

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS**



**T E S I S**

**Seguridad Basada en el Comportamiento para Mejorar el Sistema de  
Gestión de Seguridad en la Compañía Minera Animón**

**Para optar el título profesional de:  
Ingeniero de Minas**

**Autor:**

**Bach. David Eliazar PALPAN ESPIRITU**

**Asesor:**

**Mg. Cesar Vicente DAVILA CORDOVA**

**Cerro de Pasco – Perú - 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS**



**T E S I S**

**Seguridad Basada en el Comportamiento para Mejorar el Sistema de  
Gestión de Seguridad en la Compañía Minera Animón**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Mg. Joel Enrique OSCUVILCA TAPIA**  
**PRESIDENTE**

---

**Ing. Julio César SANTIAGO RIVERA**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. Silvestre Fabián BENAVIDES CHAGUA**  
**MIEMBRO**



**Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión**  
**Facultad de Ingeniería de Minas**



**Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Minas**

## **INFORME DE ORIGINALIDAD N° 011-2024**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Originality, que a continuación se detalla:

Presentado por:

**David Eliazar PALPAN ESPIRITU**

Escuela de Formación Profesional  
**Ingeniería de Minas**

Tipo de trabajo:  
**Tesis**

Título del trabajo  
**“Seguridad Basada en el Comportamiento para Mejorar el Sistema de Gestión de Seguridad en la Compañía Minera Animón”**

Asesor:  
**Mg. Cesar Vicente DAVILA CORDOVA**

Índice de Similitud: **20 %**

Calificativo  
**APROBADO**

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 27 de mayo de 2024.

Sello y Firma del responsable  
de la Unidad de Investigación

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado a mis padres, por su  
Enorme esfuerzo en brindarme la  
oportunidad de superación

## **RECONOCIMIENTO**

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, por acogerme en sus aulas y a los docentes por su dedicada labor en el proceso de enseñanza – aprendizaje, durante mi permanencia como estudiante de pre grado de la facultad de Ingeniería de Minas.

## RESUMEN

Uno de los sectores económicos más importantes en el Perú es la minería que contribuye más al PBI nacional. Igualmente, proporciona crecimiento económico y cultural a las comunidades donde se establece la minería. Sin embargo, este proceso con lleva a tener riesgos durante su ejecución, ocasionando accidentes e incidentes, durante su desarrollo generando inconvenientes y retrasos en la producción. Asimismo, la minería es considerada una actividad de alto riesgo por su misma naturaleza de realización.

La Mina Animón no es ajena a estos acontecimientos durante su desarrollo y explotación, teniendo como inconveniente el incremento en los accidentes e incidentes en el año 2019. La investigación sobre Animón descubrió que esto es el resultado de la falta de estandarización de sus procesos y de la falta de una cultura de comportamiento seguro antes, durante y después de las actividades.

El presente proyecto de investigación propone la implementación de un Sistema de Seguridad Basado en el Comportamiento que permita la estandarización de procesos y el diseño de seguridad por tipo de trabajo.

**Palabras claves:** Seguridad y Salud en el trabajo, Accidentes de trabajo, Estándares de seguridad en el trabajo.

## **ABSTRACT**

One of the most important economic sectors in Peru is mining, which contributes the most to the national GDP. Likewise, it provides economic and cultural growth to the communities where mining is established. However, this process leads to risks during its execution, causing accidents and incidents, during its development, generating inconveniences and delays in production. Likewise, mining is considered a high-risk activity due to its very nature of execution.

The Animón Mine is not immune to these events during its development and exploitation, having as a drawback the increase in accidents and incidents in 2019. The investigation into Animón discovered that this is the result of the lack of standardization of its processes and the lack of a culture of safe behavior before, during and after activities.

This research project proposes the implementation of a Behavior-Based Safety System that allows the standardization of processes and safety design by type of work.

**Keywords:** Safety and Health at work, Accidents at work, Safety standards at work.

## INTRODUCCION

La seguridad y salud en el trabajo en las operaciones mineras se enfoca en garantizar que los trabajadores desarrollen su trabajo de manera eficiente y segura, evitando daños y incidentes que podrían perturbar su salud o integridad, así como también la propiedad de la empresa y el medio ambiente.

Se debe tener en cuenta que las definiciones de Rodríguez y Día coinciden en que la salud y seguridad en el trabajo se refiere a mejorar el entorno de trabajo y las condiciones de salud para mantener el bienestar físico, social y mental de los empleados. Hernan Murillo (2016) afirma que John Paul Kotter, nacido en 1947 y profesor de la Escuela de Negocios de Harvard, es un experto en liderazgo empresarial y cambio organizacional. Su libro "Leading Change" (Liderando el cambio) fue publicado en 1995. En el cual explica su plan de acción, en el que se considera ocho pasos para llevar a cabo una transformación exitosa de una organización. Kotter.

Además, según Hernán Murillo (2016), el modelo se establece en tres etapas:

- Crear un entorno que promueva el cambio
- Comprometer y habilitar a toda la organización.
- Implantar y mantener la transformación.

La seguridad del comportamiento es un aspecto de la gestión del control, mediante la modificación de la forma en que las personas trabajan, según los índices de accidentabilidad. Aunque es importante, no es significativo. El abandono de la jerarquía de controles de seguridad puede resultar en situaciones en las que los controles administrativos abruman la gestión de riesgos y los aspectos de ingeniería de los controles de seguridad, lo que daña la eficiencia del programa y el cumplimiento regulatorio. Por lo tanto, la Seguridad Basada en el Comportamiento debe ser una estrategia integrada en el sistema de Salud y Seguridad en el Trabajo. A continuación, se

presenta el programa completo de seguridad y salud en el trabajo en el cual se ubica el programa establecido en el comportamiento, que se gestiona en la Unidad Minera Animón.

## INDICE

**Página.**

DEDICATORIA	
RECONOCIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCION	
INDICE	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	

### CAPITULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.	Determinación del problema .....	1
1.2.	Delimitación de la investigación .....	2
1.3.	Formulación del problema.....	8
1.3.1.	Problema general .....	8
1.3.2.	Problemas específicos .....	8
1.4.	Formulación de objetivos .....	8
1.4.1.	Objetivo general .....	8
1.4.2.	Objetivos específicos.....	8
1.5.	Justificación de la investigación.....	9
1.6.	Limitaciones de la Investigación .....	9

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEORICO

2.1.	Antecedentes de estudio .....	10
2.2.	Bases teóricas - científicas.....	15
2.3.	Definición de términos básicos .....	19
2.4.	Formulación de hipótesis.....	25
2.4.1.	Hipótesis general .....	25
2.4.2.	Hipótesis específicos .....	25
2.5.	Identificación de las variables .....	25
2.5.1.	Variable independiente:.....	25

2.5.2. Variable dependiente: .....	25
2.6. Definición operacional de variables e indicadores .....	26

### CAPITULO III

#### METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de Investigación .....	27
3.2. Métodos de la investigación .....	27
3.3. Diseño de la investigación.....	27
3.4. Población y muestra .....	28
3.4.1. Población .....	28
3.4.2. Muestra .....	28
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	28
3.5.1. Técnicas .....	28
3.5.2. Instrumentos .....	28
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	29
3.7. Tratamiento Estadístico de Datos.....	29
3.8. Orientación ética.....	30

### CAPITULO IV

#### RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Trabajo de campo .....	31
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	47
4.3. Prueba de Hipótesis .....	61
4.4. Discusión de Resultados.....	61

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

ANEXOS

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	<b>Página.</b>
Ilustración 1. Ubicación de Mina Animón .....	3
Ilustración 2. Vista Panorámica de Mina Animón .....	4
Ilustración 3. Plano Estructural Regional.....	5
Ilustración 4. Mapa geológico distrital.....	6
Ilustración 5. Distribución Espacial de las Principales Estructuras. ....	8
Ilustración 6.Comportamiento Seguro y la Seguridad Basada en el Comportamiento. .....	16
Ilustración 7. Periodicidad de accidentes e incidentes ocurridas entre los años 2017 al 2020.....	34
Ilustración 8. Causas que ocasionaron los accidentes e incidentes del año 2020.....	37
Ilustración 9. NPR AMFE del proceso de Perforación .....	37
Ilustración 10. NPR AMFE del proceso - Perforación – Voladura.....	38
Ilustración 11. NPR AMFE del procedimiento de Izaje y acarreo.....	39
Ilustración 12. Vinculación del problema con las causas, el impacto y propuesta de solución.....	47
Ilustración 13. Objetivos de la Propuesta de Solución.....	47
Ilustración 14. Vinculación del problema con las causas, el impacto económico y propuesta de solución .....	49
Ilustración 15. Diseño de la propuesta .....	53
Ilustración 16. Resultado de la evaluación 5S.....	56
Ilustración 17. Se observan las tareas críticas y el método de evaluación ergonómica .....	58
Ilustración 18. Involucramiento y línea de compromiso .....	60
Ilustración 19. SIPOC propuesto .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Página.</b>
Tabla 1. Operacionalización de Variables.....	26
Tabla 2. Producción no ejecutada en el año 2017 .....	32
Tabla 3. Horas no trabajadas debido a accidentes e incidentes en 2020 .....	33
Tabla 4. Toneladas métricas no producidas en el año 2020 por causa de los accidentes e incidentes y otros factores.....	33
Tabla 5. Índices estadísticos de seguridad y salud en el trabajo .....	34
Tabla 6. Costos de Horas Hombre durante los días perdidos en el 2017 al 2020 .....	35
Tabla 7. Costos minuciosos de los accidentes 2020.....	35
Tabla 8. La frecuencia de las causas fundamentales e inmediatas de los incidentes y accidentes durante el año 2020.....	36
Tabla 9. Resultados obtenidos por la matriz AMFE y modelo de causalidad de pérdidas.....	40
Tabla 10. Evaluación de las 5S en la zona de trabajo .....	56
Tabla 11. Matriz de evaluación .....	60
Tabla 12. Grupos que participarán en el proceso de seguridad en función del comportamiento.....	62

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Página.**

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Anexo 2. Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (Pets) y Estándares de Trabajo  
de las Tareas Criticas

Anexo 3. Procedimiento del Proceso de Seguridad Basada en el Comportamiento

## **CAPITULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Determinación del problema**

El término Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) se refiere a una disciplina que busca proteger y promover la salud de los trabajadores y prevenir enfermedades y las lesiones causadas por las condiciones de trabajo, en favor de la salud de los trabajadores. El objetivo es mejorar las condiciones y el entorno de trabajo, así como la salud en el trabajo, promoviendo y manteniendo el bienestar físico, mental y social de los empleados en todas sus actividades.

La seguridad y salud en el trabajo es la actividad de asegurar que los trabajadores logren desempeñar su labor de forma sin riesgos y eficiente, evadiendo incidentes y daños que consigan perturbar su integridad o salud, así como la propiedad de la empresa y el medio ambiente.

El proyecto actual de la Compañía Minera Animón, seguridad basada en el comportamiento, se puede comunicar de las reuniones extraordinarias y en el

día cotidiano, relacionando acciones cotidianas a dicha visión, si se conserva fresca en la mente de todos, las actitudes y las acciones guardarán coherencia. Mostrar el comportamiento que se espera de uno para predicar también en los demás. El primordial problema que afrontan todas las empresas mineras es la salud y seguridad en el trabajo, y su objetivo primordial es la de mejorar el entorno de trabajo y las condiciones de salud para conservar el bienestar físico, mental y social de los trabajadores.

Mediante el presente proyecto y la determinación del problema es lograr lo siguiente:

- a. Realizar procesos de trabajo seguros basados en trabajos estandarizados.
- b. El orden y la limpieza, como base inicial de la seguridad, deben implementarse para estandarizar las áreas de trabajo.
- c. Realizar una identificación y evaluación de riesgos ergonómicos que ayudaran a proponer trabajos seguros y prevenir lesiones y accidentes en los trabajadores.
- d. Para reducir los accidentes e incidentes, aumentar las prácticas seguras de los trabajadores en sus actividades.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

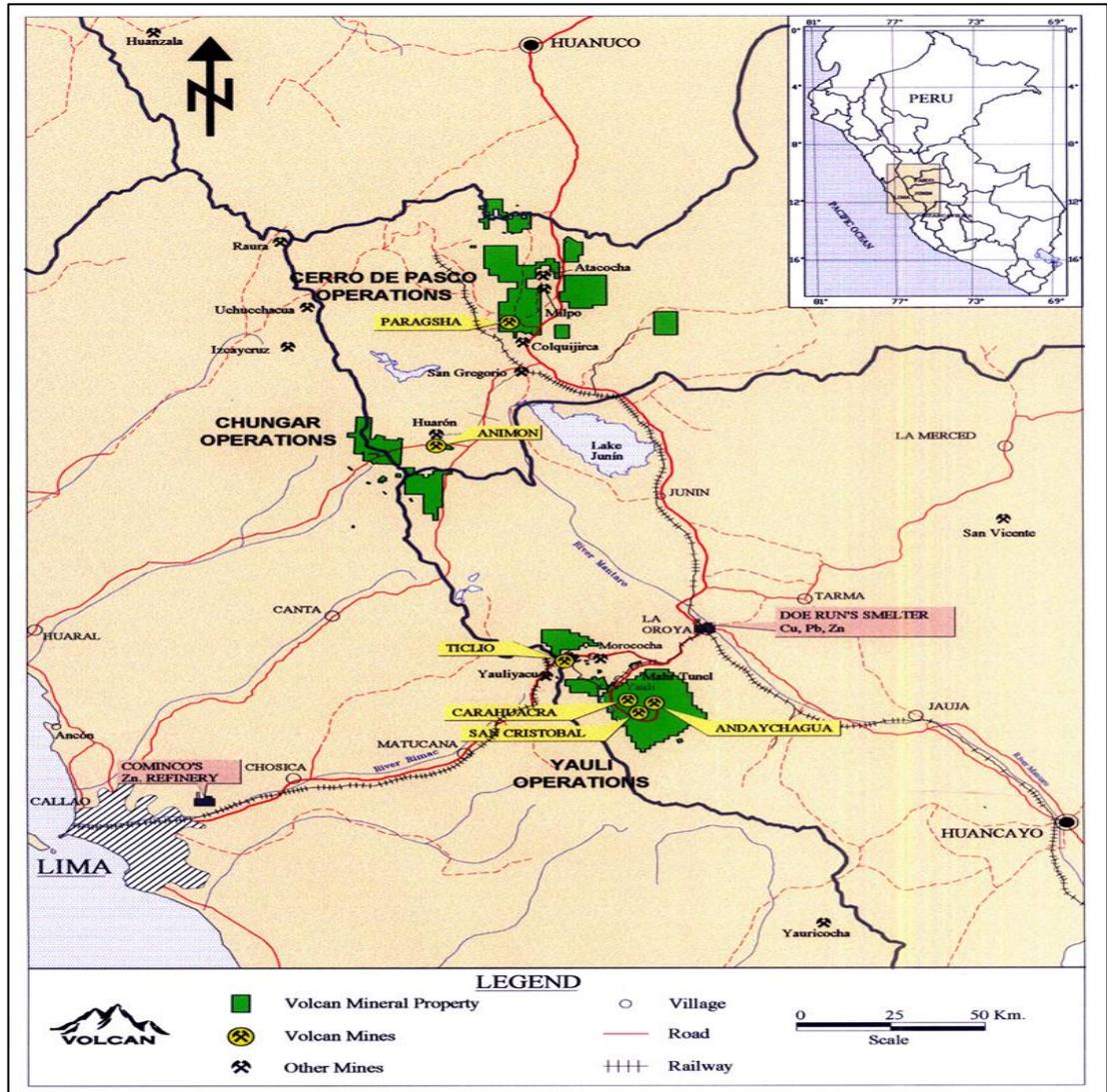
### **Ubicación**

La mina de Animón se encuentra en una zona elevada entre Lima y Pasco, a una distancia de 225 kilómetros por carretera desde la ciudad de Lima y a una altura promedio de 4600 metros sobre el nivel del mar. Forma parte del Distrito de Huayllay, Provincia y Departamento de Pasco.

La propiedad de Chungar se encuentra al sur de la mina Huarón, y recientemente se han agregado petitorios al oeste de la mina Animón. Los

minerales de Zn, Pb, Cu y Ag se han utilizado en el distrito minero de Animón-Huarón, que fue descubierto en 1913.

*Ilustración 1. Ubicación de Mina Animón*



**Accesibilidad.**

La carretera central Lima - Oroya - Cruce Villa de Pasco - Hualloy y Animón, que tiene 328 km, es el camino principal hacia la unidad Animón. Existe dos opciones de transporte alternativo: Lima - Canta - Animón (219 km.) y Lima - Huaral - Animón (225 km.). El plano de ubicación de la unidad Animón se muestra a continuación.

*Ilustración 2. Vista Panorámica de Mina Animón*



### **Geología regional**

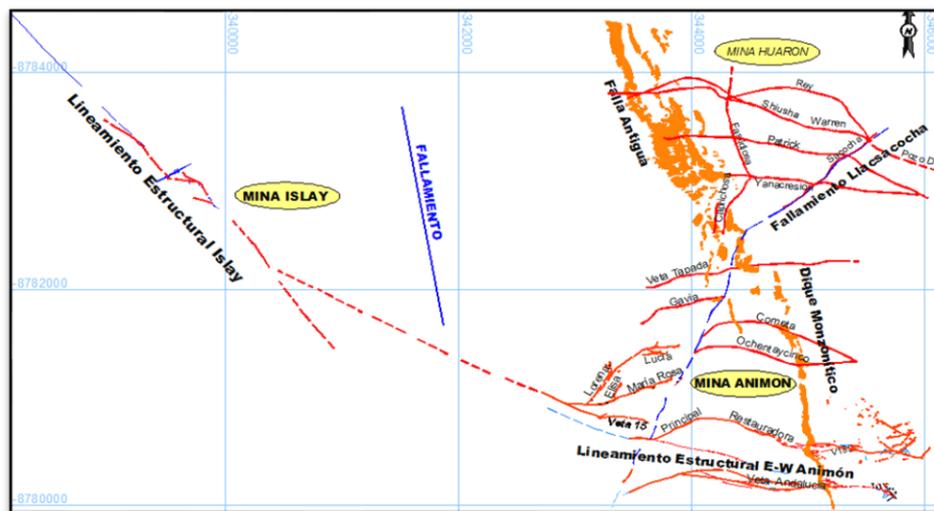
En la región se realizaron los primeros trabajos en 1936 y en 1960, con la construcción del pique Montenegro, se experimentaron avances importantes. Hasta en el año 1970, se comenzó a explotar con parámetros convencionales hasta 1998. A partir de la adquisición de los derechos del Volcán en el año 2000, se ha iniciado un proceso gradual de desarrollo en el sector oeste del pique Esperanza, aunque también dentro de los parámetros convencionales. A partir del año 2004, en Chungar ha aumentado la exploración en el sector oeste (Veta Maria Rosa, Lorena y Ramal 85) y sea comenzado en utilizar la técnica de explotación mecanizada (Trackless). Actualmente, se viene explorando y operando toda la extensión de la mina, 5 km aprox. de exploración y operación entre los piques esperanza y Jacob Timmers.

Animón conforma un yacimiento geológicamente que se encuentra en una realidad estructural, en donde podemos citar tres lineamientos geo cronológicamente: el lineamiento estructural E-W de Animón, el dique intrusivo

NW-SE y la falla Llacsocha NE-SW. La mineralización se desarrolló en dos focos sub paralelos en el Terciario (mioceno), el foco más visible de Huarón y el menor en el lineamiento EW de Animón. Este conjunto estructural se remonta a la orogenia andina.

El depósito hidrotermal de Animón-Huarón ha producido en su mayoría estructuras de orden filoniano, que se encuentran esparcidas en un área irregular de cinco kilómetros en dirección N-S y de siete kilómetros en dirección E-W. Un arreglo clásico de Pb-Zn-Cu-Ag es la mineralización polimetálica desarrollada.

*Ilustración 3. Plano Estructural Regional.*



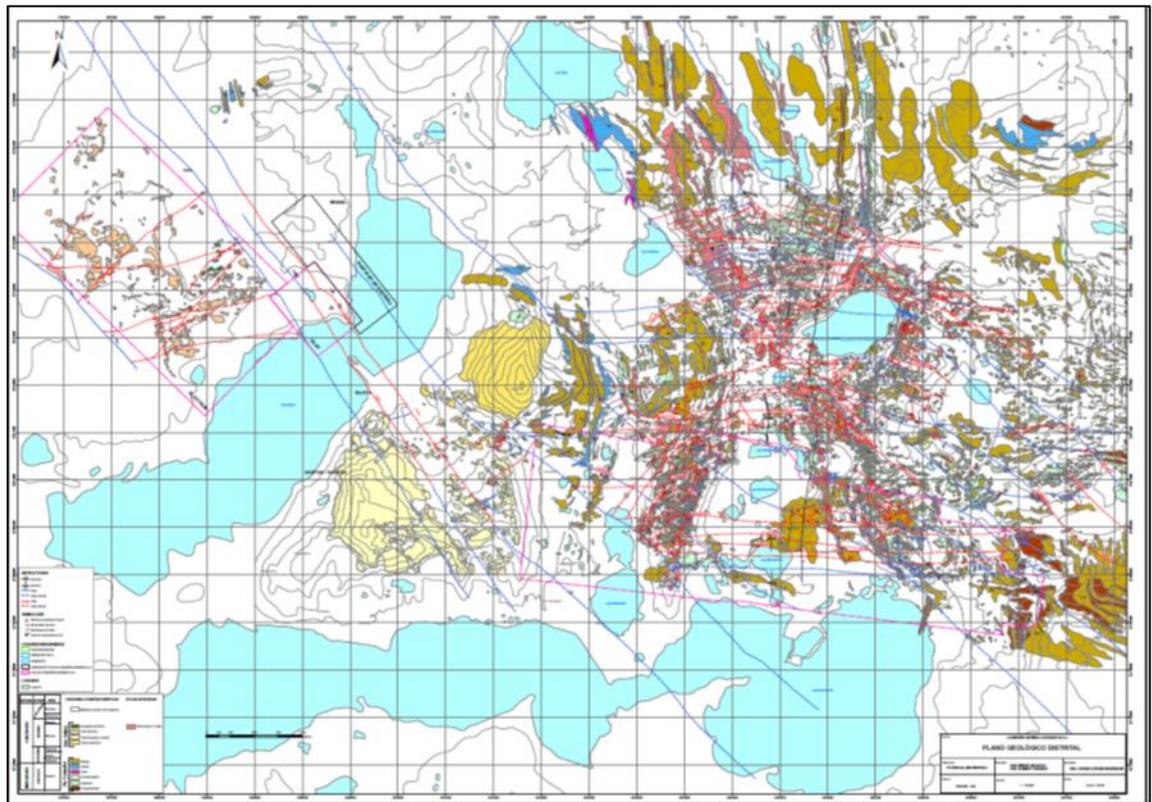
### **Geología Distrital**

En la zona minera de Animón - Huarón, se pueden encontrar unidades litoestratigráficas formadas por precipitaciones de ambiente lacustre de tipo "molásico" llamados "Capas Rojas", rocas volcánicas andesíticas y dacítas con plutones hipabisales. Estas unidades pertenecen al Grupo Casapalca, que se halla ampliamente distribuido en la cordillera occidental, Se cree que tiene un grosor de 2,385 metros y está formado por areniscas y margas de color rojizo o verde en estratos delgados, con algunos lechos de conglomerados y a veces horizontales lenticulares de caliza gris (Cretáceos superior terciario inferior). Una serie de

rocas volcánicas con grosores variables formadas por derrames lávicos y piroclásticos principalmente andesíticos, dacíticos y riolíticos pertenecientes al grupo Calipuy se encuentra en forma discordante a las "Capas Rojas" y otras unidades litológicas del cretáceo.

En la región se produce una peneplanización y almacenes de rocas volcánicas ácidas como "Ignimbritas", tobas y aglomerados de composición riolítica que conformado en formas llamadas "Bosque de Rocas" que proceden del plioceno.

*Ilustración 4. Mapa geológico distrital.*



### **Geología Económica**

Dado que la mineralización no está claramente relacionada con un intrusivo aflorante, se supone que el foco mineralizante de Animón se situaría a profundidad adentro del arreglo clásico de sistemas hidrotermales tipo filoniano de metales base.

La mayoría de la mineralización polimetálica de Animón se ubican en un sistema de fracturas tensionales establecido en el sector Este, donde se encuentra la veta principal. En segundo parte, La veta Andalucía, junto con las demás vetas menores, conforman arreglos sigmoideos principalmente en la veta Principal. En Animón, el sector oeste es donde se encuentran dos vetas de gran importancia con una orientación control y envergadura similar, la veta María Rosa y la veta Ramal 85, además de otras vetas de gran generación tensional como la veta Lorena, la veta Elva y la veta Milagros.

La veta principal de Mina Animón es la más importante, con un rumbo de E-W y un buzamiento de 65 a 75 grados al norte. La veta principal tiene una longitud de casi 2 kilómetros, una profundidad de 600 metros y un ancho de 0,50 metros a 12 metros. Los clavos subsecuentes, que varían en longitud, tienen un relleno mineral excepcional. El sector más desarrollado de mineral masivo de esfalerita se encuentra en la parte central y profunda. Este dominio de mineralización en carbonatos tiene valores interesantes de Pb-Ag.

La veta Janeth se considera como la segunda veta más importante de Mina Animón. Se encuentra en el rumbo E-W y con un buzamiento de 65 grados al sur. Tiene casi 900 metros de largo y una profundización actual de 400 metros. Tiene relleno mineral de esfalerita galena, ganga de carbonatos de pirita y algo de cuarzo. En la zona intermedia de la mina, actualmente se están construyendo cuatro niveles. Su contribución a la producción de plomo y plata es significativa debido a su posición intermedia. La ubicación especial de las principales estructuras de la mina Animón se muestra a continuación.



- a) Identificar los peligros y riesgos para mejorar el sistema de gestión de seguridad en la Compañía Minera Animón.
- b) Evaluar los procesos y procedimientos de las actividades que estén asociadas con los riesgos para mejorar el sistema de gestión de seguridad en la Compañía Minera Animón.

### **1.5. Justificación de la investigación**

La empresa Consultora DuPon llevó a cabo la evaluación de la Cultura de Seguridad del Volcán en 2012 y obtuvo un resultado de Cultura Dependiente. En ese momento, teníamos OSHAS 18001. En 2013 comenzamos a reorganizar nuestro sistema de gestión de seguridad, estableciendo nuestro propio sistema sobre 4 pilares y 9 temáticas. Sin embargo, también se establecieron los comités operativos del Nivel IV, que incluyen Mina, Planta, Mantenimiento, Proyectos y Soporte. La unidad de nivel III es responsable de administrar los 12 riesgos críticos y las 9 temáticas.

La seguridad y la salud en el trabajo deben ser más que reglas y leyes, obliga a los empleados a tomar medidas, como el uso correcto de Herramientas de seguridad para mantener un buen ambiente de trabajo, con seguridad basada en el comportamiento que se da en la actualidad se tiene una adecuada gestión.

### **1.6. Limitaciones de la Investigación**

Durante el progreso del presente proyecto no se adquirió ninguna limitación. Referente a la recopilación de datos, no hubo inconvenientes ya que la Gerencia de seguridad de mina de la Compañía Minera Animón, nos brindó todo el apoyo y facilidades.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. Antecedentes de estudio

##### a) Antecedentes nacionales

- **Sucari. (2016)**, de la Universidad Nacional de Huancavelica, elaboró su tesis *“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. En el año 2016”*, El programa de Seguridad Basada en el Comportamiento nos permite identificar una variedad de tipos de comportamientos y factores que incitan a nuestros empleados a comportarse de manera riesgosa mientras están en el trabajo, y los accidentes de trabajo en mina mayormente ocurren por acto sub estándar. La investigación se llevó a cabo en la unidad minera Arcata de la empresa contratista IESA en 2016. El objetivo era evaluar el impacto del programa *"Seguridad Basada en el Comportamiento"* en la reducción

de los accidentes de trabajo en la mina Arcata en la empresa contratista IESA S.A. en 2016. La metodología y el estudio actual, reúne las condiciones metodológicas de una investigación aplicada y observacional porque se utilizan conocimientos de ingeniería de minas y psicología para aplicarlos a las actividades donde se manejan personas a cargo y para prevenir accidentes de trabajo. Resulta si bien la implementación del programa "*Seguridad Basada en el Comportamiento*" tuvo un impacto significativo en la reducción del número de accidentes laborales en la mina Arcata en la empresa contratista IESA S.A. Se pudo concluir que la aplicación del programa "Seguridad Basada en el Comportamiento" tuvo un impacto en la reducción de los accidentes de trabajo en la mina Arcata en la empresa contratista IESA S.A. en 2016.

- **Tito, V. (2014)**, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, presenta su tesis "Influencia de la Metodología SBC en la Prevención y Reducción del número de Accidentes en CAME Contratistas y Servicios Generales S.A. CC 047 - Proyecto Antamina – Periodo 2014", El objetivo principal del presente estudio es determinar cómo la metodología SBC afecta la prevención y reducción de accidentes en CAME Contratistas y Servicios Generales S.A. Para lograr esto, presentan las bases teóricas, conceptuales y técnicas de la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), que se enfoca en identificar y cambiar los comportamientos de riesgo de los trabajadores mediante la creación de planes de acción para ayudar a reducir los accidentes e incidentes y mejorar la gestión de la seguridad. La investigación fue del tipo semi experimental y se consideró una muestreo de 120 trabajadores. Se utilizó una muestra aleatoria simple,

proporcional y permanente utilizando técnicas de recolección de datos de campo utilizando cartillas SBC con observadores de seguridad, así como técnicas de recolección de datos de gabinete ingresando la información en el software SBC para determinar los comportamientos. El proceso y la gestión de comportamientos permitieron disminuir el número de incidentes y accidentes, que se caracterizaron al comparar los datos estadísticos de 2012 y 2013 con los de 2014. Esto demostró una mejora significativa en el desempeño de seguridad de la empresa. Después de todo esto, se puede concluir que la metodología SBC si ayuda a prevenir y reducir los accidentes.

**b) Antecedentes internacionales**

- **Carrillo, U. (2014)**, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, presenta su tesis: “Diseño e implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para el Consorcio CMR, Mina los Caracoles, Vereda sagra abajo, sector Cotamo, Municipio de Socha, Departamento de Boyacá”, El objetivo principal de este proyecto es desarrollar e implementar un sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo para la mina Los Caracoles, ubicada en el departamento de Boyacá. El Capítulo 1 comienza describiendo las características de la región donde se desarrolla el proyecto, partiendo de las generalidades de la región involucrada, detallando aspectos como la topografía, el clima, la vegetación y la hidrografía, entre otros. También se plasma toda la información sobre la situación actual de la mina Los Caracoles, y se describe la infraestructura, maquinaria y equipos usados para realizar las tareas diarias en la mina Los Caracoles. El Capítulo 2 contiene

información sobre el marco teórico conceptual, referencial y legal, así como la terminología empleada en el proceso de desarrollo del proyecto. Además, se incluyen los decretos, normas y leyes que regulan la actividad minera y promueven la seguridad en el trabajo. El Capítulo 3 examina el diagnóstico de la actividad minera en superficie y bajo tierra. Este diagnóstico incluye las labores de desarrollo, preparación y explotación, así como los servicios mineros básicos necesarios para llevar a cabo una operación segura. También se incluyen las tareas diarias. El Capítulo 4 se centra en la identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER), se implementó la metodología establecida en la Guía Técnica Colombiana GTC 45 de 2012 y se creó una matriz de riesgo utilizando la información recopilada en las diversas áreas de la mina. En la matriz se incluyeron todos los peligros a los que los trabajadores están expuestos diariamente mientras realizan sus tareas diarias. El diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) para la mina Los Caracoles se presenta en el Capítulo 5. Este capítulo describe cómo organizar y llevar a cabo las actividades, así como cómo formar los subsistemas de gestión de medicina preventiva y salud en el trabajo, higiene industrial o minera, seguridad industrial o minera y cómo formar un comité paritario de seguridad y salud en el trabajo. El Capítulo 6 presenta la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la mina de caracoles; se desarrollan estrategias para brindar una minería medianamente segura; y se deben conocer las condiciones de cada trabajo subterráneo y las diferentes áreas de trabajo. 18 para planificar y educar al personal de trabajo sobre los peligros a los que se encuentran expuestos,

se deberá coordinar un proceso de capacitación que indique "qué hacer", junto con el adiestramiento correspondiente que indique "cómo hacer" y la estructuración y procedimientos que indique "para qué hacer". El Capítulo 7 examinará el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) de la mina Los Caracoles, Los indicadores de gestión se utilizan para evaluar este sistema, que permiten evaluar cómo el sistema afecta el control y/o la reducción de los peligros prioritarios de la empresa. Para realizar una evaluación acorde a las necesidades de cada área de trabajo, se deben conocer los registros de cada una de las actividades que se realizan dentro de la empresa, así como los indicadores de accidentes laborales, enfermedad profesional y ausentismo.

**Falla, N, (2012)**, de la Universidad Central de Ecuador, sustenta su tesis “Riesgos Laborales en Minería a gran escala en etapas de Prospección - Exploración de Metales y Minerales en la región sur este del Ecuador y propuesta del modelo de Gestión de Seguridad p Salud Ocupacional Para empresas Mineras en la Provincia de Zamora Chinchipe”. Se llevó a cabo un análisis basado en investigación científica desde el punto de vista de la seguridad y salud ocupacional. Según los resultados de la investigación, se concluyó que el desarrollo de la minería a gran escala es viable, considerando la prevención de accidentes e incidentes, creando un ambiente laboral digno para los trabajadores, lo que contribuye al bienestar de la clase trabajadora. Además, el país se beneficiará al contar con mano de obra disponible. El objetivo de la investigación es desarrollar el Modelo del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para empresas mineras. Este modelo se basa en un modelo de procesos y

mejora continua y propone una metodología para la identificación de factores de riesgo. Para programar de manera técnica las acciones a seguir en la prevención de incidentes y accidentes, así como para establecer el tipo de organización que debe manejar el sistema, se utilizará esta metodología.

## **2.2. Bases teóricas - científicas**

### **Seguridad y Salud en el Trabajo**

Los estudios de SST se refieren a "condiciones y factores que afectan, o podrían afectar la salud y la seguridad de los empleados o de otros trabajadores visitantes o de cualquier otra persona en el lugar de trabajo" (BSI 2007: 4), es decir, las condiciones de trabajo, el entorno de trabajo, los contaminantes, la carga laboral y otras condiciones físicas, laborales y organizacionales en las que los trabajadores realizan sus funciones y que pueden tener un impacto negativo en la seguridad de los trabajadores. La salud se define por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como "la capacidad de las personas para desarrollarse armoniosamente en todos los espacios que afectan su vida". La OMS afirma que estas circunstancias y elementos perjudiciales afectan la seguridad de los trabajadores y tienen un impacto directo en la salud de los trabajadores.

### **Seguridad basada en el comportamiento**

El sistema basado en la seguridad basada en el comportamiento, una herramienta de gestión que se rige por la observación de las prácticas seguras en el lugar de trabajo, se conoce como seguridad basada en el comportamiento. El objetivo es mejorar el desempeño o el comportamiento seguro de todos los empleados de una empresa.

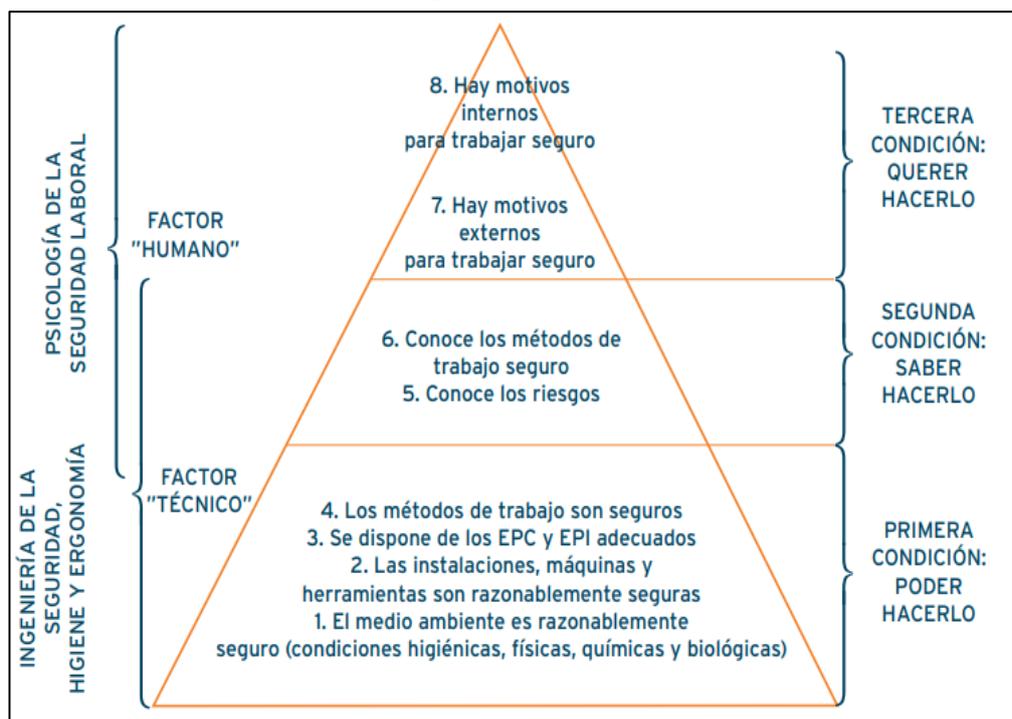
La misión, la visión y los valores de la seguridad de este sistema de gestión se centran en la persona. Las organizaciones que priorizan la persona en el

proceso:

- Han cambiado de los paradigmas de supervisión y control hacia los mecanismos de autocontrol que se basan en la confianza y la responsabilidad individual.
- Consideran a las personas como promotoras de sistemas y participantes activos en el cambio cultural.
- Reemplazan la gestión por funciones por la gestión por procesos.
- Abandonan el cumplimiento estricto de estándares, normas y supervisión estricta debido a la desconfianza y adoptan nuevas formas de intervención, vigilancia y cuidado.

Las empresas que cambian a un modelo de prevención centrado en las personas comienzan a preocuparse por aquellos que la integran, su salud, seguridad y bienestar. La gerencia está comprometida con la prevención, lo que fomenta la cultura preventiva. A través de la participación personal en la gestión de la prevención, se fomenta la cooperación y la creatividad.

*Ilustración 6. Comportamiento Seguro y la Seguridad Basada en el Comportamiento.*



### **Listado de conductas seguras, hábitos saludables y otras variables**

La Triple Condición de la Conducta establece las condiciones que deben cumplirse para que una persona trabaje de manera segura. Esto afecta el factor humano de "querer trabajar seguro".

Para lograr esto, se debe crear un documento similar que incluya una lista de comportamientos seguros, hábitos saludables y otras variables que no estén en línea con la nueva visión preventiva. Estas se combinan con un "Recetario de Excelencia Preventiva" que incluye sugerencias "saludables" relacionadas con nuevos recursos, comportamientos o actitudes diferentes de ejecutores y receptores.

Es una herramienta que funciona como una hoja de ruta personalizada y recopila las conductas particulares que cada persona debe cambiar, incorporar o eliminar de su comportamiento habitual para la prevención.

El impacto directo en la persona y su entorno se busca mediante la adquisición o fortalecimiento de conductas preventivas y prácticas específicas identificadas como de mejora. La implementación de prácticas saludables específicas facilita la evaluación de sus efectos y resultados en toda la organización.

### **Mejoras preventivas en las personas que practican estas buenas prácticas**

Las personas que están involucradas activamente en empresas que implementan prácticas preventivas efectivas tienen un mayor nivel de:

- Conocer sus puntos fuertes, áreas de mejora, motivadores e incertidumbres.
- Confianza en uno mismo: aceptarse, valorarse en su justa medida y asumir riesgos.

- Equilibrio emocional: asumir la responsabilidad y la disponibilidad que requiere su trabajo; tomar perspectiva sobre los problemas cotidianos; y mantenerse calmado en situaciones de presión.
- Automotivación: ponerse objetivos difíciles, mantener una visión positiva y superar las dificultades.
- Valorar a los demás y reconocer la riqueza de la diversidad.
- Empatía.
- Interesado en el desarrollo de los demás.
- Flexibilidad mental: ayudar a pensar, practicar el sentido del humor y encontrar nuevas perspectivas y soluciones.
- Honestidad: guiarse por valores y principios éticos.
- Compromiso: demostrar y fomentar una conexión emocional con los valores, la misión y la visión del grupo.

### **Técnicas de modificación del comportamiento**

El refuerzo positivo es una técnica de intervención psicológica basada en la psicología conductual que busca alterar o cambiar comportamientos laborales específicos. El método de reforzamiento de los comportamientos es un componente del repertorio de intervención de análisis y modificación de comportamientos desde hace mucho tiempo. Sin embargo, la experiencia con su implementación en el sector es limitada.

Cuando una persona actúa de acuerdo con las consecuencias que considera deseables, es más probable que vuelva a hacer lo mismo en el futuro. Este acto se denomina reforzamiento. Es poco probable que el comportamiento se repita cuando las consecuencias son negativas.

En este contexto, se podrían mencionar algunas de las relaciones más

significativas que muestran la conexión entre los dos procesos: utilizando efectos que hacen que los comportamientos sean más comunes. Estos efectos se denominan reforzadores o recompensas. usando castigos que reducen la frecuencia de los comportamientos. Estas consecuencias se denominan sanciones. No usar ninguna consecuencia, lo que reduce los comportamientos previos. El proceso de extinción de comportamientos utiliza la ausencia de consecuencias.

- Para Hellriegel (2009): Una contingencia de reforzamiento es la relación que está entre un comportamiento y los hechos anteriores y posteriores que acontecen en el entorno e determinan en ese comportamiento; se entiende que se presentará una experiencia agradable después de que ocurra un comportamiento deseado y la recompensa es algo que una persona valora como deseable o agradable.

Los recursos que proporcionan el análisis de los comportamientos para la motivación hacia la seguridad se han agrupado en diferentes métodos en la psicología preventiva. Los datos de comportamiento observables y medibles son necesarios para que estos métodos funcionen. Estos datos permiten crear un índice, tasa o indicador de cuánto los empleados se adhieren a las técnicas o formas de trabajo más seguras. Ejemplo: la cantidad de veces que los empleados utilizan medios de defensa colectiva en su equipo, que pueden formar información comparable entre un período y otro, entre antes y después de la intervención pertinente.

### **2.3. Definición de términos básicos**

- **Accidente de trabajo:** Situación que surge o ocurre durante el trabajo y provoca una lesión, mortal o no, por ejemplo, una caída o contacto con maquinaria móvil. (La OIT publicó una guía práctica para inspectores del

trabajo sobre la investigación de accidentes laborales y enfermedades profesionales).

- **Acción correctiva:** Acción para eliminar la causa de una no conformidad o un incidente y prevenir su repetición.
- **Alta dirección.** Una persona o grupo de personas que tiene el control y la dirección más alta de una organización. Siempre que se mantenga la responsabilidad última del sistema de gestión de la SST, la alta dirección tiene el poder de delegar autoridad y proporcionar recursos dentro de la organización.
- **Auditoría.** Es el manera sistemático, autónomo y documentado para evaluar un SGSST, que se llevará a cabo de acuerdo con las regulaciones establecidas por el MTPE. DS-005 y 2012-TR.
- **Capacitación.** Actividad que ofrece conceptos teóricos y prácticos para desarrollar habilidades, competencias y destrezas en la prevención de riesgos, proceso de trabajo, la seguridad y la salud.” (DS-005, 2012-TR).
- **Conformidad.** Acatamiento de una exigencia.
- **Desempeño.** Resultado medible. Los hallazgos cuantitativos o cualitativos pueden estar relacionados con el desempeño. Los métodos cuantitativos o cualitativos se pueden utilizar para determinar y evaluar los resultados.
- **Emergencia.** “suceso grave causado por factores naturales o por riesgos y procesos peligrosos en el trabajo que no se consideraron en la GSST.” (DS-005, 2012-TR).
- **Equipos de protección personal.** Son dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a proteger a cada trabajador de uno o varios riesgos que consigan amenazar su seguridad y salud en el trabajo. Los

Equipos de Protección Personal (EPP) funcionan como una opción temporal y complementaria a las medidas de seguridad preventivas colectivas. (DS-005, 2012-TR).

- **Ergonomía.** Disciplina que se encarga del estudio de: cómo optimizar la interacción entre el trabajador, la máquina y el entorno de trabajo para adaptar los trabajos, los entornos y la organización del trabajo en las habilidades y características de los trabajadores. “A veces llamado ingeniería humana. Es la disciplina que estudia cómo optimizar la interacción entre el trabajador, la máquina y el entorno de trabajo para adaptar los trabajos, los entornos y la organización del trabajo a las capacidades y características de los trabajadores con el fin de reducir los efectos perjudiciales y mejorar el rendimiento y la seguridad de los trabajadores.” (DS-005, 2012-TR).
- **Incidente peligroso.** “Todo evento potencialmente peligroso que pueda herir o enfermar a los empleados o a la población.” (DS-005, 2012-TR).
- **Incidente.** “Accidente ocurrido mientras trabaja o relacionado con el trabajo en el que la persona afectada no sufre daño físico o solo requiere atención médica de primeros auxilios.” (DS-005, 2012-TR).
- **Inspección.** Proceso de observación directa que recopila reseñas sobre el trabajo, condiciones, sus procesos, medidas de protección y cumplimiento de las normas de SST.
- **Lesión:** efectos perjudiciales en la salud física, mental o cognitiva de una persona” (ISO, 45001:2018).
- **Deterioro de la salud.** Deterioro de la Salud, “condición física o mental adversa que surge y/o empeora como resultado de la actividad laboral y/o

situaciones relacionadas con la actividad laboral.” (OHSAS, 18001:2007)

- **Medición.** Procedimiento para calcular un valor.
- **Mejora continua.** Actividad repetitiva para mejorar el rendimiento. El uso de un sistema de gestión de la SST para mejorar el desempeño de la SST de acuerdo con la política y los objetivos de SST está relacionado con mejorar el desempeño.
- **No conformidad.** Incumplimiento de un requisito. La falta de cumplimiento está relacionada con los requisitos de este documento, así como con otras exigencias del sistema de gestión de la SST que una organización instituye por sí sola.
- **Objetivo.** Un objetivo puede ser operativo, estratégico u táctico. Los objetivos pueden provenir de una variedad de campos (por ejemplo, financieros, de salud y seguridad y ambientales) y se pueden aplicar en una variedad de niveles (por ejemplo, a nivel estratégico para toda la organización, para proyectos, productos y procesos).
- **Organización:** Individuo o grupo de individuos que desempeñan sus propias tareas con responsabilidades, autoridad y relaciones para lograr sus objetivos.
- **Participación.** La influencia en la toma de decisiones.
- **Peligro.** Fuente que puede causar daño y/o deterioro de la salud. Los peligros pueden incluir fuentes que pueden causar lesiones, circunstancias peligrosas y situaciones que pueden causar lesiones o deterioro de la salud.
- **Política de seguridad y salud en el trabajo.** Política para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable, así como para prevenir lesiones y/o deterioro de la salud relacionada con el trabajo.

- **Política.** La dirección y los objetivos de una organización se comunican formalmente por su alta dirección.
- **Procedimiento.** Una forma específica de realizar una tarea o un proceso. Es posible documentar los procedimientos o no.
- **Proceso.** Un conjunto de acciones que se relacionan o interactúan entre sí para convertir entradas en salidas.
- **Requisitos legales y otros requisitos:** Los requisitos legales que una organización debe cumplir, así como otros requisitos que puede o no cumplir. Para este documento, las normas legales y otras.
- **Riesgo.** Efecto de la incertidumbre. Un efecto es una desviación del pronóstico, ya sea positiva o negativa. Incertidumbre es el estado de falta de información, incluso parcial, sobre la comprensión o conocimiento de un evento, su consecuencia o probabilidad.
- **Prevención de accidente.** es la combinación razonable de políticas, estándares, procedimientos y prácticas en el contexto de la actividad minera para alcanzar los objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional del empleador.
- **Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS).** Documento que contiene un informe detallado del procedimiento a realizar o desarrollar una tarea correctamente desde el inicio hasta el final, fraccionada en un conjunto de pasos sistemáticos o consecutivos. ¿Cómo hacer el trabajo/tarea de manera correcta?
- **Programa Anual de Seguridad.** Es un Documento que especifica el conjunto de acciones que se deben llevar a cabo a lo largo de un (01) año para eliminar o controlar los riesgos para prevenir incidentes y/o enfermedades laborales a través de un análisis del estado real del cumplimiento del sistema de gestión de seguridad y salud determinado en

este reglamento y otros dispositivos.

- **Permiso Escrito para Trabajo de Alto Riesgo (PETAR).** Para cada turno, es un documento autorizado y firmado por el ingeniero supervisor y superintendente o responsable del área de trabajo, y visado por el gerente del programa de SSO, o, en ausencia de este, por el ingeniero de seguridad. Trabajar en áreas peligrosas y de alto riesgo será permitido.
- **Reglamento Interno de SST.** Es el grupo de disposiciones que el titular minero crea, basándose en lo dispuesto en el Reglamento de SSO en Minería y adaptándolos a los tipos específicas de las actividades mineras.
- **Riesgo.** Es el conjunto de la probabilidad y la severidad reflejadas en la posibilidad de que un peligro ocasione pérdida o daño a las personas, equipos, procesos y/o el ambiente de trabajo.
- **Salud Ocupacional.** La rama de la salud es el indicado de promover y mantener el mejor nivel posible de bienestar físico, mental y social de los empleados en las diferentes ocupaciones para reducir los riesgos laborales.
- **Supervisor.** Es el ingeniero o técnico que supervisa a uno o más trabajadores en una unidad minera.
- **Seguimiento:** Identificar el estado de un sistema, proceso o actividad. Verificar, supervisar u observar puede ser necesario para determinar el estado.
- **Trabajo de Alto Riesgo.** Aquel trabajo que tiene un alto riesgo de daño grave a la salud o muerte del trabajador. El titular minero y la autoridad minera determinarán la relación entre las actividades calificadas como de

alto riesgo.

- **Trabajador:** Persona que realiza trabajos o tareas que están bajo el control de la organización.

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

Si implementamos la seguridad basada en el comportamiento, mejorara el sistema de gestión de seguridad en la Compañía Minera Animón.

### **2.4.2. Hipótesis específicos**

- a) Si identificamos los peligros y riesgos mejorara el sistema de gestión de seguridad en la Compañía Minera Animón.
- b) Si evaluamos los procesos y procedimientos de las actividades que estén asociadas con los riesgos mejorara el sistema de gestión de seguridad en la Compañía Minera Animón.

## **2.5. Identificación de las variables**

### **2.5.1. Variable independiente:**

X: Seguridad basada en el comportamiento en la Compañía Minera Animón.

### **2.5.2. Variable dependiente:**

Y: Mejorar el sistema de gestión de seguridad en la Compañía Minera Animón.

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

*Tabla 1. Operacionalización de Variables.*

TIPO DE VARIABLE	NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE	X. Seguridad basada en el comportamiento en la Compañía Minera Animón.	Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), que se define como una disciplina que busca proteger y promover la salud de los trabajadores y prevenir las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo. El objetivo es mejorar las condiciones y el entorno de trabajo, así como la salud en el trabajo, lo que implica promoviendo y manteniendo el bienestar físico, mental y social de los empleados en todas sus actividades. La seguridad y salud en el trabajo se refiere a la actividad de asegurar que los trabajadores puedan desempeñar su trabajo de manera eficiente y sin riesgos, evitando incidentes y daños que puedan afectar su salud o integridad, así como la propiedad de la empresa y el medio ambiente.	Gestión de Seguridad Minera	Auditorías internas  Auditorías Externas  Reuniones Corporativas
VARIABLE DEPENDIENTE	Y. Mejorar el sistema de gestión de seguridad en la Compañía Minera Animón.	El proyecto de la Compañía Minera Animón, seguridad basada en el comportamiento; se puede comunicar en reuniones extraordinarias y en el día a día, vinculando acciones cotidianas a dicha visión, si se mantiene fresca en la mente de todos, las actitudes y las acciones guardarán coherencia. Pero también es importante predicar con el ejemplo, demostrando el comportamiento que se espera de los demás. Aumentar la seguridad de la empresa.	Compañía Minera Animón	Capacitaciones  IPERC Base IPERC Continuo  Inducciones y Re inducciones  PETS, OPTS

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

Si evaluamos los procesos y procedimientos de las actividades que estén asociadas con los riesgos mejorara el sistema de gestión de seguridad en la Compañía Minera Animón.

#### **3.2. Métodos de la investigación**

El método hipotético deductivo se utiliza en este trabajo de investigación porque parte de una hipótesis o explicación inicial para llegar a conclusiones particulares, que posteriormente serán comprobadas experimentalmente. Por lo tanto, contiene un primer paso de inferencias empíricas, como la observación, que permiten deducir una hipótesis inicial que se somete a experimentación.

#### **3.3. Diseño de la investigación**

El tipo de investigación cualitativa que establece las relaciones con los datos recopilados y las observaciones establecidas en cálculos matemáticos, es la

base del presente proyecto. Los métodos estadísticos se pueden utilizar para probar o refutar las teorías relacionadas con un fenómeno que existe naturalmente. Los investigadores utilizan técnicas de diseño de investigación cualitativa para establecer "por qué" hay una teoría específica y "qué" deben mencionar los encuestados a lo relacionado.

### **3.4. Población y muestra**

#### **3.4.1. Población**

Viene a ser todo el personal quienes vienen colaborando con el desarrollo de las operaciones tanto Administrativas y ejecutores de la producción de la mina Animón, quienes se comprometieron con el desarrollo de la Investigación Seguridad Basada en el Comportamiento.

#### **3.4.2. Muestra**

Resultados detallados en las Auditorías Internas, de proceso de adecuación y desarrollo de Seguridad Basada en el Comportamiento.

### **3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.5.1. Técnicas**

- Recopilación y análisis de data
- Observación directa y toma de datos
- Búsqueda de información bibliográfica

#### **3.5.2. Instrumentos**

##### **Instrumentos de recolección de datos.**

##### **- Materiales**

- ✓ Informes de seguridad
- ✓ Reporte de accidente e incidentes
- ✓ IPERC Base

- ✓ IPERC Continuo
- ✓ Ingreso a registros técnicos.
- ✓ Formato de investigación y ficha de campo.
- ✓ Dialogo en talleres para establecer los problemas presentados.
- ✓ La evaluación y observación.
- ✓ Fichas, guías de observación o notas de campo.
- ✓ Registro de valoración.
- ✓ Análisis de datos

### **3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.**

Es la técnica que radica en recopilar y organizar datos primarios de entrada para lograr información útil, que posterior será analizada por el usuario para que pueda tomar decisiones o realizar acciones que considere convenientes.

### **3.7. Tratamiento estadístico de datos.**

El tratamiento estadístico es un conjunto de técnicas para administrar los datos cuantitativos y cualitativos de nuestra investigación. Considerando las etapas de recolección, recuento, presentación, síntesis y análisis del método estadístico.

- Definición del tipo de investigación.
- Selección adecuada de la muestra del proceso, que fueron los trabajos realizados con anterioridad.
- Detalle de la información recolectada y los datos obtenidos de forma metodología y organizados adecuadamente, mediante una evaluación pertinente.
- Detallando los resultados e interpretando los datos obtenidos para encontrar la respuesta adecuada a lo planteado en nuestras variables.

### **3.8. Orientación ética filosófica y epistémica**

La investigación se llevó a cabo siguiendo los principios éticos del ejercicio profesional: compromiso, responsabilidad, autonomía y confidencialidad. El objetivo de la investigación era evitar dañarla o perjudicar la responsabilidad de las personas.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

#### **4.1. Trabajo de campo**

##### **Evaluación de la situación actual**

Animón tiene actualmente certificaciones internacionales de Seguridad y Salud en el trabajo. El sistema que usa está basado en el acatamiento del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, que fue aprobado por el Ministerio de Energía y Minas. En el campo también se demostró que la cultura de seguridad implementada es reactiva en lugar de preventiva.

Según Arévalo y Molano (citado en Rodríguez, 2016), el enfoque de la gestión de los riesgos laborales consta de tres pasos: resolutivo, preventivo y promocional. La empresa es resolutiva porque toma medidas correctivas cuando los incidentes ya han pasado en lugar de prevenirlos.:

- Inspecciones programadas a las labores mineras e instalaciones, priorizando, diferentes áreas de trabajo críticas según su mapa de riesgo.

- Intervenciones imprevistas o por sorteo realizadas por el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Inspecciones Generales de las zonas de trabajo, equipos y maquinarias de las operaciones mineras, las cuales se efectuarán teniendo en cuenta lo siguiente:
  - a. Inspecciones diarias:
    - Lugares de riesgo alto.
    - Instalaciones de izaje y tracción.
  - b. Inspecciones Semanales:
    - Sistemas de bombeo y drenaje.
    - Talleres y Bodegas.
    - Polvorines

### **Perdidas en Proceso de Producción**

Debido a las paradas en las actividades, la empresa no alcanzó sus cuotas mensuales de producción (1800 TNM/mes). A continuación, se muestra la producción mensual del año 2020.

Como se muestra en el siguiente cuadro, las operaciones que no lograron llegar a los topes de producción determinados en 2020. Su ratio más bajo fue de 1209 TNM en el mes de mayo y su ratio más alto fue de 1678 TNM en el mes de marzo. El cuadro siguiente muestra la producción no realizada en 2020.

**Tabla 2.** Producción no ejecutada en el año 2017

<b>Producción Programada</b>	<b>Producción Realizada</b>	<b>Producción No Realizada</b>
<b>(TNM)</b>	<b>(TNM)</b>	<b>(TNM)</b>
21600	17576	4023

**Nota.** Los registros otorgados por la Gerencia de operaciones - 2020 de la producción programada no se ha realizado 4023 TNM. Fuente: La Empresa.

El cuadro siguiente muestra las horas no trabajadas por mes en 2020. Además, se

registran horas que no se trabajaron debido a accidentes e incidentes, que representan el 14% de las horas trabajadas del año y el 8% de las horas no trabajadas debido a otros factores. Es importante destacar que la planta minera trabaja 7200 horas al año y 600 horas al mes.

Se puede llegar a la conclusión de que la cantidad total de horas que se han detenido debido a accidentes e incidentes es mayor que la cantidad total de horas que se han producido. A continuación, se muestra el total de horas perdidas debido a factores como accidentes e incidentes.

**Tabla 3.** Horas no trabajadas debido a accidentes e incidentes en 2020

Horas Proyectadas	Horas Trabajadas	Horas No Trabajadas	Horas No Trabajadas por Accidentes e Incidentes	Horas No Trabajadas por otros Factores
7200	5591	1609	1036	573

**Nota.** Se observa las horas no trabajadas 1036 horas se han perdido por causa de los accidentes e incidentes y 573 por otros factores. Fuente: la Empresa.

Sin embargo, la empresa posee una tasa de producción por hora de 35 TNM. y de la producción no realizada (4023 TNM), mostrado en la Tabla 14, 2615 TNM no se realizaron por accidentes e incidentes, y 1408 TNM no se realizaron y por otros factores. La siguiente tabla se muestra lo que se mencionó.

**Tabla 4.** Toneladas métricas no producidas en el año 2020 por causa de los accidentes e incidentes y otros factores

Horas Proyectadas (TNM)	Horas Trabajadas (TNM)	Horas No Trabajadas (TNM)	Horas No Trabajadas por Accidentes e Incidentes (TNM)	Horas No Trabajadas por otros Factores (TNM)
21600	17576	4023	2615	1408

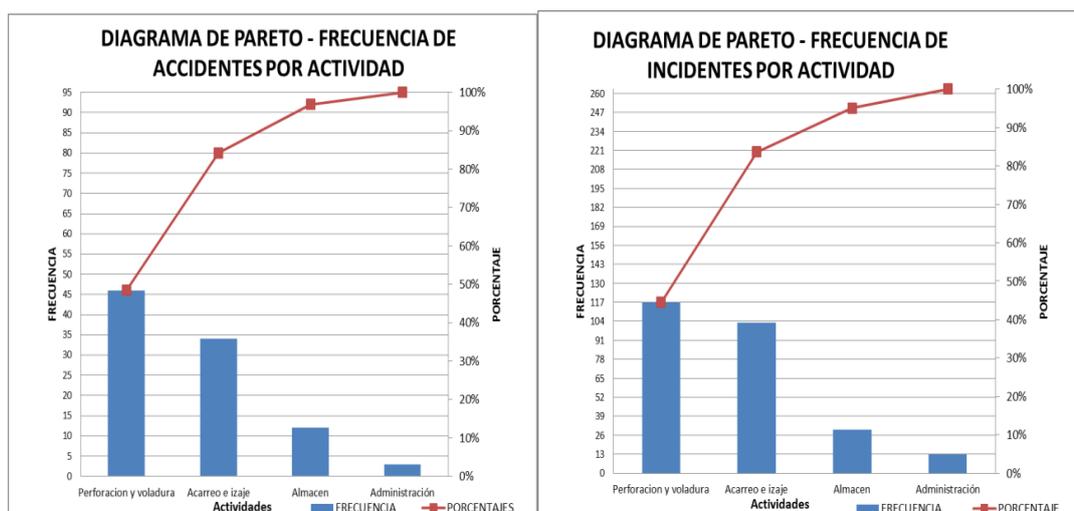
**Nota.** Los registros otorgados por la Gerencia de operaciones en el año 2020 de la producción programada no se han producido 4023 TNM de los cuales 2615 TNM no se realizaron a razón de los accidente e incidente. Fuente la Empresa.

Sin embargo, es importante destacar el aumento en el número de

accidentes e incidentes en las operaciones entre 2017 y 2020, así como las pérdidas económicas como resultado de los costos directos e indirectos causados por estos.

Los siguientes gráficos exponen las pautas de accidentes e incidentes relacionados con el proceso productivo.

**Ilustración 7. Periodicidad de accidentes e incidentes ocurridas entre los años 2017 al 2020.**



Fuente: La Empresa

Como se puede ver en el gráfico anterior, más del 80 % de los accidentes e incidentes ocurridos entre 2017 y 2020 sucedieron en los trabajos de perforación y voladura, así como en acarreo e izaje. Consecuentemente, el análisis de las consecuencias de los accidentes se centraría en estas labores.

### Análisis de los índices estadísticos de seguridad

La tabla 15 muestra los niveles de frecuencia y severidad que registró la empresa entre 2017 y 2020.

**Tabla 5. Índices estadísticos de seguridad y salud en el trabajo**

Nro. accidentes ocurridos	Nro. de Accidentes incapacitantes	Nro. de trabajadores Expuestos	Nro. de Horas trabajadas al año	Total de HH trabajadas <sup>(1)</sup>	Total de HH no trabajadas <sup>(2)</sup>	Total de HH trabajadas reales	Días de Incapacidad	Índice de Frecuencia (IF) <sup>(2)</sup>	Índice de Severidad (IS) <sup>(3)</sup>	Índice de Accidentabilidad (IA)
19	5	60	2688	161280	12902	148378	250	31,00	168,49	5,22
21	4	68	3000	204000	14280	189720	307	19,61	161,82	3,17
25	3	72	2688	193536	15222	178314	497	15,50	278,72	4,32
30	4	77	2688	206976	16712	190264	556	19,33	292,23	5,65

<sup>1</sup>Se considera 16 horas al día debido a que hay dos turnos de trabajo de 8 horas cada uno

Total, de Horas Hombre no trabajadas por ausentismo

Se calculará por cada 1 000 000 horas trabajadas

**Nota:** Se puede ver en los resultados que el aumento de horas no trabajadas y días de incapacidad tiene un impacto en el aumento del índice de frecuencia y severidad, así como en el de accidentabilidad. Fuente: Empresas.

Se puede ver en la Tabla 5 que los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad en 2020 aumentaron en comparación con años anteriores.

### **Impacto económico**

Para calcular los gastos causados por los accidentes en 2020, se considerarán los días perdidos, los gastos médicos, personales, los daños a la propiedad, las sanciones, las penalidades y los costos de no producción.

El número de días perdidos se calculó utilizando los registros de la empresa. La Tabla 6 muestra el costo generado por estos.

**Tabla 6.** Costos de Horas Hombre durante los días perdidos en el 2017 al 2020

Años	Costo promedio (S/)	por día	Nº de días perdidos	Total (S/)
2017	35,00		250	8750,00
2018	35,50		307	10898,50
2019	40,00		497	19880,00
2020	55,00		556	30580,00
<b>TOTAL</b>				<b>70108,50</b>

**Nota.** El costo por día perdido en relación con el número de días perdidos por accidentes ha aumentado a medida que ha ocurrido este cambio. El costo en 2020 fue de S/ 30580.00. escrito por el autor y obtenido de la organización.

En lo siguiente, se indica el costo de pérdida detallado de los accidentes en 2020, incluidos los días perdidos mencionados en el cuadro anterior.

**Tabla 7.** Costos minuciosos de los accidentes 2020

Descripción	Total (S/)
Costos médicos	S/. 72, 549
Costos personales	S/. 30, 580
Daños a la propiedad	S/. 56, 781
Sanciones	S/. 21, 570
Penalidades por no producción	S/ 45 689
Costos de no producción	S/. 293,256
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 520,424</b>

**Nota:** El costo de los accidentes se observa en 2020. Fuente: La Empresa.

En el año 2020, la empresa minera sufrió un costo por accidentes de S/. 520,424 soles, el 16.01% de las ventas netas de US\$ 3 250 178.00, o aproximadamente S/. 10 238 060.00 Nuevos Soles, como se muestra en la Tabla 7.

### **Análisis de las causas**

El gráfico 7 muestra que los procesos de perforación y voladura, acarreo e izaje tuvieron el mayor número de incidentes y accidentes registrados en 2020. En este átomo, examinaremos las posibles razones que contribuyeron a los accidentes. Se basó en la investigación de accidentes de la unidad minera. Además, es importante destacar que la investigación se llevó a cabo utilizando el tipo de causalidad de pérdidas sugerido por Frank Bird. Que a continuación, se muestran como resultados.

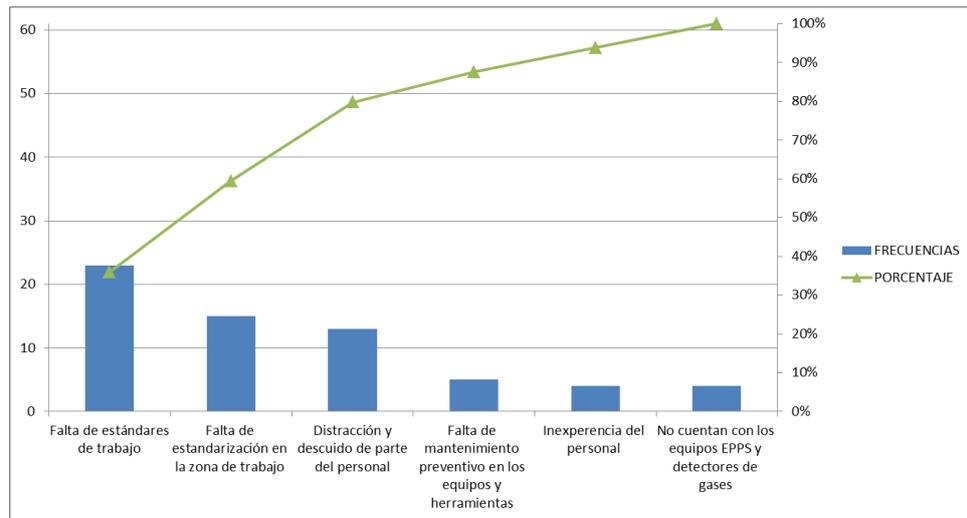
**Tabla 8.** *La frecuencia de las causas fundamentales e inmediatas de los incidentes y accidentes durante el año 2020*

Tipo de Causas	Frecuencia	Porcentaje
<b>Causas Básica</b>		
Factores personales	30	25%
Factores de trabajo	31	26%
<b>Causas inmediatas</b>		
Actos inseguros	26	22%
Condiciones inseguras	33	27%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

**Nota.** Se ha descubierto que el 47 % de los accidentes e incidentes ocurridos en la unidad minera fueron causados por factores relacionados con el trabajo, mientras que el 53 % fueron causados por factores relacionados con el entorno de la zona de trabajo.

Se pueden determinar las causas principales que causaron la frecuencia de accidentes e incidentes en 2020. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico de Pareto.

**Ilustración 8. Causas que ocasionaron los accidentes e incidentes del año 2020**



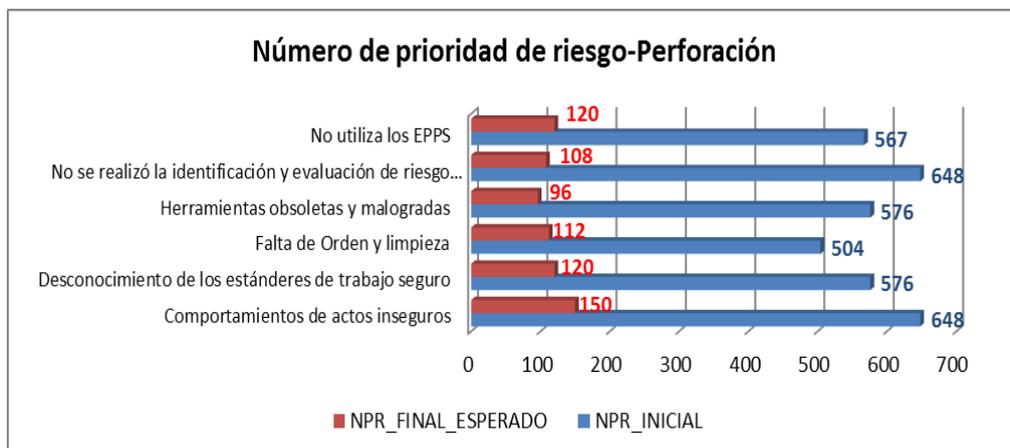
Fuente: La Empresa.

Se puede observar que la falta de estándares de trabajo y estandarización de la zona de trabajo, así como la distracción y descuido del personal, fueron el 80 % de los accidentes e incidentes de 2020.

La siguiente matriz fue creada en colaboración de la Jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional, los Supervisores de Línea de Trabajo y los Operarios. En la que se muestran los resultados de la evaluación utilizando la matriz AMFE creada.

El gráfico siguiente muestra las razones por las que el proceso de perforación debe resolverse primero.

**Ilustración 9. NPR AMFE del proceso de Perforación**



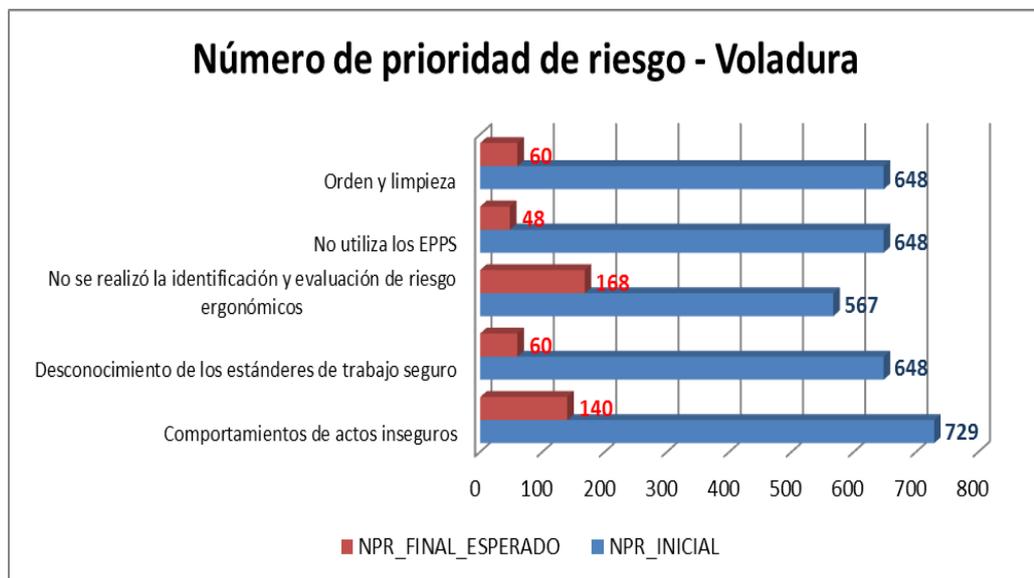
Fuente: La Empresa

NPR AMFE del proceso anterior de perforación y los resultados esperados después de la mejora. Asimismo, se observa que el comportamiento de comportamiento inseguro y la falta de realización de la identificación y evaluación de riesgos ergonómicos son las causas con mayor prioridad de riesgo

La matriz AMFE del proceso de voladura se muestra a continuación.

El gráfico siguiente muestra los factores que deben abordarse con prioridad durante el proceso de voladura.

**Ilustración 10. NPR AMFE del proceso - Perforación – Voladura**



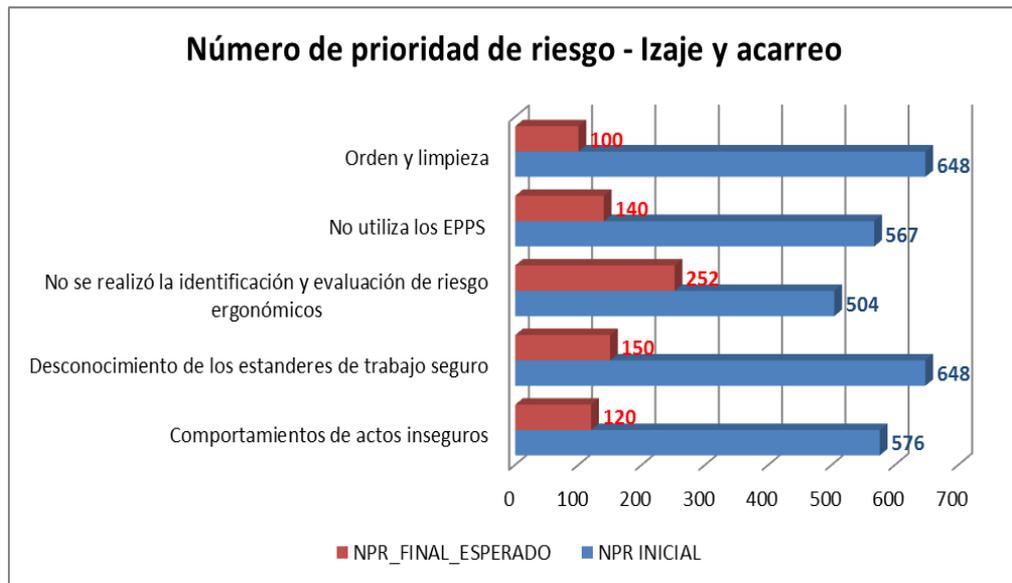
Fuente: La Empresa

NPR AMFE del proceso- perforación antes y los resultados que se esperan obtener después de la mejora. Además, se observa que la causa de NPR es la conducta insegura y el orden, limpieza.

En seguida, se muestra la matriz AMFE del proceso de izaje y acarreo.

El gráfico se muestra las razones que corresponden resolverse con antelación durante el proceso de izaje y acarreo.

*Ilustración 11. NPR AMFE del procedimiento de Izaje y acarreo*



Fuente: La Empresa

NPR AMFE del proceso- izaje y acarreo antes y los resultados que esperan obtener después de la mejora. Además, se observa que el comportamiento de actos inseguros y orden y limpieza, el desconocimiento de procedimientos de trabajo seguros (PETS) y la orden y limpieza son causas de NPR.

De acuerdo con el análisis de modalidad de causas de accidentes, el análisis de modalidad de fallos y el diagrama Pareto, las principales causas de accidentes son la distracción o el comportamiento inseguro del personal, la falta de identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos, la falta de orden y limpieza o estandarización de los puestos o lugares de trabajo.

El estudio de las causas raíz se basó en el índice de antelación de riesgo de la matriz AMFE, así como las frecuencias de ocurrencias observadas en el diagrama Pareto y el análisis de modalidad de causas accidentales. Los resultados se muestran a continuación.

**Tabla 9.** Resultados obtenidos por la matriz AMFE y modelo de causalidad de pérdidas

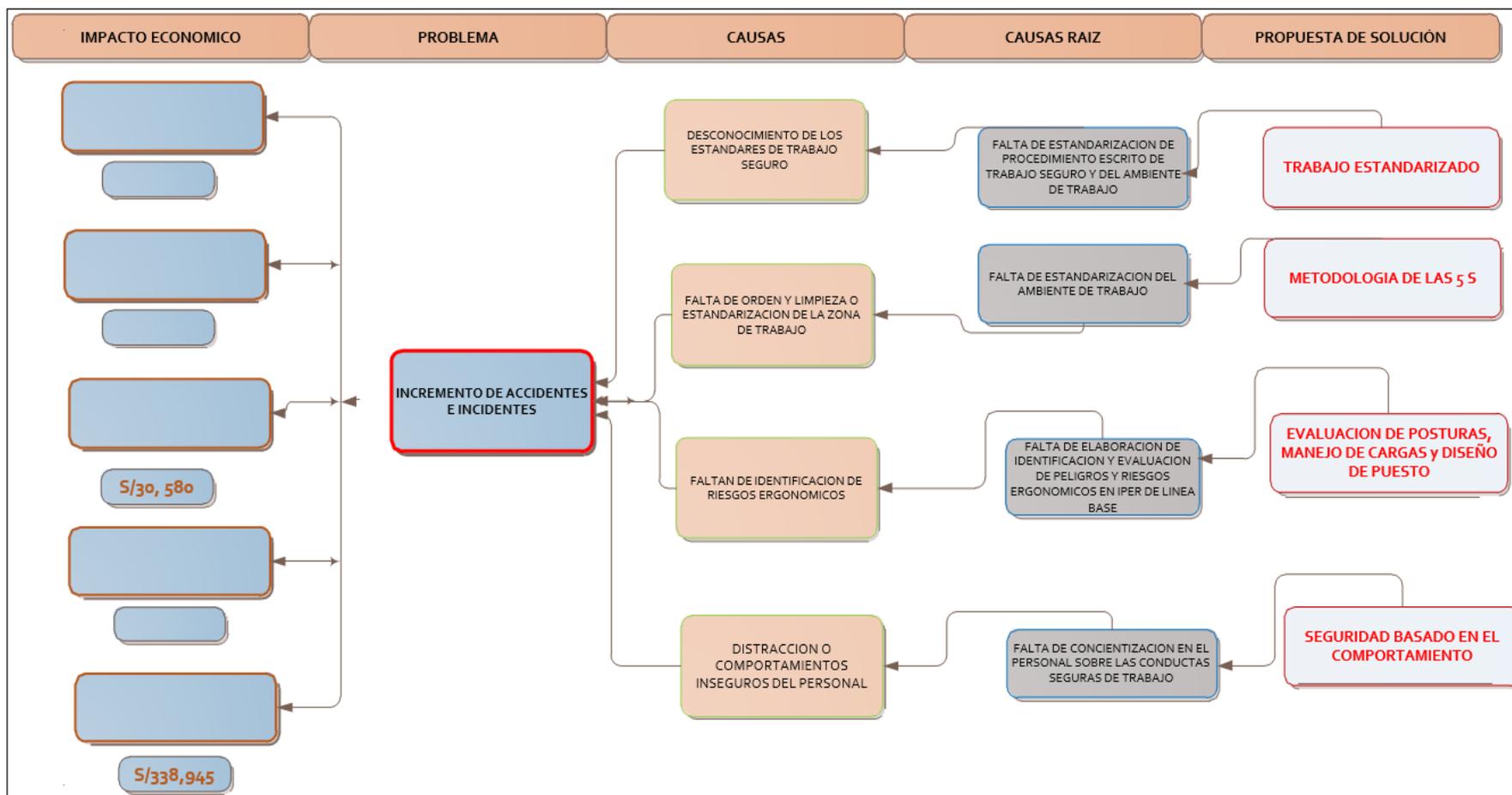
MATRIZ AMFE		MODELO DE CAUSALIDAD DE PERDIDAS Y DIAGRAMA PARETO	
Causas	Índice de prioridad de riesgo	Causas	% de frecuencia (%)
Desconocimientos de los estándares de procedimientos de trabajo seguro	648	Falta de estándares de trabajo seguro	36
Falta de orden y limpieza	576	Falta de estandarización en la zona de trabajo	23
Comportamiento inseguro del personal	729	Distracción y descuido de parte del personal	20
Falta de identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos	648		

**Nota.** La matriz AMFE y el Modelo de Causalidad de Pérdida y Diagrama Pareto muestran causas similares. Además, se puede observar que la matriz AMFE ayudó a encontrar una causa adicional de la falta de identificación y evaluación de riesgos.

### **Vinculación de las causas con solución**

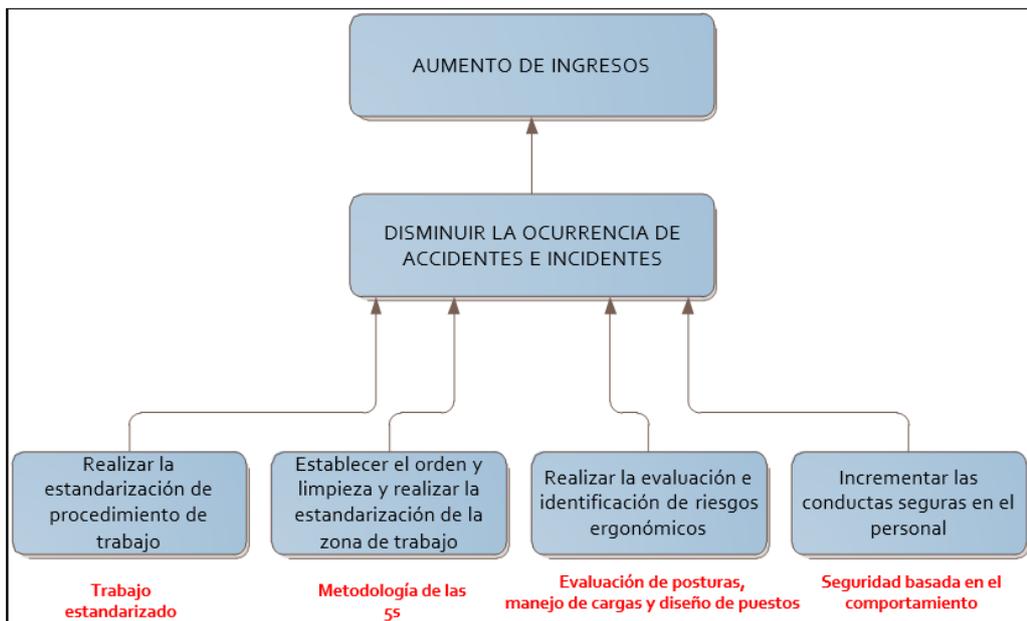
Como se muestra en la siguiente figura, después de identificar las causas fundamentales del problema, se pudieron identificar los objetivos, las mejoras necesarias y las metodologías potenciales a implementar.

*Ilustración 12. Vinculación del problema con las causas, el impacto y propuesta de solución*



En 2020, la Empresa Minera Animón sufrió un costo de S/ 520,424.00 Soles por accidentes en los procesos de perforación y voladura, izaje y acarreo. El número de accidentes en 2020 se determinó de 30 y 76 en comparación con los 25 y 70 de 2019. No hay una estandarización de instrucciones seguros de trabajo, una estandarización de la zona de trabajo, una evaluación e identificación de riesgos ergonómicos y conductas seguras de trabajo, lo que contribuye a este aumento de incidentes.

**Ilustración 13. Objetivos de la Propuesta de Solución**



Fuente: Elaborado para propósitos del Proyecto

Los objetivos principales de la propuesta de solución son: estandarizar el proceso y la zona de trabajo, establecer el orden y la limpieza, evaluar e identificar riesgos ergonómicos y fomentar el comportamiento seguro del personal.

#### **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**

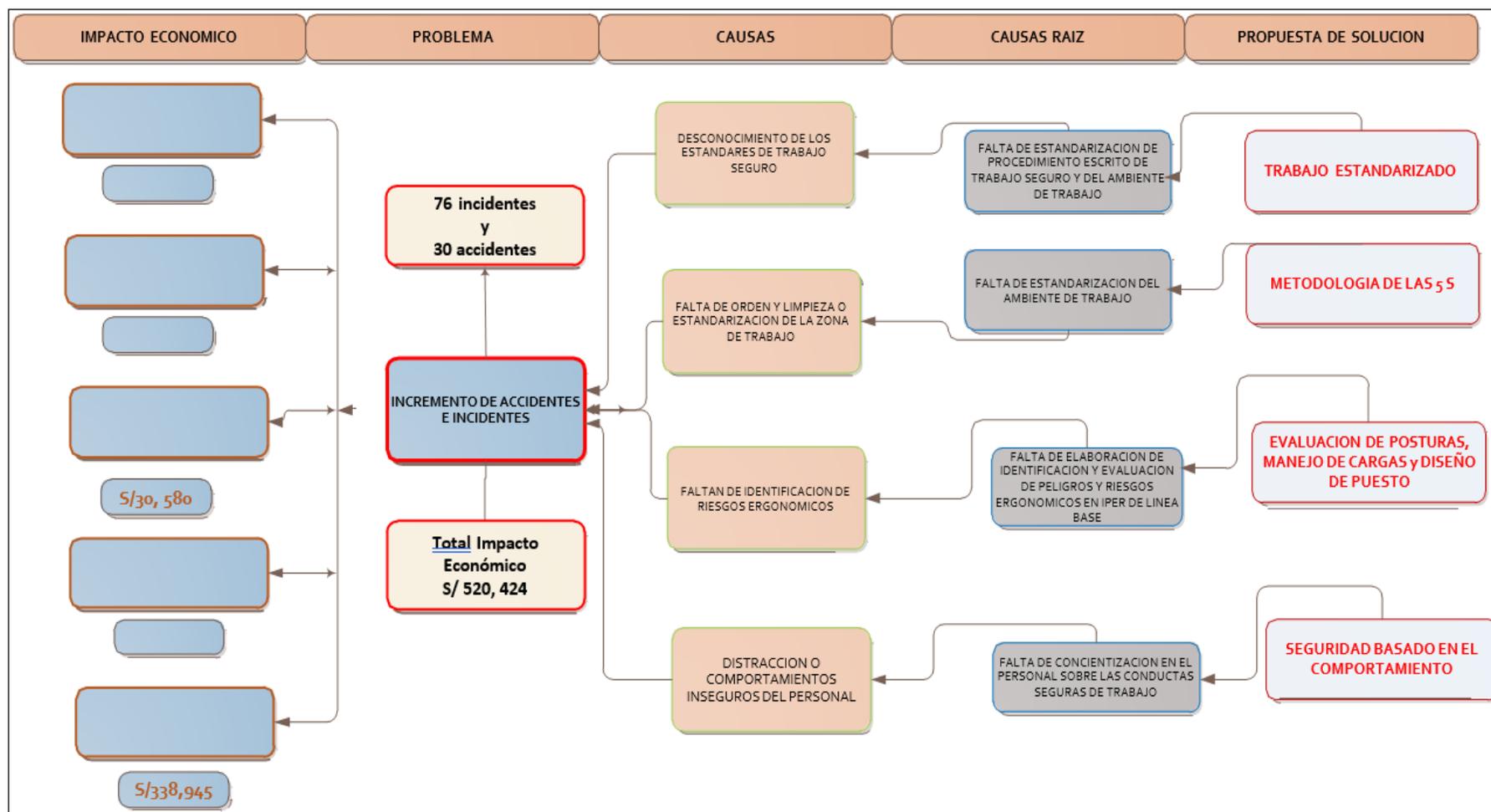
##### **Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad en Base a Estándares, la Metodología de las 5S y la Seguridad Basada en el Comportamiento**

En el Acápito 4.1, se analizó que el incremento de accidentes e incidentes

que se produjeron en la empresa. Por lo tanto, para reducir la tasa de accidentes e incidentes en el trabajo, presento mejoras en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo basadas en el trabajo estandarizado, la metodología 5S, la ergonomía y la seguridad basada en el comportamiento.

Además, se descubrió que los factores que contribuyeron al aumento de accidentes e incidentes incluyeron la falta de estandarización de procedimientos de trabajo seguros y de la zona de trabajo, orden y limpieza, la concientización del personal sobre conductas seguras en el trabajo y la falta de identificación y evaluación de riesgos ergonómicos. La conexión entre las causas mencionadas y las soluciones propuestas se muestra a continuación.

**Ilustración 14.** Vinculación del problema con las causas, el impacto económico y propuesta de solución



Fuente: Elaborado para propósitos del Proyecto.

Sin embargo, los objetivos de la propuesta de solución son los siguientes:

1. Estandarizar los procesos de trabajo seguros en función del trabajo estandarizado.
2. Estandarizar las áreas de trabajo fomentando el orden y la limpieza utilizando la metodología de las 5S
3. Identificar y evaluar los riesgos ergonómicos para crear diseños de puestos de trabajo seguros y prevenir lesiones laborales.
4. Incrementar las prácticas seguras de los empleados para reducir los accidentes e incidentes durante las actividades.

El diseño de la propuesta de mejora se muestra a continuación.

### **Diseño de la Propuesta**

Se utilizará la metodología PHVA para unificar la propuesta porque se centrará en la mejora continua.

<b>Metodología</b>	<b>Descripción</b>
<b>PHVA</b>	<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Proyectar el cronograma de la propuesta</b></li><li><b>2. Preparar la estandarización de procesos de trabajo seguros y basados en metodologías de trabajo estandarizadas:</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar la matriz 5WHY para determinar los pasos a seguir en el desarrollo de la propuesta.</li><li>• Organizar la tarea de recopilar datos de los procesos.</li><li>• Análisis de perforación, voladura, izaje y acarreo.</li><li>• Preparar el mapa de procesos de la empresa.</li></ul></li></ol>

---

Planear

- Crear indicadores de control para los procesos de perforación, voladura, acarreo y transporte de minerales.
  - Organizar la realización de procedimientos de trabajo seguros y designar a las personas responsables de cada proceso.
  - Planificar la implementación de un mecanismo para el seguimiento y control del proceso.
- 3. Planear la identificación y evaluación de riesgos ergonómicos**
- Determinar los puestos de trabajo críticos como perforistas, ayudantes, wincheros y acarreadores)
  - Realizar evaluaciones de posturas en puestos de trabajo críticos utilizando el método de manipulación de cargas REBA y el Índice de movimientos repetitivos Straint.
  - Planificar la proposición de diseño de puesto de trabajo.
- 4. Incremento de conductas seguras**
- Organizar una reunión con la alta gerencia y jefaturas para discutir los objetivos, visión, valores y misión principales
  - Organizar el procedimiento de observaciones de seguridad.
  - Planear el diseño del proceso de participación y retroalimentación.

**1. Realizar la estandarización de los procesos de trabajo seguro y en base la metodología de trabajo estandarizado:**

- Realizar la matriz 5WHY
  - Realizar la recopilación de información de los procesos en base evaluación de campo
-

Hacer	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar los procedimientos y estándares de trabajo seguro</li> <li>▪ Realizar el mecanismo de seguimiento y control de los procesos desarrollados</li> <li>• Realizar Identificación y evaluación de riesgos ergonómicos</li> <li>▪ Realizar la identificación de los puestos críticos de trabajo los cuales son perforistas, ayudantes, <u>wincheros</u> y acarreadores)</li> <li>▪ Planear la evaluación de posturas en base al método de manipulación de cargas REBA y</li> <li>▪ movimientos repetitivos <u>Straint Index</u> en los puestos críticos de trabajo</li> <li>▪ Realizar la propuesta de diseño de puesto de trabajo.</li> <li>• Realizar el proceso de seguridad basada en el comportamiento</li> <li>▪ Realización la planeación de una reunión con la alta gerencia y jefaturas para establecer la misión, visión, valores y objetivos cruciales.</li> <li>▪ Realizar la elaboración del proceso de observaciones de seguridad.</li> </ul>
Verificar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar el diseño de procedimiento de retroalimentación y participación.</li> </ul>
Actuar	<hr/> <p><b>Verificación en base a indicadores de gestión Análisis económico de costo beneficio.</b></p> <hr/> <p><b>Mejoras de lo implementado en base a los indicadores</b></p>

**Nota.** Se observa cómo la propuesta de mejora basada en la metodología PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) se está desarrollando. Asimismo, se observa que tiene tres puntos clave de desarrollo: estandarización de procesos de trabajo seguro y del ambiente de trabajo, identificación y evaluación de riesgos ergonómicos y el proceso de seguridad basada en el comportamiento y sus procedimientos.

*Ilustración 15. Diseño de la propuesta*



Fuente: Elaboración Propia.

El diseño de la propuesta consta de tres partes: proceso de seguridad basado en el comportamiento, identificación de riesgos ergonómicos y estandarización de procesos de trabajo seguros. Para empezar, se podrán definir los procedimientos que involucran las operaciones donde se registran los accidentes e incidentes, lo que permitirá definir los procedimientos de trabajo seguros que todos los trabajadores preocupados por la seguridad y la salud deberán seguir. Con el segundo, se podrán definir los riesgos ergonómicos de los puestos de trabajo cruciales para mejorar el diseño de puestos de trabajo seguros para los trabajadores, y con el tercero, se podrán definir las pautas necesarias para aumentar el comportamiento seguro del personal. Además, el Comité de Gestión de Cambios será responsable de llevar a cabo la propuesta. Estos llevarán a cabo los cambios siguiendo los ocho pasos de Kotter, que se enumeran a continuación:

### **Generar Urgencia**

A base de la identificación del aumento del número de incidentes y accidentes registrados en la unidad minera, se determinó el factor contribuyente a la inseguridad laboral. Además, se calcularon pérdidas económicas, que

representaron el 16.6% de las ventas anuales. Se informó a la alta dirección de lo mencionado anteriormente y se decidió implementar las medidas de mejora descritas en este capítulo.

### **Crear un Equipo Rector**

El objetivo del comité de gestión es que las personas que componen el comité sean influyentes, con títulos académicos y experiencia en el trabajo, y que estas propuestas sean aceptadas por ellos no como una obligación sino como una mejora para su bienestar laboral. Tres actores principales son considerados en el comité. El Gerente General, quien liderará el plan de mejora, es el primero. Además, será responsable de elegir quién supervisará cada propuesta presentada. El Gerente de Operaciones y el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo serán los encargados de validar técnicamente las propuestas presentadas. Además, serán responsables de cumplir con los cronogramas propuestos, y finalmente, los supervisores y jefes de mina serán responsables de cumplir con el cronograma de implementación programada. Por último, pero no menos importante, el Gerente de Operaciones y el Jefe de Mina, junto con los supervisores, serán responsables de inculcar y motivar al personal en las mejoras propuestas.

### **Crear una visión para el cambio**

El comité de gestión del cambio informará a la fuerza laboral sobre los objetivos de estas mejoras. Además, se organizarían reuniones con los líderes del personal para que ellos inspiren a los empleados a participar en el cambio.

### **Comunicar la visión del cambio**

Las capacitaciones de sensibilización y los folletos deben usarse como medidas. Se podrán realizar reuniones informales con los empleados para comunicarse y motivarlos a apoyar esta visión.

### **Eliminar obstáculos**

Para convencer a los empleados que aún no confían o son resistentes a las propuestas de mejora, seleccione a alguien que apoye el cambio que tenga liderazgo y empatía con los empleados. Puede trabajar como perforista o capataz.

### **Alcanzar los primeros logros**

Se debe comunicar a todos los empleados los beneficios del cambio, lo que también ayudará a cambiar la manera de pensar de aquellos que aún no creen en el plan de mejora. Para calcular los logros a corto plazo, se realizan auditorías internas usando las listas de control sugeridas en este plan. Sin embargo, se debe recompensar a los trabajadores por sus logros.

### **Consolidar éxitos y generar más cambios**

El comité de gestión será responsable de fomentar la consolidación de los logros y de crear nuevos cambios basados en la mejora continua. Durante el proceso de mejora, es esencial que los empleados los perciban como personas confiables capaces de resolver problemas y dar soluciones. Además, deberán escuchar los consejos y percepciones de mejoras propuestos por los empleados; por lo tanto, se colocarán buzones de sugerencias para conocer sus comentarios y sugerencias.

### **Anclar el Cambio a la Cultura de la Empresa**

Después de que los empleados comprendan las propuestas, se deben incorporar en sus actividades diarias e integrar en la cultura de la empresa, eliminando las prácticas o métodos antiguos.

### **Evaluación inicial del nivel de la 5s en el área de estudio**

Antes de comenzar el proceso de planteamiento de mejoras, se evaluó la zona de trabajo con respecto a cada uno de los aspectos de las cinco S. Para ello,

se realizaron 10 preguntas sobre el procedimiento de orden, limpieza, estandarización, seguridad y el compromiso de la alta gerencia y supervisores.

Los resultados de la evaluación de 5S se muestran en el siguiente gráfico.

**Ilustración 16. Resultado de la evaluación 5S**



Según los resultados, se puede observar que la S con el puntaje más bajo es Seleccionar, que tiene un puntaje de 0, y siguiendo el Orden, que tiene un puntaje de 1, limpieza y disciplina, que tienen un puntaje de 2 y finalmente estandarización, seguridad e higiene, que tienen un puntaje de 3.

Como se muestra en la siguiente tabla, puedo calcular el nivel de cumplimiento del ambiente de trabajo con el enfoque de las 5S en base a los resultados obtenidos.

**Tabla 10. Evaluación de las 5S en la zona de trabajo**

Id	5S	Puntos
S1	SELECCIONAR (Seiri)	0
S2	ORDEN (Seiton)	1
S3	LIMPIEZA (Seiso)	2
S4	ESTANDARIZACION-SEGURIDAD-HIGIENE (Seiketsu)	3
S5	DISCIPLINA (Shitsuke)	2
SCORE		<b>8</b>

**Nota.** Se muestra la evaluación total de los 5S, con un puntaje de 8 de 50, lo que indica que el entorno de trabajo utilizando el enfoque de los 5S necesita mejorar. Por lo tanto, los consejos siguientes deben enfocarse en establecer estándares de trabajo seguros, organizados y limpios y mantenerlos mediante la disciplina y el compromiso.

## **Identificación y Evaluación de Riesgos Ergonómicos en los Puestos de Trabajo**

La Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos y medidas de control se utiliza para identificar los principales peligros y riesgos en los puestos de trabajo. De esta manera, podemos obtener una comprensión básica de los principales riesgos asociados con las operaciones mineras y los controles utilizados para reducirlos.

La probabilidad de que ocurra un accidente y su severidad (consecuencia) determinan la magnitud del riesgo. El objetivo de la evaluación es crear controles que permitan la aceptación del riesgo. Por otro lado, se examinaron los procesos, actividades y tareas de los puestos de trabajo en los que ocurren más accidentes e incidentes, como la perforación voladura, el acarreo y el izaje.

De acuerdo con la evaluación realizada por el IPERC, también se encontró que el sobreesfuerzo y posturas incómodas durante las tareas de desate de rocas, agarre de barreno durante la perforación, realizar taladros, limpiar taladros con soplete, llenar carros mineros con balde, empujar carros mineros U20 y vaciarlos en la tolva son riesgos significativos para el sistema musculoesquelético. Además, realizar taladros y vibrar el brazo y el mano durante la actividad de agarre de barreno. Por lo tanto, se examinaron las tareas importantes antes mencionadas en función de la relación de verificación básica propuesta por la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) y la Asociación Internacional de Ergonomía (AIE). Esto permitió determinar qué tipo de técnicas se debían utilizar para evaluar cada puesto de trabajo. A continuación, se muestran los procedimientos a seguir para cada tarea.

*Ilustración 17. Se observan las tareas críticas y el método de evaluación ergonómica*

Tarea	Factor de riesgo	Metodo a utilizar	Vista Fotográfica
Desate de rocas	Posturas inadecuadas	REBA	
	Movimientos repetitivos	STRAININDEX	
Aguje de barro durante la perforación	Posturas inadecuadas	REBA	
	Movimientos repetitivos	STRAININDEX	
Realizar taladros	Posturas inadecuadas	REBA	
	Movimientos repetitivos	STRAININDEX	
Limpieza de taladros con soplete	Posturas inadecuadas	REBA	
	Movimientos repetitivos	STRAININDEX	
Llenado de carro minero con tañe	Posturas inadecuadas	REBA	
	Movimientos repetitivos	STRAININDEX	

Los resultados de la evaluación con ErgosPro versión 4.0 fueron son los siguientes.

Nº	Puesto	Tarea	Método REBA	Método JSI
1	Ayudante de perforista	Desate de rocas	13 (Riesgo Alto)	91.13 (Riesgo Alto)
2	Perforista	Realizar taladros	14 (Riesgo Alto)	182.25 (Riesgo Alto)
3	Ayudante de voladura	Limpieza de taladros 1	13 (Riesgo Alto)	121.50 (Riesgo Alto)
4		Limpieza de taladros 2	12 (Riesgo Alto)	113.50 (Riesgo Alto)
5	Ayudante de acarreo de mineral	Vaciado de mineral en la tolva 1	14 (Riesgo Alto)	131.60 (Riesgo Alto)
6		Vaciado de mineral en la tolva 1	12 (Riesgo Alto)	117. (Riesgo Alto)
7		Empuje de carro minero	13 (Riesgo Alto)	243 (Riesgo Alto)
8	Acarreo	Llenado de carro minero con balde	13 (Riesgo Alto)	121.50 (Riesgo Alto)

**Nota.** El empuje del carro minero y el vaciado de mineral en la postura 1 son las tareas con mayor riesgo de movimientos repetitivos, según la evaluación ergonómica de posturas.

### **Evaluación del sistema de seguridad y salud en el trabajo**

La Guía Básica del Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) (1), proporcionada por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, se utilizó para realizar la evaluación de seguridad. El diagnóstico se llevó a cabo revisando punto por punto la conformidad de la organización con cada uno de los lineamientos establecidos. Luego se recopilaron los resultados y, a través de su análisis, puede determinar el grado general de alineamiento del modelo con los requisitos de la norma.

Es importante destacar que el enfoque de este diagnóstico permite evaluar el progreso o cumplimiento de los estándares mencionados en la lista de

verificación. Las casillas de evaluación y su porcentaje correspondiente se muestran en la Tabla 23.

**Tabla 11. Matriz de evaluación**

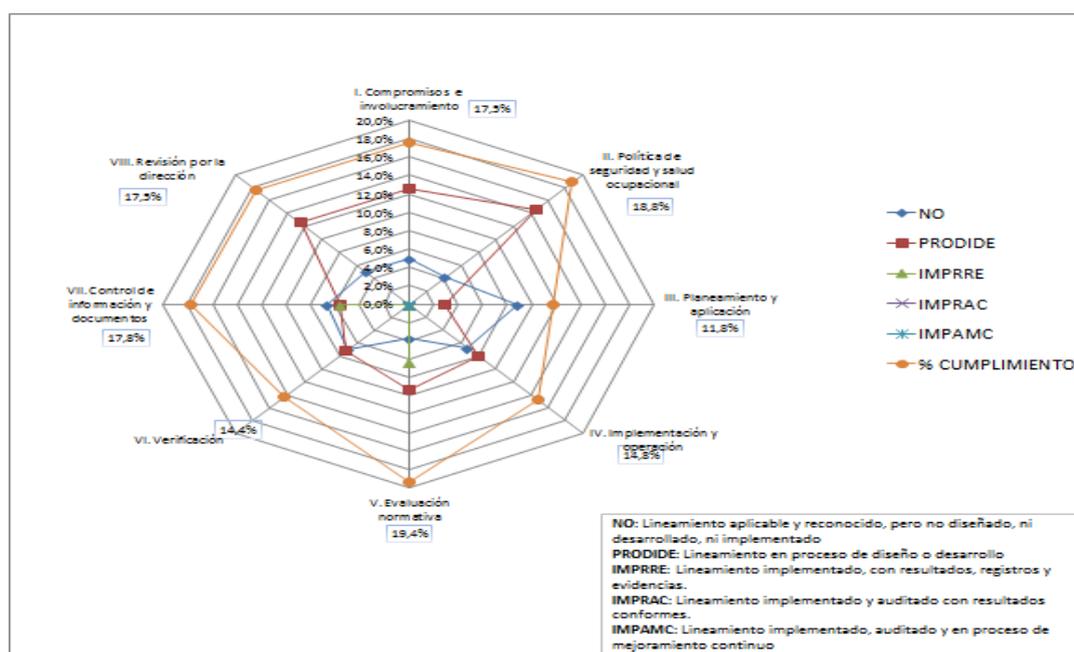
	Descripción	Peso
NO	Lineamientos pertinentes y reconocidos, pero no diseñados, desarrollados o implementados	10%
PRODIDE	Lineamiento en proceso de diseño o desarrollo	25%
IMPRE	Lineamiento implementado, con resultados, registros y evidencias.	50%
IMPARC	Lineamiento implementado y auditado con resultados conformes	75%
IMPAMC	Lineamiento implementado, auditado y en proceso de mejoramiento continuo	100%

**Nota.** La matriz de evaluación muestra el porcentaje de avance o cumplimiento del lineamiento. Por lo tanto, el diez por ciento son lineamientos que no han sido diseñados, desarrollados o implementados, pero que han sido reconocidos por la empresa, y el cien por ciento son lineamientos que han sido implementados, auditados y mejorados continuamente.

### Análisis de los resultados obtenidos

La siguiente figura muestra los resultados de la evaluación del modelo de gestión actual de la empresa en relación con los estándares establecidos en la Guía Básica sobre Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Ilustración 18. Involucramiento y línea de compromiso**



Según los resultados, se puede ver que el modelo actual solo ha aumentado el 17.5 % en el lineamiento de compromiso e involucramiento, el 18.8 % en la política de seguridad y salud laboral, el 11.8 % en la planificación y aplicación, el 14.8 % en la implementación y operación, el 19.4 % en la evaluación normativa, el 14.4 % en la verificación, el 17.8 % en el control de información y documentos y el 17.8 % en el control de información y documentos.

#### **4.3. Prueba de Hipótesis**

Las determinantes para efectuar la prueba de hipótesis son las variables Independiente y dependiente, las cuales fueron definidas en el proyecto y por las cuales se acepta la hipótesis, que nos determina Seguridad basada en el comportamiento para Mejorar el Sistema de Gestión de Seguridad en la Compañía Minera Animón:

- ✓ **H0:** Seguridad basada en el comportamiento en la Compañía Minera Animón.
- ✓ **H1:** Mejorar el sistema de gestión de seguridad en la Compañía Minera Animón.

#### **4.4. Discusión de Resultados**

##### **Proceso de Seguridad Basada en el Comportamiento**

Las etapas que se han utilizado en otras empresas mineras se tomarán como referencia para comenzar el desarrollo de una propuesta de seguridad basada en el comportamiento, que se detallan a continuación:

##### **Evaluación de la seguridad**

El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo propuso lineamientos para evaluar el nivel de seguridad de la empresa, y se encontró que el sistema es ineficiente porque solo cumple con el 16.5% de los lineamientos.

## Visión General con Ejecutivos y Designación del Equipo de Diseño y Programación de Talleres

Para iniciar el diseño de proceso de seguridad basado en el comportamiento, primero se llevará a cabo una sesión con los supervisores y la gerencia para presentar el alcance general del diseño y las ventajas de su ejecución. El objetivo será asegurarse de que los gerentes y supervisores del área comprendieran los cambios propuestos, eliminar el miedo a lo innovación y ayudar a todos a respaldar el nuevo asunto. Además, elegirán los grupos que participarán en la implementación, que a continuación, se detalla:

**Tabla 12.** Grupos que participarán en el proceso de seguridad en función del comportamiento

Grupo	Quienes participan	Entregables
Equipo gerencial Comité de diseño	Alta gerencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estatutos iniciales para el equipo de diseño</li> <li>• Aprobación y sugerencias en los planes del equipo de diseño</li> </ul>
Equipo de diseño	De 6 a 8 miembros del personal, un profesional de seguridad, un representante de mantenimiento y uno de la gerencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación de la organización</li> <li>• Presentación precedente a la gerencia</li> <li>• Guías de implementación que incluyen formatos y materiales de capacitación</li> <li>• Evaluación de alcance del proceso</li> </ul>
Equipo guía	De 6 a 8 representantes de los empleados y un profesional en seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• publicar y Hacer el análisis estadísticos de los antecedentes de observación</li> <li>• Solucionar problemas y garantizar el mantenimiento del proceso de seguridad conductual</li> <li>• Formar metas de mejoramiento</li> <li>• Crear y poner en marcha planes de acción</li> </ul>
Equipos de seguridad del área	Los supervisores, los representantes de seguridad de los empleados y los empleados que se reúnen con frecuencia para las reuniones de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en las observaciones</li> <li>• Establecer metas de mejoramiento</li> <li>• Implementar planes de acción adecuadas para sus respectivas áreas.</li> </ul>

**Nota.** Los participantes del proceso de seguridad conductual incluyen personal de alta gerencia, representantes de los trabajadores y trabajadores.

## **Diseño final**

Descripción de los pasos a seguir para el diseño del proceso de seguridad basado en el comportamiento.

### ***Establecer misión, valores y objetivos cruciales:***

La misión de la seguridad se basa en el comportamiento, los valores y los objetivos principales, según la reunión mantenida con la alta gerencia y los supervisores. Estos son los siguientes:

#### **A. Misión del proceso de seguridad basada en el comportamiento**

“Para reducir los accidentes e incidentes, se busca mejorar las conductas seguras que protegen al trabajador, comprometidos con el cuidado mutuo a través de la observación y la retroalimentación positiva”

#### **B. Valores del proceso de seguridad basada en el comportamiento**

Los valores del proceso se basan en los siguientes.

**Respeto:** Discuta nuestras apreciaciones y preocupaciones sobre la seguridad de manera amable. Además, se consideran las opiniones de los demás.

**Integridad:** En cada momento, actúe de manera segura. Cumplir con los compromisos de apoyo y participación adquiridos en el proceso. Mostrar coherencia entre las acciones y las declaraciones.

**Solidaridad:** Preocuparse tanto por la seguridad personal como por la colectiva. Participar de manera desinteresada en las actividades del proceso con el propósito de tener éxito.

**Confianza:** mantener al observado anónimo y enfatizar las observaciones positivas. Además, cumplir con los acuerdos y mantener la transparencia en todos los aspectos del proceso.

### **C. Objetivos cruciales**

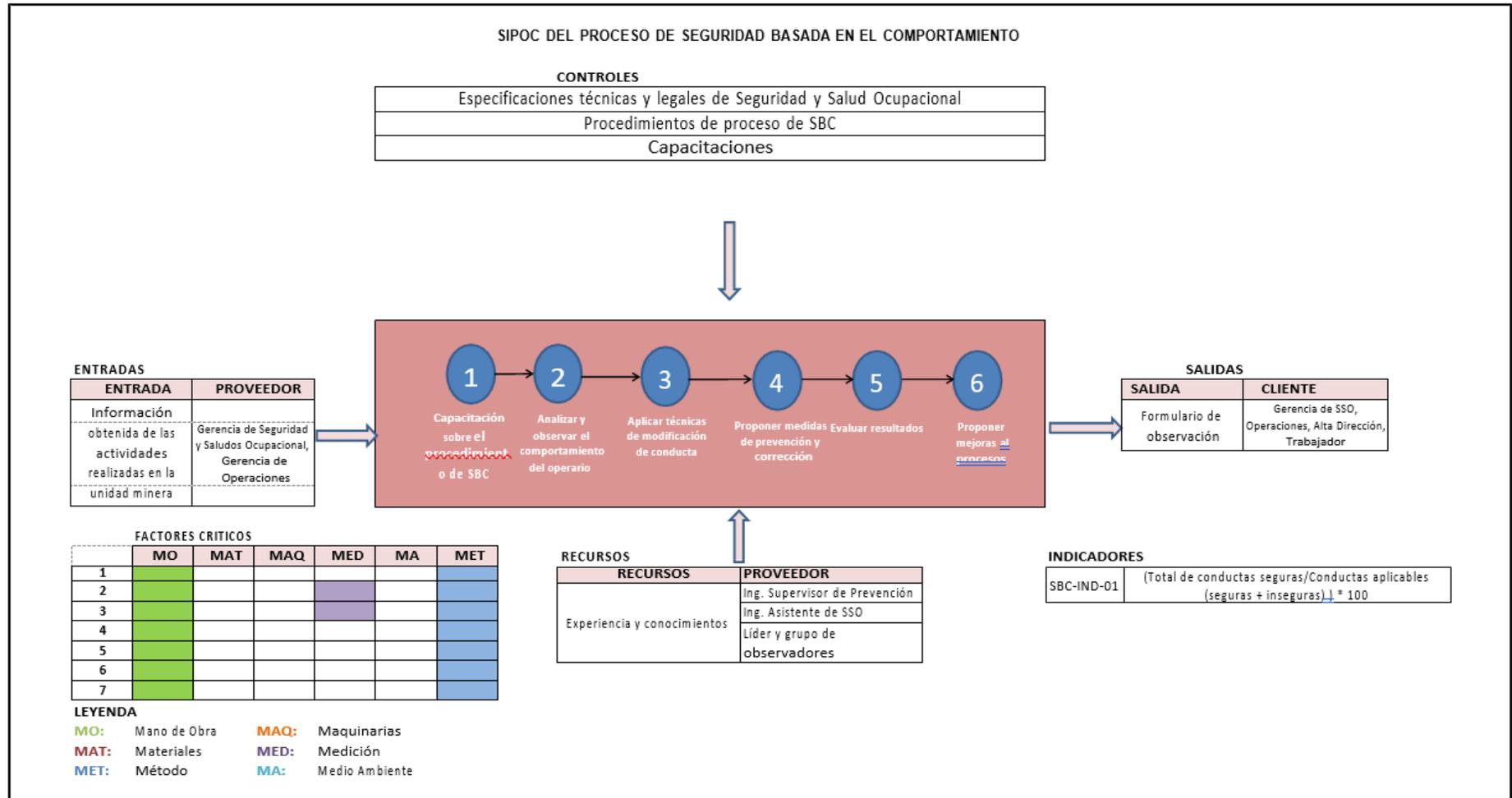
Los objetivos corresponden centrarse principalmente en aumentar el comportamiento seguro y la participación de la mayoría del personal en el proceso.

#### ***Elaborar el Proceso y Procedimiento de Seguridad Basada en el Comportamiento***

Debido a que los trabajadores evalúan los comportamientos o actos seguros o inseguros durante la jornada laboral, se estará comprometiendo en mayor grado a los trabajadores en los Procesos de Seguridad y Salud en el Trabajo. Además, se propone que esta evaluación se lleve a cabo en cada uno de los tres turnos de trabajo. Para lograrlo, un líder y un grupo de trabajadores voluntarios serán capacitados en el procedimiento, que consiste en llenar una cartilla que califica el comportamiento del trabajador observado en función de las actividades realizadas.

Sin embargo, el SIPOC del proceso se creó para identificar los recursos, controles, entradas y salidas que intervienen en este sistema, como se muestra en la siguiente figura.

Ilustración 19. SIPOC propuesto



SIPOC propuesto para el proceso de seguridad basada en el comportamiento. Elaboración propia.

### ***Elaborar planes de reconocimiento y celebración***

El reconocimiento individual y/o colectivo podría estar en el centro de los planes de reconocimiento.

**Reconocimiento individual:** El reconocimiento efectivo resulta de cumplir con el objetivo de dos observaciones al mes: El equipo de liderazgo sabe los logros y valora su trabajo. También mejora la comprensión de cómo los trabajadores pueden mejorar el proceso.

**Celebración en grupo:** La cantidad de cumplimiento de la meta determina la cantidad de celebraciones. Las metas se establecen basándose en los datos del mes anterior.

### ***Planificar las reuniones de capacitación y lanzamiento***

El equipo de diseño será responsable de llevar a cabo varias reuniones de planificación durante dos días, luego los equipos guía implementarán el proceso. Debido a que la organización es pequeña y tiene solo 100 empleados, se considera que el equipo de diseño será el equipo guía. Las reuniones se llevarán a cabo en talleres que durarán dos días.

### **Implementación del proceso de seguridad conductual**

El equipo guía será responsable de llevar a cabo el proceso de seguridad. Además, si se incorpora un nuevo miembro al equipo de diseño, el equipo de diseño le brindará una capacitación de dos o tres días para asegurarse de que todos los niveles de la gerencia participen y aprendan cómo hacer observaciones y dar retroalimentación para que puedan usar como ejemplo cuando visiten las instalaciones de trabajo.

### ***Mantenimiento del proceso conductual***

El objetivo principal del equipo de guía es garantizar que el proceso de seguridad conductual sea coherente. Debido a que la realización de observaciones es el componente principal de este proceso, El equipo de liderazgo debe prestar especial atención a que el proceso de observación funcione correctamente. Para garantizar una cantidad adecuada de observaciones, el equipo guía y el jefe de seguridad deben trabajar juntos continuamente.

### ***Grupos Implicados e Impactos Generados por la Gestión***

A continuación, se enumeran los actores involucrados en el proyecto actual y las consecuencias que tendrá en términos de política, medio ambiente, economía, sociocultural, tecnología y ciudadanía.

### **Grupos Implicados**

La implementación de las mejoras propuestas en el presente proyecto de investigación recaerá en los trabajadores de la Unidad Minera Animón. Según las capacitaciones en metodologías de gestión de procesos, 5S y seguridad basada en el comportamiento, así como las recomendaciones para el uso de herramientas y equipos como la implementación de puestos de trabajo tipo para reducir el riesgo ergonómico de las tareas importantes.

Por otro lado, el grupo de liderazgo está compuesto por alta gerencia, gerentes y supervisores. Este grupo inspira a los trabajadores a comprometerse y concientizarse para realizar las propuestas de mejora planteadas para mejorar la seguridad en su entorno laboral.

Finalmente, los clientes, quienes ven los cambios, demuestran el compromiso de la empresa con la seguridad de los trabajadores, lo que afecta directamente la calidad del producto entregado.

## **A. Impacto Ambiental**

Actualmente, todo proyecto es evaluado en función de cómo puede afectar al medio ambiente, ya que es un requisito para su ejecución. Para evaluar su viabilidad ambiental, la empresa también debe evaluar las actividades a realizar e identificar estos impactos. La matriz Leopold para evaluar los impactos ambientales se muestra en el Anexo 14.

Según la evaluación de la matriz Leopold, el proyecto es viable ambientalmente con un promedio de filas y columnas de 5391. Por lo tanto, el proyecto no tiene efectos ambientales significativamente perjudiciales.

## **B. Impacto político – Legal**

Como el proyecto se centra principalmente en mejorar la seguridad y la salud en el trabajo de los trabajadores mediante la estandarización de procesos y procedimientos, mejorar el entorno de trabajo, reducir el riesgo de tareas críticas y fomentar una cultura de comportamiento seguro en el lugar de trabajo, el impacto con respecto al entorno político legal es favorable. Además, deben cumplir con las normas que rigen este factor a nivel nacional y sectorial, como la Ley N° 29783, la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, DS 024-2010-EM, el Reglamento de seguridad y salud ocupacional y otras medidas complementarias en minería y la Resolución Ministerial N° 375-2008-TR. Además, deben aprobar la Norma Básica de Ergonomía y el Procedimiento de Evaluación de Riesgos Disergonómicos.

## **C. Impacto Económico**

La reducción de costos de accidentes se verá favorecida por las mejoras propuestas, principalmente mediante la disminución de multas y sanciones, así como mediante el aumento de las horas de trabajo y la producción. Esto

se logrará mediante la estandarización de procesos y procedimientos y sus capacitaciones, la estandarización del entorno de trabajo en base a la filosofía de orden y limpieza de las 5S, la reducción de riesgos de las tareas críticas identificadas mediante la mejora de los puestos de trabajo y la enseñanza de conductas seguras mediante la filosofía de seguridad basada en el comportamiento.

#### **D. Impacto Social – Cultural**

La propuesta de mejora tendrá un impacto sociocultural positivo porque los empleados percibirán que la empresa valora la seguridad y la salud en el trabajo y les brindará las condiciones para que puedan realizar sus actividades en forma segura. Además, a través de las lecciones aprendidas en las capacitaciones y las retroalimentaciones recibidas de las auditorías y evaluaciones constantes en el campo, el trabajador se sentirá comprometido con el desarrollo de sus actividades de forma segura.

#### **E. Impacto Tecnológico**

Las empresas deben desarrollar tecnología para optimizar sus operaciones y ser más competitivas porque les brindará la información necesaria en el menor tiempo posible para tomar decisiones.

En la presente propuesta no se desarrollaron propuestas que involucren este aspecto, ya que el interés de la empresa en el desarrollo de su implementación implica un costo significativo. Por ejemplo, No se han desarrollado propuestas que incluyan la implementación de sistemas que registren accidentes e incidentes, emitan reportes correspondientes de causas e indicadores o software que ayude a la evaluación ergonómica. Como resultado, el impacto de la propuesta será mínimo.

## **F. Impacto en la Ciudadanía**

El objetivo primordial de la propuesta es optimizar la seguridad y salud en el lugar de trabajo para reducir la tasa de accidentes e incidentes laborales y los costos asociados. Para lograrlo, es necesario que los empleados cambien su cultura de trabajo y que la empresa proporcione las condiciones adecuadas para el crecimiento seguro de sus actividades.

Por esta razón, la propuesta de mejora incluyó capacitaciones en varios modelos para enseñar al personal la importancia de realizar sus tareas de manera segura. Asimismo, es fundamental que la alta gerencia y jefaturas participen en el desarrollo, permanencia y mejoras de estos en el tiempo. Sin embargo, es crucial enfatizar que la seguridad está antes de la producción y que esta es una norma que siguen las principales mineras. A lo que se quiere llegar con esta propuesta de mejora.

Finalmente, la empresa cambiaría la percepción de sus empleados porque notaría que la empresa se siente comprometida con el bienestar de sus empleados al desarrollar estrategias para reducir el riesgo de accidentes laborales y motivar a los empleados a realizar sus tareas.

## CONCLUSIONES

- El objetivo principal del proyecto de investigación es eliminar los accidentes y reducir la cantidad de accidentes a cuatro, lo que resultará en una reducción de costos, principalmente horas hombre no trabajadas y producción no realizada. Esto se logra utilizando herramientas de estandarización de procesos, seguridad basada en el comportamiento y 5S
- Por otro lado, se realizaron investigaciones de casos de éxito que demostraron el respaldo y la validez de las metodologías y herramientas utilizadas en el estudio actual. Estos casos demuestran que la estandarización de procesos, junto con el diseño de puestos, 5S y la seguridad basada en el comportamiento, puede reducir los accidentes e incidentes en los centros laborales y puede aplicarse a cualquier industria. Por otro lado, el éxito de estos mecanismos depende principalmente del compromiso de la alta gerencia y de los trabajadores.
- Se analizó que el aumento de accidentes e incidentes, que representan el 16.6% de las ventas del año 2020, es el principal problema de la Unidad Minera Animón. Estos accidentes e incidentes incluyen costos como horas no trabajadas y producción no realizada, así como daños a la propiedad, multas y sanciones por entrega a destiempo.
- Por otro lado, se analizaron las causas que contribuyeron al aumento de accidentes e incidentes, y se descubrió que el 47 % de las causas fueron condiciones relacionadas con los trabajadores y el 53 % fueron condiciones relacionadas con el entorno de trabajo. Además, según el diagrama paretto, La falta de estándares de trabajo seguro (36%), la falta de estandarización en el lugar de trabajo (23%) y la distracción y descuido del personal (20%), todos coinciden con las identificaciones de la matriz AMFE.

- El diseño de mejora propuesto se basó en metodologías y herramientas como la estandarización de procesos, los 5s, el diseño de puestos y la seguridad basada en el comportamiento. La combinación de estas herramientas y metodologías permite establecer estándares para procesos de trabajo seguros, ambientes de trabajo y actividades basadas en la seguridad y salud de los trabajadores.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda seguir con los planes de mejora propuestos en las diferentes áreas de la Unidad Minera Animón.
- Sobre nuevos enfoques para la operación de extracción que tomen en cuenta los diseños de puestos de trabajo adaptables al operario para reducir los riesgos de lesiones y accidentes.
- Para garantizar la sostenibilidad de los resultados, la propuesta de mejora requiere capacitación antes, durante y después de su implementación. Además, ayudará a inculcar una cultura de prevención de accidentes e incidentes en los empleados.
- Se recomienda que las propuestas desarrolladas sean evaluadas y mejoradas continuamente, y que la alta gerencia, los supervisores y los empleados involucrados participen en este proceso.
- Se recomienda continuar investigando métodos y técnicas para mejorar la seguridad y salud en el trabajo en la minería.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Ames Lara Víctor – II Simposium Nacional de Seguridad – U.N.I. Lima-Perú 1992.
- Anaya-Velasco, A. (2017). Modelo de Salud y Seguridad en el Trabajo con Gestión Integral para la Sustentabilidad de las organizaciones (SSeTGIS). *Ciencia & Trabajo*, 19(59), 95- 104.
- Bandura A. (1986). *Social Foundations of thought and action: A social cognitive theory*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Barling, J., Loughlin, C. & Kelloway, E. (2002). Development and testing of a model linking safety-specific transformational leadership and occupational safety. *Journal of Applied Psychology*, 87(3), 488-196.
- Barton, N. (1988). *Rock mass classification and tunnel reinforcement using the Q-system*.
- Bhawani, S., & R.K., G. (2011). *Engineering Rock Mass Classification*. (E. Inc., Ed.).
- Bieniawski Z.T. “Engineering Rock Mass Clasification” Wiley – Interscience Publication – 1989.
- Carrillo, J. C., Mejía, G. I., López, L. A., Neder, L. B., Chargoy, C. D., & de León, D. Z. (2015). Intervención ergonómica en una empresa local del ramo de la construcción. *Cultura Científica Y Tecnológica*, 12(55), 181-191. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=481e18ce-8d60-47b5-a5ec-67b0acf815e1%40sessionmgr4007>
- Congreso de la República del Perú. (28 de noviembre de 2008). Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico. Resolución Ministerial N° 375- 2008-TR.].Lima:Congreso de la República del Perú.Recuperadode[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/\\$FILE/4\\_RESOLUCION\\_MINISTERIAL\\_375\\_30\\_11\\_2008.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/$FILE/4_RESOLUCION_MINISTERIAL_375_30_11_2008.pdf)
- [Consulta: 10 de junio de 2015].
- Compañía Minera Volcan SAC. UEA. Animón: Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional
- CORDOVA R. David. “Asesoramiento de seguridad”, Informe visita 07 – 10 de Diciembre 2008.
- Cortes, José. (2014) *Seguridad e Higiene del Trabajo. Técnicas de prevención de riesgos*

laborales. España.: Editorial Tébar, S.L.

De Voz, N. D., & Yáñez Contreras, M. (2015). Perspectivas diferenciadas del análisis de la accidentalidad laboral. *Gaceta Laboral*, 21(3), 313-331. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=13&sid=885277e7-a7fc-4805-81b9-eac7cf1aa315%40sessionmgr104>

Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método

*JSI*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php>. [consulta 21-10-2018].

Diego-Mas, Jose Antonio. *Evaluación postural mediante el método REBA*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>. [consulta 21-10-2018].

ESEM (2002). “Manual Práctico de seguridad” 4ta Edición. Lima – Perú.

Fernández, H. H., Marín, M. V., & Ulloa Santiler, N. M. (2014). Propuestas metodológicas para elevar la calidad de la capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo. *Infociencia*, 18(3), 1-11.

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=16&sid=06c7ee9a-b0c1-4bbe-af76-a83c458681e2%40sessionmgr4007&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#AN=98353424&db=asn>

Gonzales de vallejo L., Control de Seguridad, Pearson – Prentice Hall, Madrid.

Goodman Richard E. “INTRODUCTION EN LA SEGURIDAD”. Second Edition. University of California at Berkeley, 1989.

Krajewski y otros (2014): Administración de operaciones. México. Editorial Person Educación.

Linares Ortiz, J., González Valles, R. O., & Rosario Nieves, I. C. (2014). Desarrollo, construcción y validación de una escala para medir ergonomía en el área laboral. *Informes Psicológicos*, 14(2), 145-158.

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=32&sid=eb1814ab-235c-4f2e-bc61-2243b1e55059%40sessionmgr120&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#AN=111652429&db=asn>

Meliá, J.L. (2007). Seguridad Basada en el Comportamiento. Unidad de investigación de Psicometría. Universidad de Valencia. España.

Montero Martínez, R. (2003). Siete principios de la Seguridad Basada en los

Comportamientos. Facultad de Ingeniería Industrial, ISPJAE, La Habana, Cuba.  
Recuperado de internet:  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev\\_I  
NSHT/2003/25/seccionTecTextCompl1.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_I_NSHT/2003/25/seccionTecTextCompl1.pdf)

Rodríguez-Rojas, Y. L., Pedraza-Nájar, X. L., & Martínez Arroyo, J. A. (2017). Evaluación de la madurez de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: revisión de literatura. *Signos*, 9(1), 113-127. doi:10.15332/s2145-1389.2017.0001.08

Rodríguez Ruíz, Y., & Pérez Mergarejo, E. (2014). Procedimiento ergonómico para la prevención de enfermedades en el contexto ocupacional. *Revista Cubana De Salud Pública*, 40(2), 279-285.

[http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=35&sid=eb1814ab-235c-  
4f2e-bc61-2243b1e55059%40sessionmgr120](http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=35&sid=eb1814ab-235c-4f2e-bc61-2243b1e55059%40sessionmgr120)

Ruesta Chunga, C. E. (2003). Implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en la empresa textil Coats Cadena S.A. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

Villalba Soto, D. G. (2008). Desarrollo de estrategias de prevención de accidentes de trabajo utilizando fundamentos de Seguridad Basada en el comportamiento. (Tesis de Grado). Universidad Rafael Urdaneta, Venezuela.

# **ANEXOS**



*Anexo 2. Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (Pets) y Estándares de Trabajo de las Tareas Críticas*

**CARGUÍO DE UN FRENTE**

**1. PERSONAL**

- 1.1. Maestro perforista
- 1.2. Ayudante de perforista

**2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

- 2.1. Protector de cabeza con barbiquejo
- 2.2. Respirador para polvo/gas
- 2.3. Tapón de oídos
- 2.4. Guantes de cuero
- 2.5. Correa portalámpara
- 2.6. Botas de jebe con punta de acero
- 2.7. Mameluco con cintas reflectivas

**3. EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES**

- 3.1. Lámpara minera
- 3.2. Cucharilla de 6'
- 3.3. Atacador de madera
- 3.4. Soplete para limpiar taladros
- 3.5. Explosivos, iniciador ensamblado, mecha rápida, cordón detonante
- 3.6. Cuchilla
- 3.7. Escalera
- 3.8. 02 juegos de barretillas (3', 4' y 5')

**4. PROCEDIMIENTO**

- 4.1. **Disponer herramientas;** verificar las herramientas para el desate de rocas, limpieza y atacado de los taladros.
- 4.2. **Desatar la roca;** con la barretilla repetir el desate antes de iniciar la tarea.
- 4.3. **Verificar la condición de los taladros;** utilizar la cucharilla, soplete y atacador para limpiar, sopletear y verificar la condición de los taladros perforados.
- 4.4. **Trasladar los cebos, explosivos y accesorios de voladura al frente de carguío;** Hacerlo con mucho cuidado.
- 4.5. **Introducir los cebos y cartuchos en los taladros,** utilizar atacador de

madera para introducir los cebos en los taladros (nunca ataque los cebos), luego introduzca 2 cartuchos y ataque de (2 a 3 golpes), nuevamente introduzca 2 cartuchos y ataque, repita lo mismo hasta terminar con el taladro y taladros del frente. La cantidad de cartuchos por taladro dependerá de la dureza de la roca, longitud de taladro y secuencia de salida de los taladros.

4.6. **Amarre del frente cargado:**

**Con mecha rápida;** conectar los taladros en una sola red a través de los conectores del carmex y la mecha rápida respetando la secuencia de salidas (arranques, ayudas, cuadradores, alzas y arrastres) y dejarlo listo para el chispeo.

**Con el cordón detonante;** conectar los taladros en una sola red a través de los seguros del fanel y el cordón detonante, respetando la secuencia de salidas (arranque ayudas, sobre ayudas, ayudas de alzas, ayudas de arrastre, cuadradores y arrastres) el cual a su vez debe conectarse a un iniciador (amarrarlo a los fulminantes de 2 carmex de 12 pies) y finalmente amarrar con mecha rápida al conector del carmex, dejando listo para el chispeo.

4.7. **Colocar las cadenas con avisos o cintas de seguridad;** por precaución es necesario señalar el frente a disparar prohibiendo el acceso a personas no autorizadas y esperar para el chispeo el horario de disparo.

## 5. **RESTRICCIONES**

- 5.1. Se debe paralizar el carguío cuando hay temperaturas altas, aguas subterráneas calientes que puedan provocar explosiones prematuras y/o no se cumplan los pasos anteriores del procedimiento.

# CHISPEO Y VOLADURA

## 1. PERSONAL:

- 1.1. Supervisor de turno
- 1.2. Maestro Perforista
- 1.3. Ayudante Perforista

## 2. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:

- 2.1. Protector de cabeza con barbiquejo
- 2.2. Respirador para polvo/gases
- 2.3. Tapón de oídos
- 2.4. Guantes de cuero o neoprene
- 2.5. Correa portalámpara
- 2.6. Botas de jebe
- 2.7. Mameluco con cintas reflectiva

## 3. EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES:

- 3.1. Lámpara minera
- 3.2. Fósforo

## 4. PROCEDIMIENTO

- 4.1. **Coordinar la tarea;** respetar el horario de disparo, coordinar con el personal de labores vecinas y colocar señalización informativa una hora antes del chispeo en caso de las chimeneas por comunicar.
- 4.2. **Colocar vigías** en los accesos a zonas de voladura y en labores de tránsito continuo de personal.
- 4.3. **Realizar chispeo;** siempre entre dos personas, con la hora cumplida, encender el disparo.
- 4.4. **Retirarse de la labor a un lugar seguro y alejado,** desde donde se tratará de comprobar la detonación.
- 4.5. **Fin del chispeo;** comprobado la detonación, los vigías y los chispeadores deben retirarse del lugar disparado dejando siempre abierta la válvula de control del aire para ventilar.

## 5. RESTRICCIONES

- 5.1. Se debe paralizar la tarea si no se cumple alguno de los pasos anteriores del procedimiento. Si está fuera del horario de disparo, no se debe realizar el chispeo, ya que puede causar accidentes al personal ingresante o saliente.

# DESATADO DE ROCA

## 1. PERSONAL

- 1.1. Maestro
- 1.2. Ayudante

## 2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- 2.1. Protector de cabeza con barbiquejo
- 2.2. Respirador para polvo/gas
- 2.3. Tapón de oídos
- 2.4. Guantes de cuero
- 2.5. Correa portalámpara
- 2.6. Botas de jebe con punta de acero
- 2.7. Mameluco con cintas reflectivas
- 2.8. Anteojos de seguridad

## 3. EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES

- 3.1. Lámpara minera
- 3.2. 02 juegos de barretillas de 3', 4', 5' (Convencional)
- 3.3. 02 juegos de barretillas de 8', 10' y 12' (Trackles)
- 3.4. Fósforo

## 4. PROCEDIMIENTO

- 4.1. **Verificar la ventilación de la labor**, chequear la válvula de la línea de aire si está abierta y utilizar el fósforo para comprobar la presencia de oxígeno.
- 4.2. **Realice la evaluación de riesgos en base a la matriz de IPERC**, ubíquese en un lugar seguro.
- 4.3. **Realizar el regado y lavado**; cuando la calidad de roca de acuerdo a la evaluación geomecánica es Intensamente fracturado/muy pobre (IF/MP) no debe de cumplirse el lavado de la zona a evaluar pero si se debe de regar la carga, calidades de roca superiores a este si se debe de realizar el regado y lavado. Desde un lugar seguro con agua a presión regar la carga, lavar el techo, los hastiales y el frente para eliminar el polvo, gases y dar mayor visibilidad.
- 4.4. **Disponer del juego de barretillas**; asegurarse de tener las barretillas en buenas condiciones y con la longitud adecuada según la altura de labor que va a desatar.
- 4.5. **Ubicarse en un lugar seguro**; golpeando con la barretilla realizar la prueba de estabilidad acercándose en avanzada hasta una distancia prudente del frente, área disparada o lugar a desatar.
- 4.6. **Desatar la roca**; el desatador desde el lugar seguro, en avanzada, se debe parar con un pie adelante y el otro atrás (posición de cazador), con la barretilla a un costado de su cuerpo y en ángulo de 45° con respecto a la horizontal, proceder con el desate golpeando o palanqueo la roca; mientras su compañero deberá alumbrar y estar atento a cualquier chispeo de roca. El desate debe de realizarse en toda el área de trabajo, en el siguiente orden; techo, hastiales y cuando se llegue al tope el frente.
- 4.7. **Finalizar desate**; culminado el trabajo recoger las herramientas y ordenar en los

percheros.

## **5. RESTRICCCIONES**

- 5.1. Si las rocas no se pueden desatar, son de gran dimensión o están mordidas, se debe de plastear, cachorrear o colocar sostenimiento; con preferencia el primero, antes de continuar con la tarea.

# IZAJE DE CARGA CON WINCHEY CARRO MINERO

## 1. PERSONAL:

- 1.1. Supervisor de turno.
- 1.2. Maestro Perforista
- 1.3. Ayudante Perforista
- 1.4. Un Winchero
- 1.5. Un Ayudante Winchero

## 2. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:

- 2.1. Protector de cabeza con barbiquejo
- 2.2. Respirador para polvo/gases
- 2.3. Tapón de oídos
- 2.4. Guantes de cuero
- 2.5. Correa portalámpara
- 2.6. Botas de jebe con punta de acero
- 2.7. Mameluco con cintas reflectivas
- 2.8. Anteojos de seguridad

## 3. EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES:

- 3.1. Carros mineros U 25 o U 35
- 3.2. Winche Eléctrico de 30 H.P.
- 3.3. Timbres eléctricos intercomunicadores.
- 3.4. Cable de acero de 3/8" y accesorios
- 3.5. Lámpara minera
- 3.6. Barretillas de 4' y 5'
- 3.7. Llave stilson # 12
- 3.8. Fósforo
- 3.9. Lampa y pico
- 3.10. Comba de 10 lbs

## 4. PROCEDIMIENTO

- 4.1. **Inspeccionar el área de trabajo;** chequear la ventilación, desate de rocas, orden y limpieza en las zonas de trabajo y vía de tránsito para el izaje.
- 4.2. **Realice la evaluación de riesgos en base a la matriz IPERC;** ubíquese en un lugar seguro.
- 4.3. **Inspeccionar equipos;** chequear el winche y carros mineros utilizando el check list de pre uso; incidiendo en la base del winche, frenos, rondana, lubricante, cables, estrobos, etc.
- 4.4. **Inicio del izaje de la carga;** con el carro minero ya cargado iniciar el izaje del material previa revisión del timbre eléctrico: para subir (una vez), bajar (dos veces) o parar (tres veces), ante la cual el winchero deberá confirmar devolviendo la misma señal. El izaje debe ser realizado a una velocidad media y en constante inspección durante su recorrido.
- 4.5. **Descarga;** Una vez que el carro minero llegó al nivel superior, el ayudante con

el apoyo del winchero realizará el posicionamiento del carro minero y volteo de la carga al bolsillo o echadero;

4.6. **Bajar el carro minero vacío;** utilizando las señales del timbre eléctrico antes indicada, se procederá a bajar el carro vacío para continuar con el trabajo cuantos viajes se requiera.

4.7 **Fin del izaje;** terminado el trabajo, las áreas de la sala winche e izaje o pie de la tolva inferior, así como el tramo de recorrido debe quedar limpio y ordenado, el carro minero en el nivel inferior bloqueado y el winche frenado y los timbres desconectados.

## 5. RESTRICCIONES

5.1. Adicional a las condiciones de equipo y/o accesorios, se debe parar el izaje de carga cuando la vía de izaje está en mal estado, el echadero lleno o campaneado.

# MANIPULEO DE EXPLOSIVOS

## 1. PERSONAL

- 1.1. Perforista.
- 1.2. Ayudante de perforista.
- 1.3. Almacenero.
- 1.4. Bodeguero.

## 2. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- 2.1. Protector con barbiquejo.
- 2.2. Lentes de Seguridad.
- 2.3. Respirador contra polvo y gas.
- 2.4. Tapones de oído.
- 2.5. Guantes de Cuero.
- 2.6. Mameluco con cinta reflectiva.
- 2.7. Botas de jebe con punta de acero.
- 2.8. Correa para lámpara.
- 2.9. Chaleco con cinta reflectiva.

## 3. PROCEDIMIENTO

- 3.1. Los polvorines subterráneos deberán cumplir los siguiente:

- 3.1.1. Ubicación: Aislados y alejados de la zona de trabajo y en lugares tales que en caso de explosión no afecten las instalaciones superficiales ni subterráneas.
- 3.1.2. Condición: Aislados y alejados de la zona de trabajo y en lugares tales que en caso de explosión no afecten las instalaciones superficiales ni subterráneas.
- 3.1.3. Área: Construidos en roca compacta.
- 3.1.4. Ventilación: Estará dotado de ventilación natural, de no ser así de ventilación forzada.
- 3.1.5. Capacidad: Adecuada para la cantidad proyectada de explosivos requeridos.
- 3.1.6. Piso: De concreto o de otro material incombustible.
- 3.1.7. Vías de escape: Contar por lo menos con una vía de escape de los gases a la superficie.
- 3.1.8. Extintor actualizado y operativo.

- 3.2. Con respecto a su almacenamiento:

- 3.2.1. Los explosivos deben de ser almacenados en polvorines o depósitos especiales, superficiales o subterráneos dedicados exclusivamente a este objeto.
- 3.2.2. La dinamita u otros explosivos, agentes de voladura, fulminantes y otros accesorios se almacenaran en depósitos diferentes. Dichos depósitos estarán marcados con carteles gráficos y letreros visibles con la indicación "Peligros Explosivos". Queda terminant emente prohibido almacenar en dichos depósitos cualquier otro material.

- 3.2.3. Para el almacenamiento de los explosivos y sus accesorios se debe de tener en cuenta lo siguiente:
- 3.2.3.1. Advertencia: se almacenarán los explosivos solamente en los polvorines.
  - 3.2.3.2. Responsabilidad: se asignará una persona responsable del control físico y de la administración de la existencia de los explosivos.
  - 3.2.3.3. Envases: serán almacenados en sus propios envases, después de emplearlos, los envases serán destruidos.
  - 3.2.3.4. Altura: un metro ochenta (1.80 m.) será la altura máxima de apilamiento. Cuando el apilamiento se haga desde el suelo, los pisos de los polvorines deberán ser entablados empleándose madera con tratamiento ignífugo. En caso que no necesitará ser recubierto, el almacenamiento podrá hacerse en anaqueles de madera con tratamiento ignífugo, espaciados según las dimensiones de las cajas.
  - 3.2.3.5. Disposición: las cajas o envases de dinamita se almacenarán mostrando las etiquetas con la característica de contenido, de tal forma que los cartuchos se encuentren con sueje mayor en posición horizontal.
  - 3.2.3.6. Separación: las cajas o envases almacenados mantendrán 0.80 metros de separación con la pared más próxima.
  - 3.2.3.7. Antigüedad: en la atención de salida de explosivos, se dará preferencia a los de ingreso más antiguo.

**4.3. El transporte de explosivos deberá cumplir lo siguiente:**

- 4.3.3. Se realizará en los envases originales en perfecto estado de conservación.
- 4.3.4. Se prohíbe transportar en el mismo vehículo y en forma simultánea detonadores y otros accesorios de voladura con explosivos.
- 4.3.5. Durante el transporte de sustancias explosivas tanto en superficie como en el interior de la mina, únicamente las personas encargadas de su manipuleo podrán ocupar el vehículo con los explosivos. Está prohibido la presencia de otros pasajeros.
- 4.3.6. Para transportar con locomotoras eléctricas, los vagones deberán hallarse revestidos en su interior de material eléctricamente aislante, cubierto y estar claramente identificados, indicando su contenido. El vagón de explosivos estará separado de la locomotora por al menos un carro vacío, fuera del alcance de los elementos de contacto con la línea de fuerza (trolley). No se podrá transportar en el mismo vagón material explosivo y accesorios.

**5. RESTRICCIONES**

- 5.1. Se darán instrucciones para obligar al personal que transporta explosivos, a hacerlo con la máxima precaución evitando choques, rozamientos, chispas y demás causas posibles de accidentes. En ningún caso estará permitido transportar explosivo junto con accesorios de voladura.
- 5.2. 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 transporte a mano, la cantidad

transportada no debe exceder de veinticinco (25) kilos.

- 5.3.** El personal 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.
- 5.4.** No está permitido el transporte de explosivos sobre equipos mineros que no están autorizados tales como:  
palas, cargadores frontales, scoops, camionetas, volquetes o locomotoras.
- 5.5.** No abrir las cajas de explosivos en el interior.
- 5.6.** No fumar.
- 5.7.** No emplear lámparas a llama o linternas a pila sin aislamiento de seguridad.
- 5.8.** No almacenar productos inflamables en el interior o en las proximidades.
- 5.9.** No dejar ingresar a personal no autorizado.
- 5.10.** Mantener buen orden y limpieza.

# PEFORACION CON JACK LEG

## 1. PERSONAL

- 1.1. Jefe de mantenimiento – mecánico.
- 1.2. Maestro perforista.
- 1.3. Ayudante de perforista.

## 2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- 2.1. Protector de cabeza con barbiquejo
- 2.2. Respirador para polvo/gas
- 2.3. Tapón de oídos
- 2.4. Guantes de cuero y neoprene.
- 2.5. Correa portalámpara.
- 2.6. Botas de jebe con punta de acero
- 2.7. Mameluco con cintas reflectivas
- 2.8. Ropa de agua (saco y pantalón)

## 3. EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES

- 3.1. Máquina perforadora con accesorios completos
- 3.2. Lámpara minera
- 3.3. Juego de barrenos de 3' y 5'
- 3.4. 02 juegos de barretillas de (3', 4' y 5')
- 3.5. Llave stilson # 12
- 3.6. Cucharilla de 6'
- 3.7. Atacador de madera
- 3.8. Guiador
- 3.9. Saca barrenos
- 3.10. Fósforo
- 3.11. Cordel y pintura
- 3.12. Lampa y pico
- 3.13. Manguera transparente de 1/2" Ø

## 4. PROCEDIMIENTO

- 4.1. **Verificar la ventilación de la labor**, chequear la válvula de la línea de aire si está abierta y utilizar el fósforo para comprobar la presencia de oxígeno.
- 4.2. **Realice la evaluación de riesgo en base a la matriz IPERC**, ubíquese en un lugar seguro.
- 4.3. **Inspeccionar labor**, verificar desate de rocas, sostenimiento, orden y limpieza.
- 4.4. **Lavar frente y chequear tiro cortado**, use agua a presión adecuada y detone los tiros de acuerdo a los PETS.
- 4.5. **Realizar evaluación geomecánica en la parte baja de los hastiales**; una vez determinado la calidad de roca, se decidirá la instalación o no del soporte, este paso es para las labores nuevas.

**Si requiere sostenimiento**; se instalará de inmediato.

**Si no requiere sostenimiento**; se continuará con el siguiente paso de la tarea.

- 4.6. **Marcar punto de dirección, gradiente, sección y malla de perforación**, utilizar la pintura y cordel.
- 4.7. **Instalar máquina**, chequear válvulas, soplar y limpiar mangueras, conectar agua, aire y lubricadora.
- 4.8. **Realizar perforación**, según la malla, iniciar perforando una línea de taladros desde el techo hacia el arrastre, continuar con los arranques, ayudas, cuadradores y demás taladros; chequeando en todo momento con el guiador el paralelismo de los taladros. La perforación siempre debe realizarse con la máquina a un costado, a primera marcha (empate), usando el juego de barrenos, chequeando el posicionamiento de la máquina, barrido, presión de aire, lubricación y desate durante toda la perforación.
- 4.9. **Perforar taladros de servicios**, terminado la malla del frente, perforar taladros para instalar tacos de puntos topográficos y alcayatas para servicios de aire, agua, iluminación y señalización.
- 4.10. **Desinstalar máquina y accesorios**, cerrar las válvulas, desfogar el aire de la máquina, desconectar las mangueras de aire y agua, lavar la máquina y guardar en lugar seguro donde no pueda ser dañada por el disparo; y los accesorios llevarlos a bodega o taller de afilado.

## 5. RESTRICCCIONES

- 5.1. Se debe parar la perforación cuando se presente golpes de agua, bolsonadas de gases, fallas de sostenimiento o trabajos de topografía, hasta tener las condiciones.

# PREPARACION DE CEBOS

## 1. PERSONAL

- 1.1. Supervisor de turno.
- 1.2. Maestro perforista.
- 1.3. Ayudante de perforista.

## 2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- 2.1. Protector de cabeza con barbiquejo
- 2.2. Respirador para polvo/gas
- 2.3. Tapón de oídos
- 2.4. Guantes de cuero
- 2.5. Correa portalámpara
- 2.6. Botas de jebe con punta de acero
- 2.7. Mameluco con cintas reflectivas

## 3. EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES

- 3.1. Lámpara minera
- 3.2. Punzón de cobre, madera ó PVC
- 3.3. Explosivos, carmex o fanel
- 3.4. Fósforo

## 4. PROCEDIMIENTO

- 4.1. **Ubicarse en un lugar seguro;** el lugar debe reunir condiciones de ventilación, desate, área necesaria y aire fresco; en caso de lugares cerrados o ciegos se debe hacer uso de la ventilación auxiliar.
- 4.2. **Separar cartuchos a encebar;** de acuerdo al número de taladros que van a ser cargados.
- 4.3. **Preparar los cebos;** con la ayuda de un punzón de cobre o de madera y la fuerza motriz de la mano, perforar un extremo del cartucho del explosivo en forma perpendicular pasante y en el otro extremo longitudinal al eje del cartucho.
- 4.4. **Introducir el fulminante del carmex o fanel al cartucho;** atravesarlo en el hueco perpendicular y luego introducir en el hueco longitudinal del lado posterior de tal manera que quede encebado.
- 4.5. **Concluir el encebado;** dejar los cebos separados y ordenados según el número correlativo (para el fanel) y listo para su carguío.

## 5. RESTRICCCIONES

- 5.1. se debe paralizar los trabajos temporalmente cuando no existe ventilación suficiente o no exista punzón de cobre o madera.

### *Anexo 3. Procedimiento del Proceso de Seguridad Basada en el Comportamiento*

#### **1. Alcance**

Este procedimiento tiene por alcance identificar las causas del comportamiento inseguro con la finalidad de poder gestionar el cambio de comportamiento mediante planes de acción para el manejo y mejora de comportamientos inseguros como medida de control preventiva.

#### **2. Objetivos:**

- Gestionar el cambio de comportamientos mediante la observación directa y técnicas de modificación de conducta que son la retroalimentación y el refuerzo positivo.
- Conocer las bases teóricas, conceptuales y técnicas de la SBC orientado a cambiar los comportamientos inseguros del personal por comportamientos seguros logrando mantenerlos en el tiempo.
- Identificar las causas básicas e inmediatas de los comportamientos inseguros.
- Realizar planes de acción para la gestión de manejo y mejora de comportamientos inseguros como medidas de control preventivas y correctivas.

#### **3. Normatividad**

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- D.S. N° 005-12-TR: Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- D.S. N° 024-2016-EM Decreto Supremo que aprueba el Reglamento

de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en minería.

#### **4. Responsables**

Para la metodología aplicar se trabajará con dos tipos de líderes:

##### **- Líderes observadores:**

Supervisor, capataces, jefes de grupo y Jefe de mina. Sus funciones son las siguientes:

- Recibir capacitación (temas técnicos básicos de seguridad y aplicación de la SBC en campo).
- Aportar al coordinador responsable SBC en la revisión y validación de los formularios de observación (definición del nivel de riesgo de conductas).
- Aplicar el procedimiento de observación a través del manejo correcto del formulario de observación de comportamientos y técnicas: retroalimentación, reforzamiento positivo y generación de compromiso.
- Cumplir y reportar la meta (número) establecida de formularios de observación al área responsable
- Participar en las reuniones relacionadas con la implementación del proceso.
- Proponer medidas de mejoramiento del proceso a través de los formularios de observación.

##### **- Personal obrero voluntario:**

Sus funciones serán las siguientes:

- Recibir la inducción y difusión del proceso SBC que se aplicará en la unidad minera.
- Participar del proceso SBC en campo realizando sus actividades de forma cotidiana cuando sean observados.
- Participar activamente en el análisis de los resultados de las observaciones, (identificación de causas de comportamientos inseguros y propuesta de medidas para mejora y cambio de los mismos).
- Comprometerse con el observador a proponer metas de mejoramiento relativas al porcentaje de comportamiento observado.

## **5. Definición**

### **a. Concepto**

Es un proceso de mejora continua orientado a identificar comportamientos que generan lesiones, incidentes y accidentes por actos (comportamientos) siendo el trabajador el principal actor y responsable del cambio del comportamiento.

### **b. Difusión**

Consiste en realizar inducción básica del proceso SBC a todo el personal de la unidad minera.

## **6. Metodología**

La herramienta operativa es un formulario de observación de comportamientos en donde las observaciones van dirigidas a actividades críticas y también van dirigidas a actividades generales.

Se obtiene indicadores de comportamiento, la frecuencia y porcentajes de comportamientos seguros e inseguros por actividades críticas y generales, así como también podemos obtener las conductas inseguras específicas y las áreas donde reinciden estas.

Los observadores son líderes cuyo objetivo es el manejo de técnicas de observación directa y modificación de comportamientos. Generalmente vienen a ser los de línea de mando y personal obrero voluntario.

La frecuencia de observaciones es según la necesidad con un promedio de 2 a 3 observaciones semanales.

- Herramienta de observación

Consta de una cartilla o formulario de observación en promedio con 13 categorías, las 3 ó 6 primeras corresponden a las actividades críticas, y la diferencia a actividades generales. Ver Anexo 1.

Las actividades críticas se determinan mediante el principio de Pareto, entre estas podemos mencionar:

- Perforación y voladura
- Izaje y acarreo

Las categorías generales son:

- Equipos de protección personal
- Sistema de protección colectiva
- Herramientas, equipos y materiales
- Orden y limpieza

- Ergonomía
- Instalaciones eléctricas
- Control administrativo

Cada una de estas categorías presenta conductas seguras que son las que se observan directamente en campo. Cada conducta tiene cuatro ítems que son:

- Si, cuando cumple con la conducta
- No, cuando no cumple con la conducta
- NA, no aplica la observación de dicha conducta
- PQ, es la respuesta cuando no se cumple con la conducta

## **7. Proceso de observación**

### **7.1 Prepararse**

Según un cronograma de observación, el líder observador debe prepararse, leer el procedimiento de la actividad a leer y todos los estándares de seguridad que le impliquen.

### **7.2 Analizar y observar**

Se dirige al área de trabajo, se para en un punto y comienza a observar la actividad crítica asignada y todas las actividades generales; por ejemplo, el día 12 de diciembre del 2013, a Juan Díaz le toca observar el proceso de perforación y voladura, antes de ir debe saber el proceso, una vez que está en el área de trabajo observa lo siguiente:

#### **Actividad crítica**

- Perforación

- Voladura

Según su observación marca si/no/na/pq en cada una de las categorías mencionadas en el punto 3.5

### **7.3 Aplicar técnicas de modificación de conductas**

Luego de la observación, se aplican dos técnicas de modificación de conductas las cuáles son:

#### **7.3.1 Retroalimentación**

También denominada retroalimentación, significa “ida y vuelta”, es el proceso de compartir observaciones, preocupaciones y sugerencias, con la intención de recabar información a nivel individual o grupal para intentar mejorar el funcionamiento de una empresa o de cualquier grupo formado por seres humanos. Relacionándolo con la SBC, es una técnica que consiste en informar verbalmente al trabajador(es) sobre su desempeño durante la observación.

Se aplica la siguiente secuencia:

- a. Conductas seguras como puntos de cumplimiento,
- b. Conductas inseguras como oportunidad de mejora, y
- c. Porcentaje total del comportamiento observado (PCO:  
Porcentaje de comportamiento seguro e inseguro) durante  
la actividad/tarea crítica.

#### **7.3.2 Refuerzo positivo**

Técnica que consiste en estimular con palabras positivas (felicitaciones) y contacto físico (ejemplo: palmada) directo al trabajador

(es) observado(s) una vez culminada la observación del comportamiento con el fin de generar una consecuencia agradable inmediata tras la aparición de los comportamientos seguros. La inmediatez en el tiempo del reforzamiento hace que se fortalezca el comportamiento seguro.

### **7.3.3 Generación de compromisos**

Antes de finalizar el proceso de la observación, se genera el compromiso con el observado(s) para que en una siguiente observación se comprometan a obtener un 100% de comportamiento seguro.

## **7.4 Formación del grupo de soporte**

El grupo soporte es un grupo conformado por jefe de mina y el Gerente de Seguridad y salud ocupacional, coordinador(a) SBC y jefaturas de áreas quienes realizan comités periódicos (semanal, quincenal y mensual) para analizar la causalidad de los comportamientos inseguros del personal observado y plantear planes de acción para el levantamiento y cambio de los mismos.

Las funciones del grupo soporte son las siguientes:

- Realizar comités del proceso SBC con frecuencia semanal, quincenal y/o mensual de acuerdo a la necesidad y realidad de obra.
- Evaluar los avances del proceso: indicadores de comportamientos observados (seguros e inseguros), así como la causalidad de la ocurrencia de comportamientos inseguros en las actividades críticas observadas en campo.
- Diseñar e implementar planes de acción a partir de los resultados de las

observaciones para promover en el personal observado el incremento y fortalecimiento de comportamientos seguros, así como obtener la reducción/ eliminación de comportamientos inseguros.

- Verificar el cumplimiento y efectividad de los planes de acción propuestos (en cada comité se realiza seguimiento).
- Proponer y promover propuestas de mejora para la gestión del proceso SBC en obra (motivación y reconocimiento al personal observador y personal observado)

## **7.5 Actividades críticas**

Para determinar las actividades críticas nos basamos en el principio de Pareto 80/20, donde se abordan los pocos críticos traducidos en actividades críticas para ser observados. Adicional a esto, hay unas herramientas de soporte que son:

### **7.5.1 La Matriz de control operacional:**

Seleccionadas las actividades críticas de la obra, de la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (Anexo 3.1), se deben diseñar y establecer medidas preventivas para los peligros significativos, definiendo, los criterios de aplicación de cada medida preventiva y el puesto clave. Adicionalmente, se debe indicar el documento normativo

que se ha tomado como referencia para el establecimiento de cada medida preventiva y los registros que se generan.

Los controles a implementar seguirán la jerarquía de controles que establece la norma OHSAS 18001:

- Eliminación.
- Sustitución.
- Controles de Ingeniería.
- Señalización / advertencia y/o controles administrativos.
- Equipos de protección personal.
- Estadísticas de accidentes:

Se juntan y analizan los incidentes y accidentes ocurridos a la fecha, determinando las causas inmediatas y las causas básicas, para con esto determinar las condiciones y actos inseguros que llevaron a la ocurrencia de ello.

## **7.6 Frecuencia de observaciones**

De acuerdo a la proporción del número de trabajadores y observadores se puede determinar el número de observaciones a aplicar por cada observador, la frecuencia puede ser semanal, tres veces por semana, dos diarias y así sucesivamente.

## **7.7 Capacitación**

La capacitación al personal observador aplica la siguiente estrategia:

### **1° sesión:**

Inducción de conceptos básicos de seguridad y trabajos de alto riesgo

(duración: aproximada 4 horas).

### **2° sesión:**

Difundir conceptos básicos SBC y taller práctico de entrenamiento en el manejo y aplicación del formulario SBC y técnicas: retroalimentación, refuerzo positivo y generación de compromisos (duración: aproximada 4 horas).

### **3° sesión:**

Acompañamiento (*coaching*) en campo al personal observador para retroalimentar y reforzar el manejo práctico de la SBC (duración: 15 días alternados y posteriormente continuos).

#### **a. Flujograma**

En el anexo 01 se muestra el flujograma del proceso.

#### **b. Formularios**

El formulario es un formato estándar que contiene los siguientes campos que el observador debe revisar, verificar y llenar:

## **7.8 Lista de verificación de conductas críticas**

Varía de acuerdo a la actividad/tarea que se observa. Las herramientas de soporte para definir las conductas críticas (nivel de riesgo alto) son:

- Procedimiento de trabajo
- Estándares e instructivos
- Entrevistas a personal de campo y operaciones
- Inspecciones de campo

### **7.8.1 Alternativas de verificación**

Marcar si (cuando el trabajador(es) si realiza la conducta crítica), no (cuando el trabajador(es) no realiza la conducta crítica) y no (cuando la conducta a observar no se ajusta al momento de la observación).

### **7.8.2 Identificar la causa de la conducta crítica**

Marcar la condición (teoría tricondicional del comportamiento: no puede, no sabe, no quiere). Cada una de las condiciones está compuesta por un número de variables que se convierten en las causas de la ocurrencia de las conductas inseguras (definidas en la lista de verificación) manifestadas por el trabajador(es), las variables son las siguientes:

**1° Condición: no puede,** contiene las siguientes variables:

- El medio ambiente no es razonablemente seguro (condiciones higiénicas, físicas y biológicas).
- Las instalaciones, máquinas y herramientas no son razonablemente seguras.
- No se dispone de los EPP y SPC adecuados.
- Los métodos de trabajo no son seguros, con logística, demora de llegada de materiales a la obra, con almacén, falta de stock de materiales.

**2° Condición: No sabe,** contiene las siguientes variables:

- No conoce los riesgos, falta de retroalimentación en el manejo y dominio del IPER.
- No conoce los métodos de trabajo seguro, falta de retroalimentación

periódica de PETS.

**3° Condición: No quiere,** contiene las siguientes variables:

- No hay motivos internos para trabajar seguro. Como por ejemplo: ahorro de tiempo, olvido, incomodidad, falta de concentración, problemas personales.
- No hay motivos externos para trabajar seguro. Como por ejemplo: Presión por priorizar producción, falta de comunicación, fallas en la supervisión, falta de trabajo en equipo.

## 8. Indicadores

### Fórmula

(Porcentaje de Comportamiento

indicador

comportamiento seguro total obtenido del total de

observaciones.

### PCO:

Observado) es el

del

Tabla 1 Indicadores del proceso

Objetivo general	Objetivo específico		Indicadores	Responsable
Medir el desempeño del proceso de seguridad basada en el comportamiento	Incrementar los comportamientos seguros		Total de conductas seguras observadas que han obtenido un PCS mayor a 80% X 100%	Equipo de diseño
			Conductas aplicables  (seguras + inseguras)	

**Formula PCS:** (Porcentaje de comportamiento seguro) es el indicador de el comportamiento seguro obtenido por observación realizada.

Tabla 2

Indicadores de la observación realizada

Objetivo general	Objetivo específico	Meta	Indicadores	Responsable
Medir el desempeño de comportamiento por observación realizada	Incrementar los comportamientos seguros	≥ 80%	# SI X 100%	Equipo de Diseño
			# SI + #NO	

### 9. Porcentaje de compromiso

Se refiere al indicador de mejora del comportamiento que el trabajador(es) se comprometea obtener en las siguientes observaciones.

### 10. Planes de mejoramiento

Acciones propuestas por el trabajador(es) para la mejora del comportamiento seguro.

### 11. Comentarios del observador

Observaciones y propuestas para la mejora del proceso SBC en campo.

En el [anexo 2](#), se muestra el modelo de cartilla que se aplicará a la observación.