cobre o aparatos especiales exclusivamente para este objeto; asegurándose que coincida lo más cerca posible con el eje longitudinal del cartucho y haciendo que el fulminante tenga vista hacia la columna del explosivo.

D.S 024-2016-EM Artículo 234.- En todo trabajo de perforación y voladura en mina subterránea se deberá cumplir con las siguientes normas de seguridad:

Antes de iniciar la perforación se debe ventilar, regar, desatar, limpiar y sostener la labor.

Revisar el frente para ver si hay tiros cortados o tiros fallados. Si hubiera, se debe recargar los taladros y dispararlos tomando todas las medidas de seguridad del caso. Nunca perforar en o al lado de tiros cortados.

Artículo 287.- El transporte de los explosivos en la unidad de producción deberá cumplir con lo siguiente:

Voladura con explosivos.

Los vehículos utilizados para el transporte de explosivos dentro de las instalaciones minero - metalúrgicas estarán en perfecto estado de funcionamiento, serán de construcción sólida, llevarán letreros con la palabra “explosivos”, se mantendrán limpios y libres de materiales inflamables. El material explosivo se debe ubicar en la tolva del vehículo, la que estará recubierta interiormente con madera, previamente tratada con material ignífugo, y provista de barandas suficientemente altas para



evitar caídas accidentales. Los vehículos antes referidos estarán, además, provistos de, por lo menos, dos (2) extintores de incendio de polvo químico seco multipropósito. Se cuidará, también, de no sobrecargar los vehículos, no hacer paradas innecesarias ni transitar por zonas muy frecuentadas.

En minas subterráneas, el transporte de explosivos desde los polvorines a los frentes de trabajo se hará en recipientes independientes y en cantidades estrictamente necesarias para su utilización inmediata. En caso de que el trabajador transporte el explosivo, el peso no podrá exceder de veinticinco (25) kilogramos.

El trabajador responsable del traslado deberá ser especializado y conocedor de todas las precauciones pertinentes en el manipuleo de sustancias explosivas, respetando una distancia mínima de diez (10) metros de trabajador a trabajador

D.S 024-2016-EM Artículo 283.- La dinamita u otros explosivos, agentes de voladura, fulminantes y otros accesorios, se almacenarán en depósitos diferentes. Dichos depósitos estarán marcados con carteles gráficos y letreros visibles con la indicación: “Peligro Explosivos”. Queda terminantemente prohibido almacenar en dichos depósitos cualquier otro material. Sin embargo, se deberá tener en cuenta las recomendaciones de los fabricantes sobre la compatibilidad de algunos accesorios y agentes de voladura.

– **Global**

D.S 024-2016-EM Artículo 224.- Siendo el desprendimiento de rocas la principal causa de accidentes en las minas, se instruirá y obligará



a los trabajadores a seguir las siguientes reglas de trabajo al ingresar a las labores:

La operación de desatado manual de rocas deberá ser realizada en forma obligatoria por dos (2) personas; en tanto uno de ellos desata las rocas sueltas, haciendo uso de la barretilla, el otro vigilará el área.

D.S 024-2016-EM Artículo 81.- Queda terminantemente prohibido el ingreso de trabajadores a las instalaciones de la unidad minera y efectuar trabajos de la actividad minera o conexas que representen riesgo para su integridad física y salud sin tener en uso sus dispositivos y EPP que cuenten con sus especificaciones técnicas y certificados de calidad. Asimismo, los EPP deben estar en perfecto estado de funcionamiento, conservación e higiene para su uso. El uso del EPP será la última acción a ser empleada en el control de riesgos, conforme a lo establecido en el artículo 96 del presente reglamento.

D.S 024-2016-EM Artículo 38.- Es obligación del Supervisor:

Tomar toda precaución para proteger a los trabajadores, verificando y analizando que se haya dado cumplimiento a la IPERC realizada por los trabajadores en su área de trabajo, a fin de eliminar o minimizar los riesgos.

D.S 024-2016-EM Artículo 127.- Las áreas de trabajo deberán ser señalizadas de acuerdo al Código de Señales y Colores que se indica en el ANEXO N° 17. El titular de actividad minera deberá adoptar las siguientes medidas:

Colocar letreros con el Código de Señales y Colores en lugares visibles dentro del lugar de trabajo.





D.S 024-2016-EM Artículo 132.- Para los trabajos en espacios confinados se deberá contar con equipos de monitoreo de gases con certificado y calibración vigente para la verificación de la seguridad del área de trabajo, equipos de protección personal (EPP) adecuados, equipos de trabajo y ventilación adecuados, equipos de comunicación adecuados y con la colocación visible del permiso de trabajo. Las labores subterráneas tales como chimeneas convencionales en desarrollo y piques en desarrollo o profundización son considerados espacios confinados

D.S 024-2016-EM Artículo 127.- Las áreas de trabajo deberán ser señalizadas de acuerdo al Código de Señales y Colores que se indica en el ANEXO N° 17.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 UBICACIÓN

El yacimiento mineral de la unidad minera San Rafael de la Empresa MINSUR S.A. se encuentra ubicado en la jurisdicción de:

Distrito : Antauta

Provincia : Melgar

Departamento: Puno

Sus coordenadas UTM son:

N 8428996.7

E 334544.9

Altitud: 4,500 y 5,200 m.s.n.m.

##### 3.1.1 Accesibilidad

Por la carretera Panamericana Sur Juliaca a San Antón, luego a Antauta; a una distancia de 220 Km. de pista asfaltada y un promedio de 2,5 horas de viaje.

A la unidad de producción de San Rafael de la Empresa MINSUR S.A. se puede llegar por las siguientes vías:

- Lima – Arequipa – Juliaca - Antauta (Terrestre)
- Lima – Juliaca Antauta (Aéreo)

Ver Anexo1: Plano de ubicación de la Unidad Minera San Rafael



## **3.2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.2.1 Enfoque de investigación**

El trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo porque presenta un análisis estadístico de los datos recolectados, cantidad de accidentes de trabajo ya sea del titular minero como de las empresas especializadas que desarrollan diferentes actividades en la unidad minera San Rafael.

### **3.2.2 Tipo de investigación**

El tipo de investigación es no experimental porque no se manipula ninguna de las variables de estudio, por otra parte se aplicó el diseño de la investigación de tipo descriptivo transversal porque se toman los datos en un solo momento para poder analizar y describir la cantidad de accidentes de trabajo y su inclinación o tendencia que presenta antes de aplicar el programa de observadores de comportamientos seguros, por otra parte, se analizó la cantidad de accidentes de trabajo después de aplicar el programa de observadores de comportamientos seguros en la unidad minera San Rafael.

### **3.2.3. Técnica de investigación**

La técnica aplicada fue la observación documental, en especial los reportes de los accidentes de trabajo ocurridos en la unidad minera de San Rafael desde el año 1986 hasta el año 2020.

## **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO**

### **3.3.1. Población**

La población de estudio fue considerada la cantidad de accidentes de trabajo



en la unidad minera San Rafael -2020 desde el año de 1986 hasta el 2020.

### **3.3.2 Muestra**

La población de estudio fue considerada a toda la población de estudio para tener los datos representativos.

## **3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.**

### **3.5.1 Variables independiente**

Programa de observadores de comportamientos seguros de la unidad minera San Rafael

### **3.5.2 Variables dependiente**

Accidentes de trabajo en la unidad minera San Rafael

## **3.6 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.6.1 Técnicas y procedimientos de recolección de datos**

Las técnicas para la recolección de la información fue la observación y la encuesta estructurada. Por consiguiente, se elaboró: una cartilla de cumplimiento de estándares, para el registro específico de las prácticas clave de cada una de las tareas, durante la ejecución de las mismas en la jornada de trabajo. El formato de la cartilla de cumplimiento de estándares, que contemplara las variables del tema de estudio, para determinar el cumplimiento y cultura de seguridad de los trabajadores.

### **3.6.3 Análisis documental**

La investigación documental consiste en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto al tema objeto de estudio, mediante el cual se recopiló los datos e información



necesaria para desarrollar y sustentar este estudio. Básicamente como su nombre lo indica a través del análisis de documentos existentes, tanto de tipo investigativo, bibliográfico, de información, etc. Se utilizó como fuente los datos, libros, informes, separatas, páginas de internet, etc., referente a temas relacionados con la investigación. Para ello se tomó en cuenta lo siguiente:

- Formatos de verificación del Programa de Observadores de los comportamientos.
- Cuadros estadísticos.
- Revisión de los datos.

#### **3.6.4 Materiales**

Los materiales empleados en el trabajo de investigación son los siguientes:

- Equipos de computo
- Materiales de escritorio
- Impresora
- Programas (Excel Word)

#### **3.6.5 Observación**

La forma obvia de recopilar datos nuevos es observar el comportamiento, bien sea en un ambiente o escenario natural (donde la gente actué libre y normalmente), o en una observación directa. La ventaja de observar directamente el comportamiento es que la información se obtiene también directamente. Para nuestra investigación, esta técnica nos ha permitido realizar una contrastación con la realidad, en función de aquellos aspectos principales como secundarios, cuyos datos no queríamos pasen desapercibidos y se dio durante la fase de recolección de información, para el caso de nuestro estudio, no existe duda sobre las posibilidades que hoy ofrece internet como una técnica de obtener información; es más, hoy se ha convertido en uno de los principales medios para captar



información. Técnicas para el procesamiento de la información Una vez recolectada la información a través de la encuesta, observación y registro de los comportamientos en los formatos diseñados para el efecto, se procederá a la tabulación de los datos para identificar cuantitativa y cualitativamente los resultados. El llenado del formato, permitirá conocer datos como condiciones y medio ambiente de trabajo, ambiente laboral, hábitos en el trabajo, clima y cultura organizacional. Con la observación de las prácticas clave se obtendrá información sobre los comportamientos seguros, prácticas claves no cumplidas, observaciones planificadas que fueron ejecutadas y detalle de las causas más comunes de no cumplimiento de cada una de las tareas críticas analizadas. Los datos serán representados a través de tablas y gráficos estadísticos, para ilustrar y comparar los resultados, facilitando el análisis e interpretación de los mismos. Esta información será imprescindible para la obtención de conclusiones y recomendaciones.

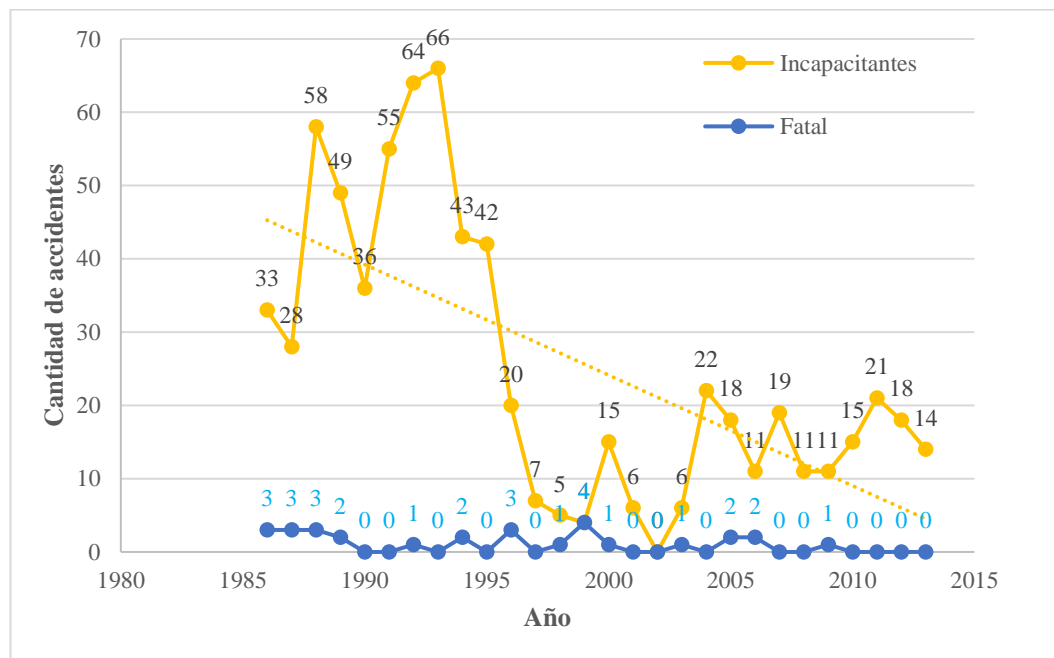
## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

##### 4.1.1 Resultados para el primer objetivo específico

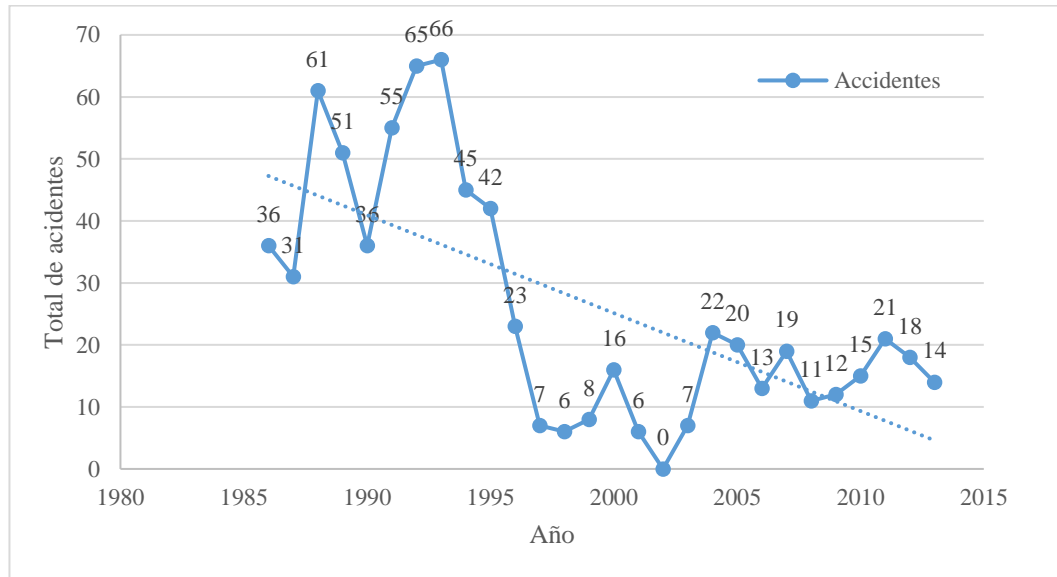
Analizar el desarrollo de los accidentes de trabajo antes de aplicar el programa de observadores de comportamientos seguros en la unidad minera San Rafael



**Figura 2.** Tipos de accidentes por año antes de implementar la SBC

La figura 2 muestra la cantidad de accidentes que ocurrieron antes de la aplicación de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), se puede observar que en la unidad de producción se reportan mayor cantidad de accidentes incapacitantes en su primera década de producción, cuando las leyes referido a seguridad no estaban implementadas en el Perú, pero a partir de 1995 se evidencia que leve reducción, lo más resaltante es que San Rafael llegó a registrar 66 accidentes incapacitantes y 4 accidentes fatales en un periodo entre 1986 al 2013.

El resumen podemos visualizar en la tabla 2, lo acumulado de accidentes incapacitantes y accidentes fatales.



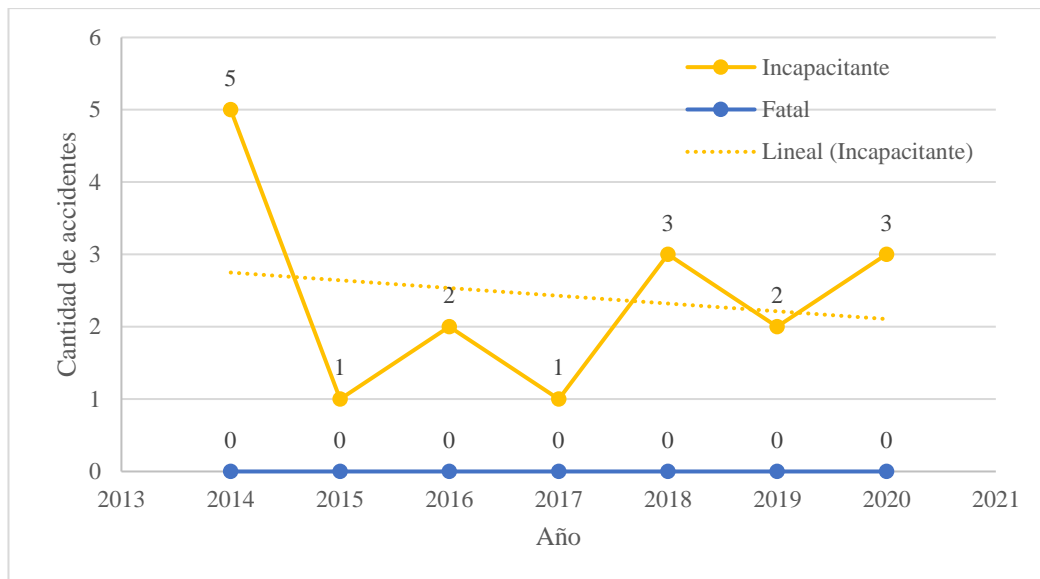
**Figura 3.** Resumen de accidentes por año antes de aplicar la SBC

La figura 3 muestra lo acumulado de los accidentes incapacitantes y fatales reportados por año antes de aplicar la Seguridad Basada por año, donde se visualiza la línea de tendencia a una reducción, gracias a la implementación de normativas referidos a la seguridad y salud en el trabajo.

#### 4.1.2 Resultado para el segundo objetivo específico

Analizar el desarrollo de los accidentes de trabajo después de aplicar el programa de observadores de comportamientos seguros en la unidad minera San Rafael.



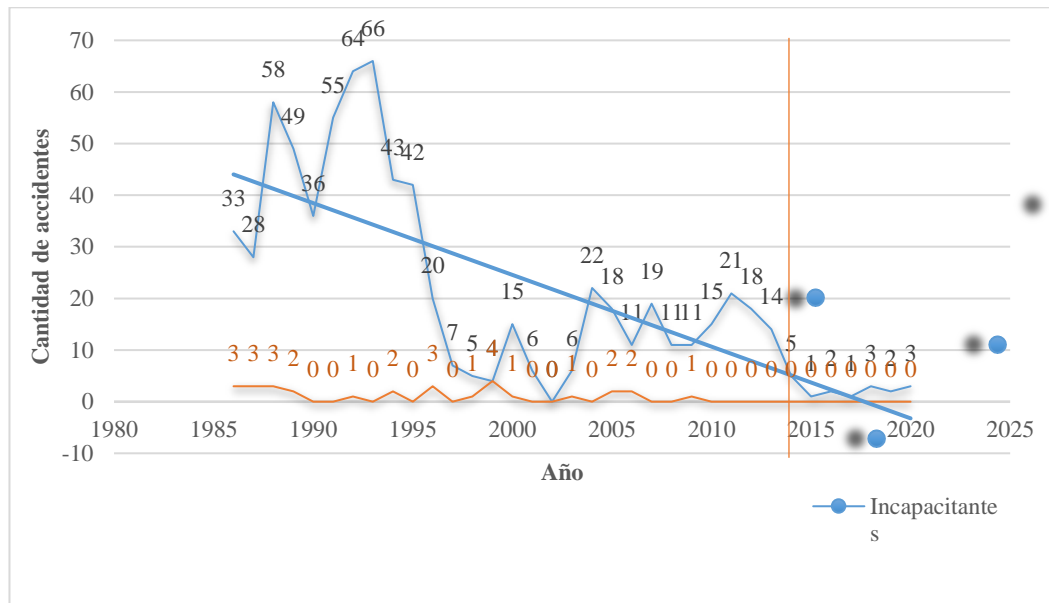


**Figura 4.** Tipos de accidentes por año después de implementar la SBC

La figura 4 muestra el reporte de los accidentes incapacitantes y fatales, desde que se implementó la Seguridad Basada en el Comportamiento en la Unidad de Producción de San Rafael, lo más resaltante es 5 accidentes incapacitantes en el 2014 cuando se inicia la implementación de la SBC y en lo posterior existe la línea de tendencia a la reducción de accidentes incapacitantes, no es posible llegar a cero porque cada año existe la rotación de personal, ingresan nuevos trabajadores que tienen una cultura de seguridad muy diferente que requiere entrenamiento, capacitación y seguimiento permanente para la adecuación a la Seguridad Basada en el Comportamiento.

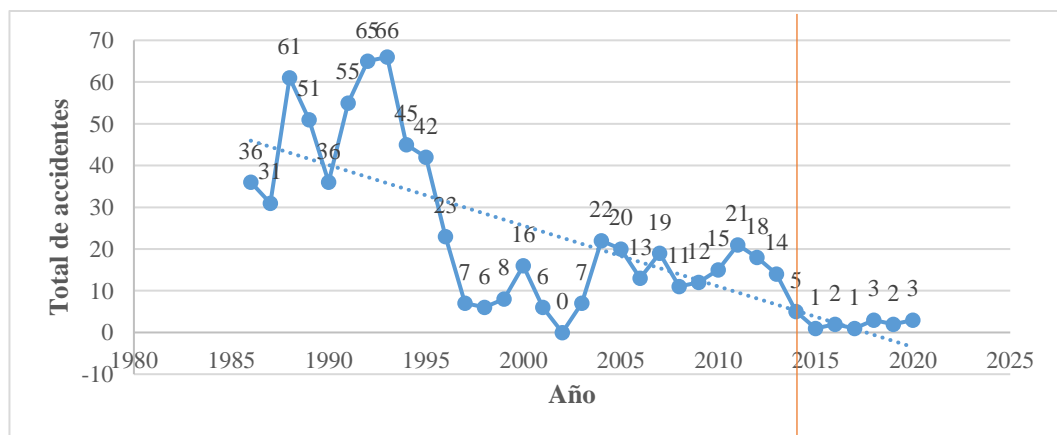
#### 4.1.3 Resultado para el objetivo general

Determinar la influencia del programa de observadores de comportamientos seguros en la disminución de accidentes de trabajo en la unidad minera San Rafael. Para lograr con el objetivo general se tuvo que analizar los reportes de los accidentes incapacitantes y fatales reportados desde 1986 al 2020 un historial de análisis documental, lo cual se presenta en la figura 5.



**Figura 5.** Accidentes reportados en su historia de San Rafael

La figura 5 muestra los reportes de los accidentes incapacitantes y accidentes fatales desde 1986 al 2020 evidenciando a una reducción donde se tuvo lo más resaltante de 66 accidentes incapacitantes cuando no se aplicaba la Seguridad Basada en el Comportamiento y un accidente incapacitante durante la aplicación del programa de observadores de comportamiento. Por otra parte, se redujo en los datos más resaltantes de 4 a 0 accidentes fatales, existiendo una diferencia en estos dos periodos antes y después de la aplicación de la Seguridad Basada en el Comportamiento.



**Figura 6.** Resumen de accidentes en su historia de San Rafael



En la figura 6 se evidencia que no se puede reducir los accidentes a cero, debido al movimiento de personal, personal que ingresa y personal que se retira de la empresa, lo cual se tiene que capacitar y hacer seguimiento hasta que se adecúe a la seguridad basada en el comportamiento.

#### **4.1.4 Contraste de hipótesis**

Para el contraste de hipótesis se aplicó la prueba t de student para comparar los promedios de los accidentes antes de aplicar el programa de observadores de comportamientos seguros y después de aplicar dicho programa, así demostrar estadísticamente la diferencia, para lo cual se tiene los siguientes pasos.

##### **a) Planteamiento de la hipótesis estadística**

**H<sub>0</sub>:** El programa de observadores de comportamientos seguros no influye positivamente en la disminución de accidentes de trabajo en la unida minera San Rafael.

**H<sub>1</sub>:** El programa de observadores de comportamientos seguros si influye positivamente en la disminución de accidentes de trabajo en la unida minera San Rafael.

##### **b) Nivel de significancia**

Alpha= 5% = 0,05

Intervalo de confianza al 95%

##### **c) Criterio de decisión**

Si (p-value) < Alpha => se rechaza la H<sub>0</sub>

Si (p-value) > Alpha => se acepta la H<sub>0</sub>

**Tabla 1.** Estadística descriptiva de los accidentes en San Rafael

Programa de observadores de comportamientos seguros	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Sin la SBC (1986-2013)	28	25,93	19,560	3,696
Con la SBC (2014-2021)	7	2,43	1,397	,528

La tabla 1 muestra el promedio de los accidentes incapacitantes y fatales igual a 25.93 esto sin la aplicación el programa de observadores de comportamientos seguros, por otra parte, se evidencia que el promedio de los accidentes incapacitantes en el periodo de la aplicación del programa de observadores de comportamientos seguros es 2.43 dato muy relevante.

**Tabla 2.** Prueba “t” de student para los accidentes en San Rafael

Accidentes	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Se asumen varianzas iguales	3,141	33	0,004	23,500	7,481
No se asumen varianzas iguales	6,294	28,061	0,000	23,500	3,734

La tabla 2 muestra una significancia bilateral donde el p-value es igual a 0,000 siendo  $<$  que 0,050 por otra parte, muestra que el grado de libertad es 28, 061.

#### a) Conclusión estadística

Como el p-value = 0,000  $<$  0,050 esto quiere decir que se cumple el primer criterio de decisión Si (p-value)  $<$  Alpha  $\Rightarrow$  se rechaza la  $H_0$ , entonces:

Se rechaza la  $H_0$ : El programa de observadores de comportamientos seguros no influye positivamente en la disminución de accidentes de trabajo en la unida minera San Rafael y se acepta la  $H_1$ : El programa de observadores de comportamientos seguros si influye positivamente en la disminución de accidentes de trabajo en la unida minera San Rafael.



## 4.2 DISCUSIÓN

A nivel general los resultados muestran que el programa de observadores de comportamientos seguros influye estadísticamente muy significativa en la reducción de los accidentes en la Unidad Minera de Sa Rafael. De la misma manera Sucari (2017) manifiesta que la Seguridad Basada en el Comportamiento influyó en la reducción de accidentes de trabajo en mina Arcata respecto a los periodos del 2015 y 2016.

La presencia de accidentes incapacitantes y accidentes fatales tan elevados en los años de 1986 al 2013 evidencia que falta mejorar la cultura de seguridad. Como muestra Hernández, M. y Muñoz (2017) da a conocer que se debe fomentar una cultura de prevención en temas de salud y seguridad laboral, garantiza derechos laborales, calidad de vida y oportunidades en el control de los factores de riesgo para prevenir oportunamente accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

Respecto a la presencia de accidentes de trabajo durante el periodo de la aplicación del programa de observadores de comportamientos seguros no es posible llegar a cero debido al movimiento de personal en el sector minero. Del mismo modo Ccallo (2020) señala que se debe llevar un seguimiento continuo de la metodología propuesta a fin de ir verificando el nivel de cumplimiento de los procedimientos planificados y el logro de las metas como los objetivos propuestos, de esta manera se tomaran las acciones a requerirse para el alcance de lo planificado.



## V. CONCLUSIONES

Respeto al objetivo general si se pudo determinar la influencia del programa de observadores de comportamientos seguros en la reducción de accidentes de trabajo en la unidad minera de San Rafael y se evidencia estadísticamente la significancia de la influencia porque el promedio de los accidentes fue 25.93 antes de la aplicación del programa de observadores de comportamientos seguros y en el periodo de la aplicación del programa de observadores de comportamientos seguros llegó a un promedio de 2.43.

Los accidentes de trabajo en el periodo de 1986 al 2013 fueron los años más preocupantes porque los trabajadores no tenían una cultura de seguridad y por otra parte las normativas respecto a seguridad y salud en el trabajo no fueron tan exigentes como lo son hoy en día, motivo de la presencia de los accidentes de trabajo en la unidad minera de San Rafael.

La cantidad de los accidentes incapacitantes se lograron reducir desde que se aplicó el programa de observadores de comportamientos seguros y respecto a los accidentes fatales se logró reducir a cero, debido a que el personal en mayor parte a logrado revertir los comportamientos inseguros y logra ejecutar sus actividades tomando todas las prevenciones por el bien de su seguridad.



## VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar el programa de seguridad basada en el comportamiento, ya que este programa es un apoyo al sistema de gestión de seguridad, para lograr la reducción de accidentes de trabajo en las unidades mineras, y hacer un seguimiento permanente a todos los trabajadores más aún a los trabajadores nuevos.

La capacitación respecto al programa de observadores de comportamientos seguros es muy importante porque el personal observado acepta dicho programa ya que es por el bienestar de su persona y lograr un cambio de la cultura de seguridad.

Se sugiere realizar comparaciones de los reportes actuales con los reportes anteriores, para así demostrar la efectividad de la metodología, herramienta, programa, etc. En la reducción de accidentes de trabajo.



## VII. REFERENCIAS

- Borja, A. (2018). *La seguridad asociado al transito de vehiculos y equipos moviles en compañía minera chungar - Unidad Animon - Cerro de Pasco - 2018*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion. Recuperado de: [http://200.60.60.43/bitstream/undac/790/1/T026\\_70789893\\_T.pdf](http://200.60.60.43/bitstream/undac/790/1/T026_70789893_T.pdf)
- Ccallo, M. (2020). *Implementación del plan de seguridad basado, en el comportamiento para la empresa minera aurífera esperanza caylloma, arequipa 2018*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Recuperado de: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Chancas, Y. (2018). *Reducción de accidentes de trabajo basada en el comportamiento de los trabajadores de la empresa especializada minconsin s.a.c. en la compañía minera kolpa S.A. Unidad Huachocolpa – Huancavelica – 2018*. Universidad Nacional de Huancavelica. Recuperado de: <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1378/TP - UNH. ENF. 0101.pdf?sequence=1&isAllowed>.
- Garcia, M. (2020). *Implementación de gestión de seguridad basado en el comportamiento humano en la unidad minera aurifera cuatro de enero - macedsa s.a. para disminuir la accidentabilidad laboral*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Hernández, H., Monterrosa, F., & Muñoz, D. (2017). *Cultura de prevencion para la seguridad y salud en el trabajo en el ámbito colombiano*. *Advocatus*, 14(28), p1-15. <https://doi.org/10.18041/0124-0102/advocatus.28.889>
- Huaman, M. (2018). *Programa de observadores comportamentales como herramienta E.P.C.M. experts S.A.C*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.





- Palomino, I. (2016). *El comportamiento seguro, como estrategia para minimizar el índice de accidentabilidad en la unidad operativa atacocha milpo, arequipa 2015*. Universidad Católica Santa María.
- Quispe, W. (2018). *Implementación del programa de observadores de seguridad ‘ Mineros Cuidando Mineros ’ en la Unidad Minera San Rafael – Puno*. Universidad Tecnológica del Perú. Recuperado de: <http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1101/1>.
- Serrano, M., Perez, K., Cuesta, K., Contreras, A., & Coral, C. (2018). Diseño de un modelo de gestión de seguridad y salud en el trabajo. *Contexto*, 7, 38–46. <https://doi.org/10.18634/ctxj.7v.0i.837>
- Sucari, A. (2017). *Influencia de la aplicación de seguridad basada en el comportamiento en la ocurrencia de accidentes de trabajo en mina Arcata en la empresa contratista IESA S.A. durante el año 2016* [Universidad Nacional de Huancavelica]. [http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1378/TP - UNH.ENF.0101.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1378/TP_UNH.ENF.0101.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Torre, F. J. C. La, García-Cascales, M. S., & Lamata-Jiménez, M. T. (2012). Del dominó al queso suizo. La evolución en el campo de la seguridad laboral. *Dyna (Spain)*, 87(1), 98– 106. <https://doi.org/10.6036/4109>
- Cortés, J. (2007). *Seguridad e higiene en el trabajo. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales (9ª ed.)*. Madrid: Editorial Tebar. Madrid, España.
- Consortio Minero Horizonte. (CMH), (2004). *Sistema de Gestión Integrado de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente. SGI SSOMA*. Parcoy, Perú.
- Heinrich, W. (1995). *Prevención de accidentes industriales*. México: Limusa.
- Ministerio de Energía y Minas, (2016). *Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM*. Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.

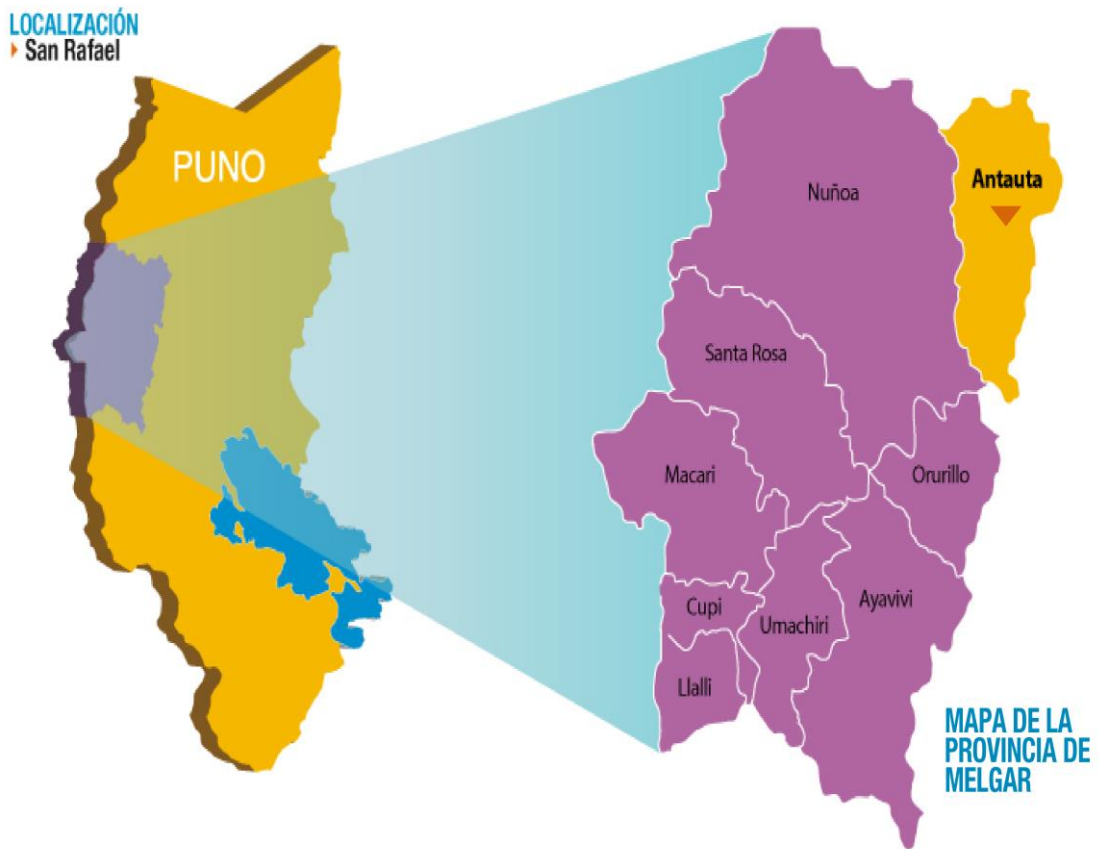


Navarro y Dinis, (2000 y 2002). *Operaciones mineras subterráneas*. 1st Int. Conf. on Sustainable Development and Management of the Subsurface, The Netherlands.

Talavera, M. A. (2006). "*Fundamento Básicos de Metodología de la investigación*".

## ANEXOS

### Anexo 1. Plano de ubicación de la unidad minera San Rafael





**Anexo 2.** Reporte de accidentes en la unidad minera San Rafael

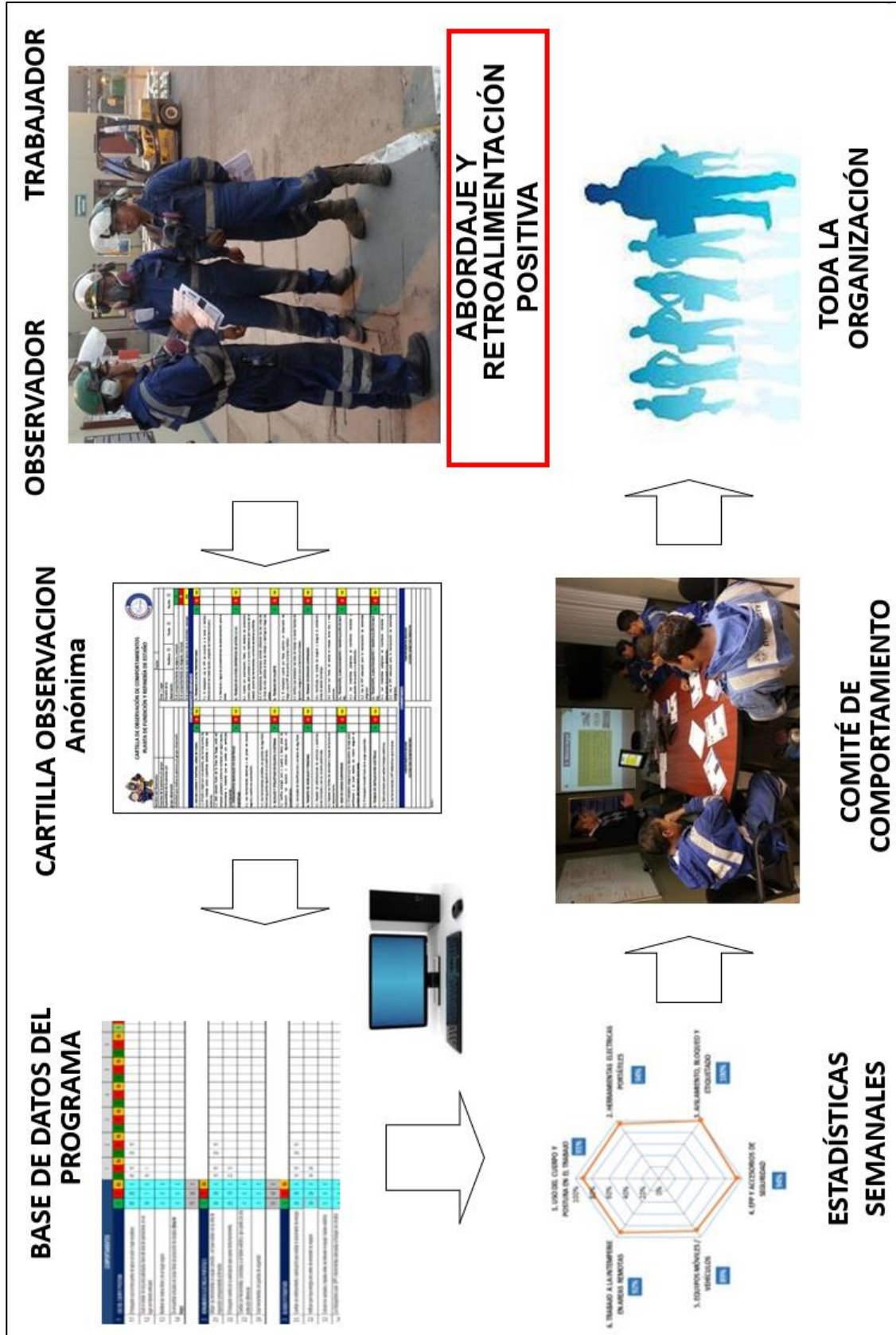
<b>Años</b>	<b>Incapacitantes</b>	<b>Fatales</b>	<b>Total accidentes</b>
1986	33	3	36
1987	28	3	31
1988	58	3	61
1989	49	2	51
1990	36	0	36
1991	55	0	55
1992	64	1	65
1993	66	0	66
1994	43	2	45
1995	42	0	42
1996	20	3	23
1997	7	0	7
1998	5	1	6
1999	4	4	8
2000	15	1	16
2001	6	0	6
2002	0	0	0
2003	6	1	7
2004	22	0	22
2005	18	2	20
2006	11	2	13
2007	19	0	19
2008	11	0	11
2009	11	1	12
2010	15	0	15
2011	21	0	21
2012	18	0	18
2013	14	0	14
2014	5	0	5
2015	1	0	1
2016	2	0	2
2017	1	0	1
2018	3	0	3
2019	2	0	2
2020	3	0	3



### Anexo 3. Cartilla de observación del SBC

		CARTILLA DE OBSERVACIÓN DE COMPORTAMIENTOS				UNIDAD MINERA SAN RAFAEL	
		OPERACIÓN MINA SUBTERRÁNEA					
		Código: F-SR-SSO-21		Versión: V-04			
		Tipo de documento: Formato		Página: 1 de 1			
Macroproceso: Seguridad y Salud Ocupacional				Proceso: Seguridad y Salud Ocupacional			
Nombre del Observador		Fecha:					
Empresa del trabajador y/o grupo observado		Área		Área / Lugar			
Especialidad del trabajador y/o grupo observado		Horario de la observación		Mañana <input type="checkbox"/>		Tarde <input type="checkbox"/>	
Actividad que realiza el trabajador y/o grupo observado:				Noche <input type="checkbox"/>			
		Si el comportamiento es seguro, marque:		S		R	
		Si el comportamiento es riesgoso, marque:		R		S	
COMPORTAMIENTOS OBSERVADOS							
<b>1.0 USO DEL CUERPO, POSTURA Y LÍNEA DE FUEGO</b>				S		R	
1.1 Se ubica fuera de la línea de fuego. Evita ser atrapado o impactado por algún equipo, herramienta o carga suspendida o línea de energía.							
1.2 Usa los tres puntos de apoyo al subir o bajar por gradas o escaleras fijas / móviles (vehículos o Equipos).							
1.3 Adopta una postura correcta para manipular cargas manuales, no carga mas de 25 Kg; no levanta cargas por encima de su cabeza.							
<b>2.0 USO DE EPPS</b>				S		R	
2.1 Usa los EPP específico en relación a la actividad que realiza.							
2.2 Usa EPP en buen estado.							
<b>3.0 HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD</b>				S		R	
3.1 Cuenta con la herramienta de gestión según la actividad que esta realizando (OT, PETAR, IPERC y ATS si lo requiere).							
3.2 Ha llenado correctamente la herramienta de gestión según la actividad que realiza.							
3.3 Ha llenado correctamente la herramienta de gestión según la actividad que realiza.							
<b>4.0 HERRAMIENTAS MANUALES Y/O DE PODER</b>				S		R	
4.1 Utiliza herramientas adecuadas (no hechizas) y en buen estado, diseñadas para el trabajo que realiza y de manera correcta, inspeccionadas con la cinta del mes (codificación).							
4.2 Colaborador deja su herramienta de poder, sin energía ni expuesta.							
<b>5.0 ÁREA DE TRABAJO</b>				S		R	
5.1 Señala y delimita el área de trabajo para la actividad que realiza, tiene accesos y salidas definidas, libre de obstáculos que permita una evacuación segura.							
5.2 Mantiene el área de trabajo limpio y ordenado, el ambiente donde labora es adecuado; (buena iluminación, sillas adecuadas y fuera de ruidos). Verifica la ventilación y presencia de gases al ingresar en las labores mineras.							
<b>6.0 DESATADO DE ROCAS</b>				S		R	
6.1 Realiza el desatado de rocas constantemente en los trabajos de perforación, voladura y sostenimiento, entre otras actividades que se requieren (según el estándar).							
6.2 El personal riega el techo y los hastiales para verificar que no haya fracturas y/o fallas.							
6.3 Verifica el estado de roca, cuenta con el juego de barretillas (02) y hace uso adecuado de estos.							
<b>7.0 PERFORACIÓN Y VOLADURA</b>				S		R	
7.1 Trabajador verifica que no hayan tiros cortados ni sopladados antes de iniciar la perforación.							
7.2 Cuenta con vigías antes de realizar voladura (principal y secundaria).							
<b>8.0 SOSTENIMIENTO</b>				S		R	
8.1 El trabajador cumple con "metro avanzado, metro sostenido". El personal se ubica en zonas de rocas estables.							
8.2 Aplica la recomendación geomecánica para el sostenimiento de la labor.							
<b>9.0 EQUIPOS MINEROS Y/O VEHÍCULOS LIVIANOS</b>				S		R	
9.1 Cumple con lo establecido en el Reglamento Interno de Tránsito.							
<b>10.0 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE EXPLOSIVOS</b>				S		R	
10.1 El personal cuenta con autorización de la SUCAMEC para transportar, manipular y almacenar explosivos y accesorios de voladura.							
10.2 Almacena y transporta explosivos y accesorios de voladura en vehículos autorizados y lugares autorizados.							
<b>11.0 AISLAMIENTO, BLOQUEO Y ETIQUETADO</b>				S		R	
11.1 Verifica energía cero y puesta a tierra antes de intervenir los equipos o sistemas con fuente de energía.							
11.2 Coloca el candado y tarjeta personal antes de intervenir un equipo o sistemas con fuente de energía.							
<b>12.0 TRABAJOS EN CALIENTE</b>				S		R	
12.1 El trabajador cuenta con extintor vigente, operativo y con biombos, así mismo realiza la actividad con un observador de fuego.							
12.2 Verifica que no existan materiales combustibles alrededor.							
<b>13.0 TRABAJOS EN ALTURA (DIFERENCIA DE ALTURA 1.5 m)</b>				S		R	
13.1 Permanece anclado a un punto resistente.							
13.2 Traslada sus herramientas evitando que caigan a niveles inferiores.							
<b>14.0 IZAJE DE CARGAS</b>				S		R	
14.1 Se cuenta con rigger identificado.							
14.2 Personal de apoyo (vienteros) guían la carga usando "vientos" sin exponer su cuerpo y siempre están de frente a la carga suspendida y observando el desplazamiento.							
<b>15.0 SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b>				S		R	
15.1 El trabajador mantiene los materiales peligrosos rotulados y etiquetados de acuerdo a lo establecido.							
15.2 Coloca bandeja de contención anti derrame al manipular recipientes con material peligroso.							
COMENTARIOS							
DESCRIPCIÓN DE LA OBSERVACIÓN				ACCIONES CORRECTIVAS INMEDIATAS			

Anexo 4. Proceso del programa de observadores de seguridad (POS)





## Anexo 5. Certificado de trabajo 2020 en la unidad minera San Rafael



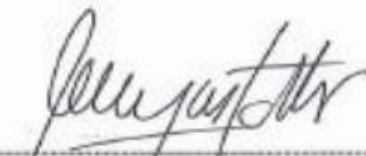
### CERTIFICADO DE TRABAJO

Mediante la presente ROBOCON SERVICIOS S.A.C con RUC N° 20508810912 con domicilio en CAL. OLLANTAYTAMBO MZA. M LOTE. 12 Urb. San Juan Bautista, Chorrillos, certifica que Don: **JHON LINDER CONTRERAS MAMANI**, identificado con DNI Nro. **73421563** ha laborado en nuestra empresa desde el **11 de Noviembre del 2019** hasta el **30 de Junio del 2020** desempeñando el cargo de **SUPERVISOR DE MEDIO AMBIENTE**.

Se expide el presente documento para los fines que estime conveniente.

Chorrillos, 30 de Junio del 2020

Atentamente,




---

**Enrique Adolfo Sattler Arana**  
Gerente General  
ROBOCON SERVICIOS S.A.C  
RUC: 20508810912

**Anexo 6. Certificado de trabajo 2019 en la unidad minera San Rafael**

Empresa de Transportes  
**Fé en Cristo "LA FE EN CRISTO S.R.L."**  
RUC: 20364201461  
Servicio diario: Mina San Rafael, Antauta, San Antón, Julaca y viceversa  
Oficina principal Jr. José Carlos Mariátegui N° 301 Julaca - Puno



EL QUE SUSCRIBE GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA DE  
TRANSPORTES LA FE EN CRISTO S.R.L. CON RUC N° 20364201461.

**CERTIFICA:**

Que el Señor:

***JHON LINDER, CONTRERAS  
MAMANI***

Identificado con D.N.I. N° 73421563, ha laborado en esta empresa  
desempeñándose con el cargo de **RESIDENTE DE OBRA** dentro de la Unidad  
Minera San Rafael en el transporte de personal de CIA MINSUR, durante el  
periodo entre **01 de julio del 2019 al 31 de octubre del 2019.**

Se expide el presente a solicitud del interesado para fines que estime  
conveniente.

Unidad Minera San Rafael, 02 de noviembre del 2019.

EMPRESA DE TRANSPORTES  
"LA FE EN CRISTO S.R.L."  
  
EFFREND G. CARRIÓN OSNAYO  
GERENTE