



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado  
Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y  
Geográfica  
Unidad de Posgrado

**Aplicación del método intervención en la reducción del  
índice de accidentabilidad en la contratista minera  
AES A**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Magíster en Gestión Integrada  
en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente

**AUTOR**

Manuel Enrique LÓPEZ MONTALBÁN

**ASESOR**

Alfonso Alberto ROMERO BAYLÓN

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

López, M. (2022). *Aplicación del método intervención en la reducción del índice de accidentabilidad en la contratista minera AESA*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

### Metadatos complementarios

<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	Manuel Enrique López Montalbán
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	41669313
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0001-8655-0000">https://orcid.org/0000-0001-8655-0000</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	Alfonso Alberto Romero Baylón
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	31625834
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-4433-0111">https://orcid.org/0000-0002-4433-0111</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	Rolando Reátegui Lozano
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06418510
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	Jorge Enrique Soto Yen
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	03493146
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	Mariano Pacheco Ortíz
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06284228
<b>Datos de investigación</b>	

Línea de investigación	C.0.6.7. Seguridad Minera y Gestión de Riesgos
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: San Isidro Urbanización: Las begonias 441 Int. Latitud: -12.09235 Longitud: -77.02428
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2017-2020
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería ambiental, Minería: <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.05">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.05</a> Psicología: <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.01.02">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.01.02</a>



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

### SUSTENTACIÓN PÚBLICA

En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Lima, a los veintiocho días del mes de abril del año dos mil veintidos, siendo las catorce horas, se reúnen los suscritos Miembros del Jurado Examinador de Tesis, nombrado mediante Dictamen N° 000216-2022-UPG-VDIP-FIGMMG/UNMSM del 20 de abril del 2022, con la finalidad de evaluar la sustentación oral de la siguiente tesis:

#### TÍTULO

«**APLICACIÓN DEL MÉTODO INTERVENCIÓN EN LA REDUCCIÓN DEL ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD EN LA CONTRATISTA MINERA AESA**»

Presentado por el Bach. **MANUEL ENRIQUE LÓPEZ MONTALBÁN**, para optar el **GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER** en **GESTIÓN INTEGRADA EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE**.

El Secretario del Jurado Examinador de la Tesis, analiza el expediente N° 04793/FIGMMG/2015 de fecha 07 de julio del 2015, en el marco legal y Estatutario de la Ley Universitaria, acreditando que tiene todos los documentos y que cumplió con las etapas del trámite según el «Reglamento General de Estudios de Posgrado», aprobado con Resolución Rectoral N° 04790-R-18 del 08 de agosto del 2018.

Luego de la Sustentación, se procede con la calificación de la Tesis, de acuerdo al procedimiento respectivo y se registra en el acta correspondiente de conformidad al Art. 100 del precitado Reglamento, correspondiéndole al graduando la siguiente calificación:

*MUY BUENO (18)*

Habiendo sido aprobada la sustentación de la Tesis, el Presidente recomienda a la Facultad se le otorgue el **GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER** en **GESTIÓN INTEGRADA EN SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE** al Bach. **MANUEL ENRIQUE LÓPEZ MONTALBÁN**.

Siendo las 15:00 horas, se dio por concluido al acto académico.



DR. ROLANDO REATEGUI LOZANO  
Presidente



DR. JORGE ENRIQUE SOTO YEN  
Secretario



MG. MARIANO PACHECO ORTÍZ  
Miembro



DR. ALFONSO ALBERTO ROMERO BAYLÓN  
Asesor

## **EDICATORIA**

A Dios quien inspiró mi espíritu con el entendimiento y razón para poder realizar la presente tesis, además por darme la salud y bendición para alcanzar mis metas personales y profesionales.

A mis padres, que de ellos tengo el mejor ejemplo de dedicación y superación a pesar de todas las adversidades, y que nunca desmayarán por buscar siempre mi Felicidad.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi asesor Alfonso Romero, por su acertada dirección y su guía para la realización exitosa de esta tesis.

A los docentes de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos que con su espíritu formador, me dieron una visión de vida y profesionalismo.

A la Universidad Mayor de San Marcos por haberme permitido formarme como profesional magister en Sistemas de Gestión Integral de Seguridad y Medio ambiente en esta etapa de mi vida.

## Índice General

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
Índice General	5
Índice de Tablas	7
Índice de Ilustraciones	7
Resumen	9
Abstract	10
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
1.1. Situación problemática	11
1.2. Formulación del problema	11
<b>1.2.1. Problema general</b>	<b>11</b>
<b>1.2.2. Problemas específicos</b>	<b>11</b>
1.3. Justificación teórica	12
1.4. Justificación práctica	12
1.5. Objetivos	12
<b>1.5.1. Objetivo general</b>	<b>12</b>
<b>1.5.2. Objetivos específicos</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b>	<b>14</b>
2.1. Marco filosófico o epistemológico de la investigación	14
2.2. Antecedentes de investigación	15
<b>2.2.1. Antecedentes internacionales</b>	<b>15</b>
<b>2.2.2. Antecedentes nacionales</b>	<b>17</b>
2.3. Bases teóricas	19
<b>2.3.1. Riesgos laborales en las actividades mineras</b>	<b>20</b>
<b>2.3.2. Maquinaria, herramientas y materiales empleados en la industria minera</b>	<b>20</b>
<b>2.3.3. Decreto supremo N° 024-2016-EM y si modificatoria 023 – 2017 EM.</b>	<b>21</b>
2.4. Marco Conceptual	24
<b>CAPITULO III. METODOLOGÍA</b>	<b>26</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación.	26
3.2. Unidad de análisis.	27
3.3. Población de estudio.	27
3.4. Tamaño de muestra.	28
3.5. Selección de la muestra.	28

3.6.	Análisis e interpretación de la información	29
3.7.	Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos	29
3.8.	Validación y Confiabilidad del Instrumento	30
<b>3.8.1.</b>	<b>Validez</b>	30
<b>3.8.2.</b>	<b>Confiabilidad</b>	30
3.9.	Identificación de Variables	30
<b>3.9.1.</b>	<b>Variable Independiente.</b>	30
<b>3.9.2.</b>	<b>Variable Dependiente.</b>	30
3.10.	Operacionalización de Variables.	31
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>		32
4.1.	Interpretación	32
4.2.	Pruebas de hipótesis	67
<b>4.2.1.</b>	<b>Prueba t para la hipótesis general</b>	67
<b>4.2.2.</b>	<b>Prueba t para la hipótesis específica 1</b>	68
<b>4.2.3.</b>	<b>Prueba t para la hipótesis específica 2</b>	69
<b>4.2.4.</b>	<b>Prueba t para la hipótesis específica 3</b>	71
4.3.	Presentación de resultados	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		76
ANEXOS		79

## Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	31
Tabla 2 Plan de acción para los actos seguros e inseguros.....	35
Tabla 3 Incidentes laborales de los trabajadores.....	36
Tabla 4. Incidentes laborales de los trabajadores.....	37
Tabla 5 :Clasificación de primeros auxilios .....	38
Tabla 6: Estadísticas de Seguridad y Salud ocupacional de la Contratista minera AESA.....	42
Tabla 7: ¿Sabe que es seguridad laboral? .....	46
Tabla 8: ¿Sabe que son accidentes laborales?.....	46
Tabla 9: ¿Conoce alguna legislación relacionada con la seguridad laboral? .....	47
Tabla 10: ¿Sabe quiénes se ocupan de la seguridad laboral en la empresa? .....	49
Tabla 11: ¿Sabe que son normas de seguridad laboral?.....	50
Tabla 12: ¿Existen normas de seguridad laboral en la empresa?.....	51
Tabla 13 ¿Considera que se cumple con las normas de seguridad laboral en la empresa.....	52
Tabla 14: ¿Se respetan las normas de seguridad establecidas por la empresa? .....	53
Tabla 15: ¿Sabe que un riesgo laboral?.....	54
Tabla 16: ¿Reciben instrucción en la empresa sobre identificación de riesgos laborales? .....	55
Tabla 17 ¿Sabe cómo evitar riesgos laborales? .....	56
Tabla 18 ¿Cuenta la empresa con un sistema de seguridad laboral actualmente?.....	57
Tabla 19: ¿Le gustaría que se implementara un sistema de seguridad laboral en la empresa?.....	58
Tabla 20: ¿Cuentan los empleados con un equipo de protección para realizar su trabajo? .....	59
Tabla 21 ¿El equipo de protección es el adecuado para el tipo de trabajo que realiza?.....	60
Tabla 22 ¿Existen normas de prevención de accidentes en la empresa?.....	61
Tabla 23: ¿Cuentan los trabajadores con algún seguro médico implementado por la empresa? .....	62
Tabla 24: ¿Reciben capacitación en relación a programas de seguridad laboral? .....	63
Tabla 25: ¿Reciben adiestramiento en relación al buen uso de la maquinaria? .....	64
Tabla 26: Le gustaría la implementación de un sistema de seguridad industrial para administrar los peligros y riesgos en las áreas operativas.....	65
Tabla 27: Índice de rotación de personal .....	66
Tabla 28: Prueba t de muestras relacionadas de la reducción del índice de accidentabilidad.....	67
Tabla 29: Prueba t de muestras relacionadas del nivel estratégico. ....	69
Tabla 30: Prueba t de muestras relacionadas del nivel estratégico. ....	70
Tabla 31 Prueba t de muestras relacionadas del nivel estratégico. ....	71
Tabla 32 Distribución de muestra por puesto de trabajo.....	29

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Actos inseguros.....	32
Ilustración 2: Resumen de buenas prácticas.....	33
Ilustración 3: Porcentajes de comportamientos inseguros .....	34
Ilustración 4: Índice de frecuencia de accidentes incapacitantes .....	39

Ilustración 5: Índice de frecuencia de lesiones registrables .....	39
Ilustración 6: Índice de frecuencia de eventos de alto potencial.....	40
Ilustración 7: Índice de severidad .....	40
Ilustración 8: Índice de accidentabilidad.....	41
Ilustración 9: Triangulo de Bird.....	44
Ilustración 10: Curva de Bradley .....	45
Ilustración 11: ¿Sabe que es seguridad laboral? .....	46
Ilustración 12: ¿Sabe que son accidentes laborales?.....	47
Ilustración 13: ¿Conoce alguna legislación relacionada con la seguridad laboral? .....	48
Ilustración 14: ¿Sabe quiénes se ocupan de la seguridad laboral en la empresa? .....	49
Ilustración 15: ¿Sabe que son normas de seguridad laboral?.....	50
Ilustración 16: ¿Existen normas de seguridad laboral en la empresa?.....	51
Ilustración 17: ¿Considera que se cumple con las normas de seguridad laboral en la empresa?.....	52
Ilustración 18: ¿Se respetan las normas de seguridad establecidas por la empresa? .....	53
Ilustración 19: ¿Sabe que un riesgo laboral?.....	54
Ilustración 20: ¿Reciben instrucción en la empresa sobre identificación de riesgos laborales? .....	55
Ilustración 21: ¿Sabe cómo evitar riesgos laborales?.....	56
Ilustración 22: ¿Cuenta la empresa con un sistema de seguridad laboral actualmente? .....	57
Ilustración 23: ¿Le gustaría que se implementara un sistema de seguridad laboral en la empresa? .....	58
Ilustración 24: ¿Cuentan los empleados con un equipo de protección para realizar su trabajo? .....	59
Ilustración 25: ¿El equipo de protección es el adecuado para el tipo de trabajo que realiza?.....	60
Ilustración 26: ¿Existen normas de prevención de accidentes en la empresa? .....	61
Ilustración 27: ¿Cuentan los trabajadores con algún seguro médico implementado por la empresa?.....	62
Ilustración 28: ¿Reciben capacitación en relación a programas de seguridad laboral? .....	63
Ilustración 29: ¿Reciben adiestramiento en relación al buen uso de la maquinaria? .....	64
Ilustración 30: Le gustaría la implementación de un sistema de seguridad industrial para administrar los peligros y riesgos en las áreas operativas.....	65
Ilustración 31: Análisis de Prueba t para la reducción del índice de accidentabilidad .....	68
Ilustración 32: Análisis de Prueba t para cultura de seguridad .....	69
Ilustración 33: Análisis de Prueba t para nivel estratégico .....	70
Ilustración 34: Análisis de Prueba t para nivel estratégico .....	71

## Resumen

La presente investigación titulada “APLICACIÓN DEL MÉTODO INTERVENCIÓN EN LA REDUCCIÓN DEL ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD EN LA CONTRATISTA MINERA AESA” cuyo objetivo es determinar la influencia del método intervención en la reducción de índice de accidentabilidad en una contratista minera. Se desarrolló en el contexto de la inseguridad de los trabajadores de una contratista minera y las medidas para reducir accidentes y riesgos. El problema de esta investigación surge sobre los altos índices de accidentabilidad en empresas del rubro de la minería ante ello surge la pregunta “Cuál es la influencia del método intervención en la reducción de índice de accidentabilidad en la unidad minera” para el desarrollo de este problema se usó el tipo de investigación correlacional de diseño observacional transversal, la muestra usada fueron los colaboradores que se desarrollan en el área de Operaciones con un total de 24 trabajadores.

**Palabras clave:** Método de intervención, Accidentabilidad, minería, Trabajos de riesgo.

## **Abstract**

The present investigation entitled “APPLICATION OF THE INTERVENTION METHOD IN THE REDUCTION OF THE ACCIDENT RATE IN THE AESA MINING CONTRACTOR” whose objective is to determine the influence of the intervention method in the reduction of the accident rate in a mining contractor. It was developed in the context of the insecurity of the workers of a mining contractor and the measures to reduce accidents and risks. The problem of this research arises from the high accident rates in mining companies, the question arises "What is the influence of the intervention method in reducing the accident rate in the mining unit" for the development of this The problem was the type of correlational research of cross-sectional observational design, the sample used was the collaborators who develop in the Operations area with a total of 24 workers.

**Key words:** Intervention method, Accident, mining, Risk work.

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Situación problemática**

**Meliá (2017 p.171) Argumenta.** “Dado que no hay forma de vigilar a todo el mundo y todo el tiempo o es tan caro que resulta prohibitivo, las personas (y los grupos y las empresas...) bajo este esquema clásico de norma-punición, pronto aprenden que el comportamiento no vigilado no sufre castigo, lo que incrementa continuamente la probabilidad del comportamiento inseguro indeseado. Y cada vez aprenden más y mejor a afinar cuando hay que cumplir y cuando no. En condiciones de un muestreo de vigilancia pésimo en cantidad y calidad lo que no es nada infrecuente en seguridad de personas, grupos y empresas aprenden que pueden incumplir las normas regularmente, la mayoría sino todas las veces y no pasa nada. Además, la seguridad se convierte en un objetivo externo (no propio), impuesto, que se ve como un estorbo para los propios fines. Y se desarrolla doble moral para la seguridad: la seguridad es quizás lo que deberíamos hacer, pero por ahora tenemos otras metas más urgentes e importantes”.

**\* Pérez (2017 P.35) Menciona.** “Los actos y las condiciones sub-estándar son señales de que los problemas básicos o subyacentes existen dentro del sistema para prevenir las pérdidas como una medicina, los síntomas de tratamiento a menudo distraen la atención para identificar y corregir las causas básicas”.

**\*Ministerio de Energía y Minas (2015, p. 4)** indica que “En las estadísticas del MINEM menciona que del año 2000 al 2015 se vienen produciendo un alto índice de accidentes mortales en la industria minera en el Perú debido a los actos y condiciones inseguras de sus estándares asociados a las actividades mineras”.

### **1.2. Formulación del problema**

#### **1.2.1. Problema general**

1. ¿Cuál es la influencia del método intervención en la reducción de índice de accidentabilidad en la contratista minera AESA?

#### **1.2.2. Problemas específicos**

1. ¿Cuál es la influencia del método intervención en la mejora de la cultura de seguridad en la contratista minera AESA?

2. ¿Cuál es la influencia del método intervención en la reducción del porcentaje rotación del personal en la contratista minera AESA?
3. ¿Cuál es la influencia del método de intervención en la reducción de la frecuencia de accidentes incapacitantes en la contratista minera AESA?
4. ¿Cuál es la influencia del método intervención en disminución de la estadística de seguridad y salud ocupacional de la Contratista Minera AESA durante los años 2017 al 2020?

### **1.3. Justificación teórica**

El estudio contribuye en la identificación del grado de cultura de seguridad, ayudando a la organización a realizar planes de acción para que el trabajador tome decisiones inmediatas para controlar los riesgos evaluados en las actividades mineras. Los beneficios que brinda esta investigación es proponer una metodología para la reducción de los accidentes de trabajo en las actividades mineras, bajar los costos por accidentes de trabajo, mejorar la cultura de seguridad de la organización, tener mayores horas hombre trabajadas y lograr una buena imagen de la organización con respecto a seguridad. Esto se logra debido a que el método intervención tiene como fundamento la sensibilización al trabajador en el autocuidado y cuidado de los compañeros de trabajo.

### **1.4. Justificación práctica**

La investigación es novedosa porque el método de intervención es aplicado por primera vez en la industria minera subterránea y permite conocer el grado de decisión que tiene un trabajador frente a un peligro y comportamiento de riesgo identificado. Así mismo permite conocer los factores que influyen en la toma de decisiones de un trabajador frente a un peligro.

### **1.5. Objetivos**

#### **1.5.1. Objetivo general**

1. Determinar la influencia del método intervención en la reducción de índice de accidentabilidad en la contratista minera AESA.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

1. Determinar la influencia del método intervención en la mejora de la cultura de seguridad en la contratista minera AESA.
2. Demostrar la influencia del método intervención en la reducción del porcentaje rotación del personal en la contratista minera AESA.
3. Conocer la influencia del método de intervención en la reducción de la frecuencia de accidentes incapacitantes en la contratista minera AESA.
4. Identificar la influencia del método intervención en disminución de la estadística de seguridad y salud ocupacional de la Contratista Minera AESA durante los años 2017 al 2020.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Marco filosófico o epistemológico de la investigación

El propósito epistemológico de una investigación de accidentes es quizás el más obvio. En palabras de muchas investigaciones, es establecer lo que sucedió. Como una actividad principalmente enraizada en la ingeniería, esto ha sido visto durante mucho tiempo como no problemático (y en muchos sectores todavía lo es) (**Galison 2020**).

Con suficientes recursos, se ha asumido que es posible establecer de manera objetiva o precisa lo que sucedió. La idea de "exactitud epistemológica" se deriva de una visión cartesiana. Newtoniana del mundo, donde el conocimiento es una cuestión de correspondencia entre los hechos en el mundo y alguna representación mental o textual. Los hechos, en este sentido, son descubribles, en última instancia, todos conocibles. Cuantos más datos recopile una investigación, más precisa será la historia o la representación del evento (**Dekker, Cilliers y Hofmeyr 2016**).

Una buena investigación no solo produce todos los hechos, sino que también construye una explicación que es exhaustiva, es decir, explica todos ellos. Los cabos sueltos o los hechos inexplicables socavan el proyecto epistemológico, por lo tanto, como dijo el jefe de la junta de investigación de los Estados Unidos después del accidente de Trans World Airlines 800, socavan "la credibilidad de esta agencia y la credibilidad del gobierno para dirigir una investigación" (**Dekker 2017a, 75**).

Sin embargo, la precisión no es suficiente. Una cuenta epistemológica también tiene que ser plausible, es decir, vincular las causas y los efectos de una manera creíble. En un universo cartesiano. Newtoniano, tales enlaces son lineales y proporcionales. Generalmente se cree que los efectos mayores necesitan causas mayores. Además, en un universo así, las partes rotas pueden dar cuenta de sistemas rotos. El (no) funcionamiento del conjunto puede explicarse por referencia a las partes (**Leveson 2019**).

Una cuenta epistemológica plausible es aquella cuya narrativa se basa en su inevitable barrido descendente. En un mundo cada vez más complejo, lo que constituye una cuenta epistemológica "buena" ya no es tan obvio. La teoría de la complejidad y el pensamiento sistémico han demostrado que los "efectos" en un sistema complejo emergen de la

interacción entre una multitud de partes diferentes (que a menudo es el trabajo normal de lo que todo el mundo ve como un sistema normal), en lugar de ser el resultado. El (mal-) funcionamiento de una sola parte (**Leveson 2018**).

Además, una epistemología "buena" en la complejidad no significa una sola narrativa. Las diferentes descripciones de un sistema complejo descomponen ese sistema de diferentes maneras que no se pueden reducir entre sí. El conocimiento adquirido por cualquier descripción es siempre relativo a la perspectiva desde la cual se realizó la descripción. Además, solo se puede tener en cuenta un número limitado de características del sistema por cualquier descripción específica (**Dekker, Cilliers y Hofmeyr 2019**).

Lo que esto significa es que una epistemología "buena" de un sistema complejo no afirma que una descripción sea verdadera y que todas las demás sean falsas, sino que ¡las descripciones múltiples pueden y deben hacerse al mismo tiempo! parcialmente superpuesto y contradictorio. En sistemas complejos, no hay proporcionalidad entre causa y efecto. Y por extensión, una epistemología compleja no se compromete con una proporcionalidad newtoniana entre causa y efecto. Las "causas" pequeñas pueden ser amplificadas enormemente por las interacciones normales y las interconexiones y multiplicadores en un sistema complejo. (**De Carvalho et al. 2019; Dekker 2011a; Vaughan 2015**).

En resumen, entonces, la "nueva" epistemología de falla del sistema es sospechosa de causas únicas, resiste la simetría del efecto causa y reconoce que múltiples narrativas (contradictorias) del mismo evento pueden ser verdaderas al mismo tiempo. ¡Estas son precisamente las características contra las cuales otros propósitos psicológicos de la investigación de accidentes se combinan! En particular, los morales y existenciales.

## **2.2. Antecedentes de investigación**

### **2.2.1. Antecedentes internacionales**

**Guastello (2019)** En su trabajo de investigación: "Do we really know how well our occupational accident prevention programs work?" Milwaukee University - USA. Tuvo como objetivo la modificación del comportamiento para reducir los accidentes en muchas industrias. La técnica de investigación implementada fue de campo, donde la efectividad de 53 programas de prevención de accidentes. Las medidas estándar del tamaño del efecto se calcularon para los estudios de origen que describieron la efectividad de los programas en

términos de la reducción porcentual de accidentes atribuibles al programa. Según esta norma, las técnicas de selección de personal fueron las menos eficaces (3,8%) y los programas de ergonomía integral (49,5%) fueron los más eficaces.

**Fox, D. K. (2017)** En su trabajo de investigación: “The long-term effects of a token economy on safety performance in open-pit mining” National Center for Biotechnology Information - U.S. National Library of Medicine. Es una metodología para reducir accidentes. En este programa, los trabajadores ganaban fichas que podían intercambiar por regalos siempre y cuando cumplieran algunas condiciones que estaban relacionadas con la prevención y reporte de accidentes. Caso contrario, en el caso de que los trabajadores estuvieran involucrados en accidentes directa o indirectamente los trabajadores perdían fichas. De hecho, la reducción de los costos asociados a los accidentes era superior a los gastos derivados del funcionamiento de la economía de fichas. Todas las mejoras se mantuvieron durante varios años.

**Robaina (2018)** En su trabajo de investigación: “Trabajo de intervención para la prevención de accidentes en empresa constructora” Rev. Cubana Med Gen Integr – Cuba. Este trabajo tuvo como objetivo incrementar el nivel de conocimiento, salud y seguridad que tenían los obreros dirigentes y el grupo de gestión de seguridad y salud de la empresa constructora de hoteles. El tipo de estudio fue el método de intervención, esta es una metodología nueva que se viene desarrollando en el sector minero, la cual fue aplicada en la construcción de hoteles de lujo en el municipio de varadero (Cuba). El proyecto se pudo evaluar de satisfactorio debido a que las actividades para lograr los objetivos fueron cumplidas, los resultados de las observaciones de seguridad tuvieron más de un 90 % de comportamientos seguros en la última observación, y se realizaron cambios tecnológicos importantes la seguridad y prevención de accidentes.

**Meliá, J (2015).** En su trabajo de investigación: “Un proceso de intervención para reducir los accidentes Laborales” Facultad de Psicología. Blasco Ibañez. València – España. El objetivo principal de este trabajo fue desarrollar programas de intervención que faciliten la reducción de los accidentes laborales. El empleo el estudio de campo, a nivel descriptivo. El método de intervención fue el empleado, las técnicas utilizadas para el recojo de información fueron los registros de la empresa. La población estuvo conformada por 134 personas, la muestra de estudio fue de 11 trabajadores. Los resultados mostraron un efecto

significativo a la intervención que se mantuvo, aunque a un nivel atenuado en un periodo posterior de seguimiento de 9 meses. Los registros de enfermedad común, mantenidos como una línea control de referencia no mostraron efectos a la intervención.

**Hickman y Geller (2019).** En su trabajo de investigación: “Applications of Behavioral Science to Improve Mine Safety”- EEUU. Tuvo como objetivo aplicar principios psicológicos fundamentales para mejorar la capacidad de los mineros para reconocer y reaccionar adecuadamente ante las amenazas en su entorno laboral riesgoso. El tipo de estudio realizado fue de campo, de nivel descriptivo. Se empleó el método de inducción, las técnicas utilizadas para el recojo de información fue la encuesta. La población estuvo conformada por quince trabajadores de una cantera de piedra de EE. UU. Se dividieron en dos situaciones distintas que involucraban diferentes tipos de retroalimentación dirigidos al comportamiento de seguridad. El proceso SSM involucró la identificación de conductas seguras y en riesgo, entrenamiento SSM, auto monitoreo diario, auto administración de recompensas y retroalimentación individual. Ambas condiciones mostraron un aumento positivo en los comportamientos de seguridad operacional, y el enfoque SSM general mostró una mejora estadísticamente significativa en los comportamientos de seguridad del objetivo.

**Bellone, G. (2017).** En su investigación: “La Psicología de la Seguridad como herramienta preventiva en la industria minera: Un estudio de Caso en Minera Alumbreira Argentina” Xstrata Copper, XI Congreso Internacional de Prevención de Riesgos Laborales (ORP), Santiago de Chile. Para atacar estos factores se escogió la aplicación del Programa Comportamental Integral (PCI) ofrecido por Sistemas Reid SA. Este programa se aplicó entre el 2009 y 2012 y como resultado final se observó una baja significancia en el total de Lesiones Registrables. A partir de los resultados obtenidos se concluyó que la psicología de la seguridad como instrumento de intervención incide en la reducción de los accidentes laborales teniendo como causalidad el factor humano en el sector minero.

### 2.2.2. Antecedentes nacionales

**Milla, O (2013).** En su trabajo de investigación: “Evaluación del nivel de gestión de riesgos para la mejora continua de la seguridad y salud en el proceso de minado Marañón CIA. Minera Poderosa S.A.” Universidad Nacional de Ingeniería, Lima – Perú. La investigación tuvo como objetivo principal la evaluación de Gestión de Riesgos laborable en los trabajadores y supervisores de línea de operación mina de CMPSA. El estudio fue de campo, a nivel descriptivo. Fue empleado el método de la inducción, las técnicas utilizadas para el recojo de la información fue la encuesta con preguntas cerradas. La población estuvo

conformada con los trabajadores y supervisores de línea de la empresa. Con los resultados del análisis fue elaborada las recomendaciones de las mejoras en la gestión de seguridad y salud en el trabajo para la empresa.

**Díaz Vega J.; Rodríguez Bobadilla J. (2016).** En su investigación: “Implementación de un sistema de gestión de Seguridad y Salud ocupacional para la reducción de accidentes en la UEA Sector. Arequipa 2015.” Universidad Privada del Norte, Cajamarca – Perú. Tuvo como objetivo Implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en la UEA SECTOR. El desarrollo fue de tipo Cuantitativo y Cualitativo. La técnica de investigación utilizada es de campo, donde se realizó la encuesta, entrevista. Se pudo observar que este sistema de gestión, ha sido efectivo y eficaz al disminuir la incidencia de accidentes en la unidad. Sin embargo, los controles implementados deben estar en constante observación con el fin de que se adecuen de la mejor manera a las condiciones y dinámica de las operaciones.

**Palomino, W.; Palomares, A. (2015).** En su investigación: “Comportamiento seguro de los trabajadores Mineros para la reducción de accidentes en la zona Cerro Rico nivel 1840 en la unidad de producción Alpacay – Minera Yanaquiha S.A.C – Provincia Condesuyo, Arequipa” Universidad Nacional de Huancavelica, Lircay – Huancavelica. El objetivo del trabajo de investigación es determinar cómo contribuye la capacitación audio visual y practico al comportamiento seguro para la reducción de accidentes en los trabajadores en las diferentes labores. La metodología de investigación es aplicada, nivel de investigación descriptiva, método de investigación experimental y un diseño de investigación descriptivo correlacional. La población estuvo conformada por todos los trabajadores de la zona cerro rico de la Unidad de Producción Alpacay de la Minera Yanaquihua S.A.C. Se llegó a una conclusión final que los índices de accidentes tanto leves, incapacitantes y fatal, han reducido significativamente y dando así a conocer que el porcentaje de comportamiento seguro en los trabajadores subiendo de un 86% a99% indicándonos un resultado positivo.

**Alvarez, A. (2015).** En su investigación: “Implementación del programa de comportamiento seguro y evaluación de resultados como técnicas de intervención efectiva para reducir la accidentabilidad en mina San Juan de Chorunga” Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa – Perú. La investigación tuvo como objetivo verificar la efectividad del Programa de Gestión de Comportamiento Seguro y su influencia positiva en la disminución de incidentes y accidentes en la Unidad Minera San Juan de Chorunga de la Cía. Minera Century Mining. La investigación fue descriptiva, no experimental. Su resultado final se podrá conseguir una actuación más eficaz en el campo de la prevención, a través de

un proceso de mejora continua, observando los actos seguros para reconocerlos y los actos inseguros para mejorarlos, ya que representan el 90% de los accidentes de trabajo.

**Ministerio de Economía y Minas (2015).** En el fax presentado cuyo objetivo fue ver reflejado los altos índices de muertes que se presentan cada año. Los resultados fueron los siguientes: fallecieron 28 trabajadores del sector minero por accidentes y si se hace un recuento de los últimos 15 años se tiene la cifra de 897 trabajadores muertos en el sector minero. Según el reporte del MEM los accidentes ocurrieron con más frecuencia en las contratistas (14) que, en la propia área de explotación, a cargo del titular de la concesión (9). También en las empresas conexas a las contratistas se sumaron accidentes mortales con 5 víctimas. En 2014 se llegó 32 víctimas y en 2013 a 47. El año más fatídico para este rubro laboral se vivió en 2002 con 73 trabajadores muertos. Año a año los requisitos e inversiones de las empresas del sector minero aumentan en cuanto a seguridad laboral. Se concluye que falta una política de gestión de seguridad minera que debe seguir implementándose progresivamente en el sector minero.

### **2.3. Bases teóricas**

La minería es una de las actividades más antiguas del hombre. Nace casi junto con la edad de piedra hace 2,5 millones de años o más y desde ese entonces ha sido la mayor fuente de materiales para la fabricación de herramientas, puede decirse incluso que la minería surge cuando los predecesores del hombre empezaron a recolectar distintos tipos de rocas para tallarlas y fabricar herramientas.

En un principio la minería fue una actividad sencilla que consistía en desenterrar el sílex, el cual es una piedra muy dura que al romperse forma unos bordes muy cortantes, en la medida que estos yacimientos se fueron terminando en la superficie, las excavaciones empezaron a ser cada vez más profundas comenzando así con la minería subterránea.

La gran mayoría de los materiales empleados por la sociedad moderna son obtenidos mediante minería o necesitan de al menos uno de los productos para su fabricación, es por ello la gran importancia de la industria de la minería para la humanidad.

Se clasifica en varios tipos los cuales son: minas de superficies, explotaciones a cielo abierto u otras excavaciones abiertas, minas subterráneas, recuperación de minerales y minería submarina.

Sin embargo, a nivel laboral la minería es una actividad de alto riesgo, pero también de alta rentabilidad, muchas veces se desarrollan planes mineros para maximizar la riqueza

descuidando la seguridad de las personas y de los bienes físicos, si se le suma la poca supervisión de organismos inspectores que lo hace un peligro para cualquier ser viviente.

A lo anterior hay que sumarle los errores del factor humano, tal vez en su afán de bajar costos y maximizar ganancias, no siempre se cumple con las especificaciones y normas de seguridad.

### **2.3.1. Riesgos laborales en las actividades mineras**

#### **Riesgos psicosociales**

**1- El abuso de alcohol** y hasta drogas, ha sido un tema difícil de abordar en la minería, aunque ya, en muchos sitios, se realizan análisis de drogas en orina antes de ser contratado el trabajador y tras los accidentes.

Por lo antes expuesto se han estado implementando planes que contribuyan con la disminución y hasta con la erradicación de todos los peligros posibles, es por ello que se han enfocado en el control de las causas que originan la mayoría de los riesgos, de allí el surgimiento de la seguridad basada en el comportamiento, la **metodología de intervención y prevención de riesgos** que se ha mostrado también eficaz en la medida en que todavía hoy muchos accidentes dependen también (aunque no de forma exclusiva obviamente) del comportamiento humano; la **Seguridad Basada en la Comportamiento**, en adelante (**SBC**).

### **2.3.2. Maquinaria, herramientas y materiales empleados en la industria minera**

Hay dos tipos de actividades mineras las cuales son:

1. **Minera a cielo abierto:** La minería a cielo abierto es una actividad industrial que consiste en la remoción de grandes cantidades de suelo y subsuelo, que es posteriormente procesado para extraer el mineral. Este mineral puede estar presente en concentraciones muy bajas, en relación con la cantidad del material removido.
2. **Minera tajo cerrado,** actividades que se realizan bajo tierra, compuesta por socavones, galerías, tajos y otros.

## **Riesgos físicos**

1. Las lesiones traumáticas representan el principal problema y su rango oscila desde los triviales hasta accidentes mortales (caída de rocas, incendios, explosiones, inundaciones, derrumbamiento y electrocución). La aplicación sistemática de técnicas de gestión del riesgo en países desarrollados ha contribuido a reducir de forma sustancial la frecuencia de este tipo de accidentes, aunque son necesarias importantes mejoras para alcanzar los límites tolerables a nivel general.

## **Riesgos químicos**

2. La sílice cristalina ha sido durante mucho tiempo un serio problema en la minería a causa del riesgo de silicosis que conlleva. La prolongada exposición a dicho polvo origina un patrón obstructivo (tos, expectoración, disnea), que evoluciona posteriormente a fibrosis pulmonar con un patrón restrictivo severo, además de un incremento de la artritis reumatoide, enfermedad renal y riesgo de cáncer de pulmón.

### **2.3.3. Decreto supremo N° 024-2016-EM y si modificatoria 023 – 2017 EM.**

“Artículo 2.- Las actividades a las que alcanza el presente reglamento son las siguientes:

a) Las actividades mineras desarrolladas en los emplazamientos en superficie o subterráneos de minerales metálicos y no metálicos:

1. Exploración (perforación diamantina, cruceros, trincheras, entre otros).
2. Explotación (desarrollo, preparación, explotación propiamente dicha, depósitos de minerales, desmontes y relaves, entre otros).
3. Beneficio (lavado metalúrgico del mineral extraído, preparación mecánica, concentración, lixiviación, adsorción-desorción, Merrill Crowe, tostación, fundición, refinación, entre otros).
4. Almacenamiento de concentrados de mineral, carbón activado, refinados, minerales no metálicos, relaves, escorias y otros.
5. Sistema de transporte minero (fajas transportadoras, tuberías o minero ductos, cable carriles, entre otros).

6. Labor general (ventilación, desagüe, izaje o extracción, entre dos o más concesiones de diferentes titulares de actividades mineras).

7. Actividades de cierre de minas (cierre temporal, progresivo y final de componentes) y/o actividades de cierre de pasivos ambientales mineros en la etapa de ejecución de cierre y de reaprovechamiento de pasivos.

b) Actividades conexas a la actividad minera:

Construcciones civiles, montajes mecánicos y eléctricos, instalaciones anexas o complementarias, tanques de almacenamiento, tuberías en general, generadores eléctricos, sistemas de transporte que no son concesionados, uso de maquinaria, equipo y accesorios, mantenimiento mecánico, eléctrico, comedores, hoteles, campamentos, servicios médicos, vigilancia, construcciones y otros tipos de prestación de servicios.”

“Artículo 7.- Las siguientes definiciones se aplican al presente reglamento: (...)

Accidente de Trabajo (AT): Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo.

Según la gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

1. Accidente leve: suceso cuya lesión, resultado de la evaluación y diagnóstico médico, genera en el accidentado un descanso con retorno máximo al día siguiente a las labores habituales de su puesto de trabajo.

2. Accidente incapacitante: suceso cuya lesión, resultado de la evaluación y diagnóstico médico da lugar a descanso mayor a un día, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se toma en cuenta el día de ocurrido el accidente. Según el grado de la incapacidad generada en el trabajador, los accidentes de trabajo pueden ser:

2.1. Parcial temporal: cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad parcial de utilizar su organismo; se otorga tratamiento médico hasta su plena recuperación.

2.2. Total, temporal: cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad total de utilizar su organismo; se otorga tratamiento médico hasta su plena recuperación.

2.3. Parcial permanente: cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.

2.4. Total, permanente: cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de uno o más miembros u órganos y que incapacita totalmente al trabajador para laborar.

En los supuestos regulados en los numerales 2.1 a 2.3 precedentes, el trabajador que sufrió el accidente tiene el derecho a ser transferido a otro puesto que implique menos riesgo para su seguridad y salud, conforme lo establecido en la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. En estos supuestos el titular de actividad minera debe requerir la entrega por parte del referido trabajador de la constancia médica en la que expresamente se detallan qué actividades puede llevar a cabo el trabajador para no interferir en su tratamiento y recuperación.

3. Accidente mortal: suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso.”

“Carretera de Alivio o Rampas de Emergencia Vía o carril adicional que se construye para ayudar a la reducción de la velocidad de la maquinaria y controlarla hasta detenerla en una situación de emergencia.”

“Estabilidad física Comportamiento estable en el tiempo de los componentes o infraestructura operacional minera frente a factores exógenos y endógenos, que evita el desplazamiento de materiales, con el propósito de no generar riesgos de accidentes o contingencias.”

“Lugar de trabajo Todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o adonde tienen que acudir para desarrollarlo.

Entiéndase que toda referencia a Centro de Trabajo en el presente Reglamento se reemplaza por Lugar de Trabajo”.

## 2.4. Marco Conceptual

**Accidente Trivial o Leve:** Es aquél que luego de la evaluación, el accidentado debe volver máximo al día siguiente a sus labores habituales.

**Accidente Incapacitante:** Es aquél que, luego de la evaluación, el médico diagnostica y define que el accidente no es trivial o leve y determina que continúe el tratamiento al día siguiente de ocurrido el accidente. El día de la ocurrencia de la lesión no se tomará en cuenta, para fines de información estadística.

**Accidente Mortal:** Es aquél en el que el trabajador fallece como consecuencia de una lesión de trabajo; sin tomar en cuenta el tiempo transcurrido entre la fecha del accidente y la de la muerte. Para efecto de la estadística se debe considerar la fecha en que fallece.

**Acto Sub estándar.** Es todo acto u omisión que comete el trabajador, que lo desvía de la manera aceptada como correcta y segura para desarrollar una actividad o trabajo.

**Análisis de Riesgos.** Utilización sistemática de técnicas para detectar y evaluar los riesgos de accidentes y/o enfermedades profesionales.

**Condición Subestándar:** Es una condición o situación de riesgo que se ha creado en el trabajo.

**Evaluación de riesgos,** es un proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de aquellos, proporcionando la información necesaria para que el titular y el trabajador minero estén en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar.

**Cultura de Seguridad:** Es el conjunto de valores, principios, normas, comportamiento y conocimiento que comparten los miembros de una organización, con respecto a la prevención de incidentes, accidentes, enfermedades ocupacionales, daños a la propiedad y pérdidas asociadas, sobre los cuales se resuelve la gestión empresarial.

**Comportamiento de Riesgo:** Es aquel comportamiento del colaborador que al identificar o no el peligro, evaluar o no el riesgo, no establece los controles y asume exponerse al peligro.

**Comportamiento Seguro:** Es aquel comportamiento del colaborador que después de identificar el peligro, evaluar el riesgo y establecer los controles, no se expone al peligro en su actividad.

**Condición Insegura:** Condición en el equipo o instalación, que puede tener el potencial de ocasionar una lesión, contaminar el medio ambiente o dañar las instalaciones.

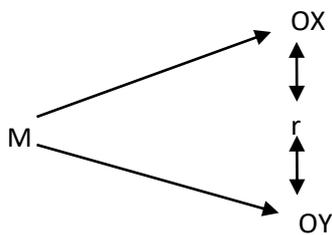
**Incidente:** Suceso con potencial de pérdidas acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales.

**Intervenir:** Tomar parte en un asunto.

## CAPITULO III. METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y diseño de investigación.

El diseño es:



Donde:

M= muestra de estudio.

Ox= Evaluación y/o observación de la variable: Aplicación del método de intervención.

r = Relación entre variables, Aplicación del método de intervención y reducción del índice de accidentabilidad.

Oy = Evaluación y/o observación de la variable: Índice de accidentabilidad.

#### EL PROCEDIMIENTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO

La implementación del “Método de Intervención. “Tal como lo menciona Becerril, M. (2018)”.

Formación de los observadores: durante esta fase previa se lleva a cabo la formación de los observadores que son responsables de la aplicación del protocolo de observación de la seguridad en las obras.

Fase de línea base: consiste en la realización de visitas de observación periódicas a la obra durante las que se aplica el protocolo de observación de la seguridad y se obtienen los Índices de Seguridad General y los Índices de Seguridad 157 Específicos de cada observación. Los conjuntos de estos datos forman una línea base de contraste. La duración de esta fase es variable y su desarrollo se continúa hasta conseguir una estabilidad en los Índices de Seguridad registrados.

Elaboración de reglas de seguridad: supone la elaboración conjunta con los responsables de seguridad de la obra de un conjunto de normas de seguridad relacionados con las categorías de seguridad incluidas en el protocolo de observación. Laitnen y Ruohomäki (2016) establecen el siguiente conjunto de reglas de seguridad: usar los equipos de protección individual y otros dispositivos de seguridad cuando sea necesario, comprobar el estado de la seguridad antes de comenzar el trabajo, mantener limpios los pasos entre zonas, mantener los alrededores limpios para la siguiente fase de trabajo, devolver las herramientas a su lugar después de utilizarlas, vaciar los contenedores de residuos cuando sea necesario, mantener los almacenes en orden, colocar los cables eléctricos de modo seguro, eliminar inmediatamente los riesgos relacionados con las barandillas, aperturas y máquinas.

Reunión de formación con los trabajadores: esta reunión se realiza después de conseguir la estabilidad de los datos de la línea base. Sus objetivos principales son: (a) presentar el método de intervención que se está implementando en la obra, exponer las normas de seguridad

anteriormente elaboradas, y explicar qué es y en qué consiste el feedback referido al "Índice de Seguridad General" (ISG), y (b) establecer un ISG meta mediante la discusión con los trabajadores.

Fase de intervención: consiste en la aplicación de la técnica comportamental del feedback mediante un póster en el que se informa de la evolución del ISG de la obra obtenido hasta el momento. Este póster se coloca en un lugar visible para los trabajadores y a través de él, se sigue ofreciendo feedback del ISG obtenido en cada una de las visitas de observación posteriores.

Fase de seguimiento: en esta fase se siguen realizando las visitas de aplicación del protocolo de observación periódicamente, pero no se ofrece feedback acerca del ISG.

## **PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN A APLICAR**

Línea base: Elaboración de los registros de intervención considerando el IPERC base, comportamientos seguros, comportamientos inseguros y condiciones inseguras.

Formación. Realizar el despliegue de la metodología intervención por parte de los gerentes corporativos de AESA, realizando las capacitaciones a los trabajadores (supervisores y obreros) en las formas de intervenir y en los registros de intervención.

Intervención: La intervención se da a todo nivel tanto vertical como horizontal dentro de la organización, ante la identificación de un comportamiento inseguro se interviene al trabajador aplicando una de las técnicas conocidas dándole la retroalimentación en el comportamiento inseguro identificado; la intervención a la condición insegura se da paralizando la actividad, bloqueando la zona de trabajo e informando al supervisor inmediato; la intervención de un comportamiento seguro se da con la felicitación inmediata al trabajador que trabaja de forma segura.

Seguimiento: Recopilación de data en base de datos Excel y análisis de resultados, se elaboran los planes de acción, bajo los resultados obtenidos y se realiza el seguimiento al cumplimiento de los planes de acción en los plazos establecidos por parte de la Alta gerencia en reuniones mensuales.

Reconocimiento y Premiación a los trabajadores con mayor reporte de intervenciones de forma mensual y anual.

### **3.2. Unidad de análisis.**

La unidad de análisis es la empresa contratista minera AESA.

### **3.3. Población de estudio.**

Para efectos del presente estudio se considera a toda la población que brinda servicios operativos en la empresa contratista minera AESA. Contando con un total de 280 colaboradores entre personal empleado y obrero.

El estudio se realizará al personal Operativo, teniendo una cantidad de 145 trabajadores. Conformándolo de la siguiente manera:

**Supervisores estratégicos.** - Jefe de Operaciones, Ingeniero de Seguridad.

**Supervisores de línea.** -Jefes de guardia, supervisores técnicos.

**Personal Operativo.** - Personal de operación de equipos de perforación (Jumbos), personal de operación de equipos de limpieza (Scoop), Ayudante de operador de Jumbo, personal de carguío y voladura y mecánicos de jumbo-scoop, personal de servicios auxiliares.

Tabla N° 32: Distribución de la muestra por puestos de trabajo

PUESTO DE TRABAJO	CONDICIÓN	TOTAL	MUESTRA
Jefe de operaciones	Empleado	3	1
Ingeniero seguridad	Empleado	4	1
Supervisor de operaciones	Empleado	18	2
Supervisor de seguridad	Empleado	3	1
Personal operador de jumbo	Obrero	21	3
Personal ayudante de operador de jumbo	Obrero	21	3
Personal operador de Scoop	Obrero	24	3
Personal de carguío y voladura	Obrero	24	4
Personal de servicios auxiliares	Obrero	12	3
Mecánicos de equipo jumbos y scoop	Obrero	15	3
TOTAL		145	24

Fuente: elaboración propia

### 3.4. Tamaño de muestra.

La población que sirvió como objeto de investigación fueron 145 colaboradores que se desarrollan en el área de Operaciones dentro de la empresa contratista minera AESA, está compuesto por diferentes puestos de trabajo, pero para efecto de esta investigación se seleccionó los puestos del personal operativo.

La selección de los puestos de trabajo se basó en los datos de actos inseguros que trajeron como consecuencia lesiones personales, daños materiales y generados al ambiente considerado severo siendo reflejados en las estadísticas de seguridad.

Dentro de la muestra seleccionada estadísticamente se considera a un total de 24 colaboradores.

### 3.5. Selección de la muestra.

$$n = \frac{= Z^2 * P * q * N}{(N - 1) * E^2 + P * q * Z^2}$$

Donde:

N: Total de la población (145 Colaboradores)  
Z: 1.96 (preestablecida para una confianza del 95%)  
P: Éxito de 95% = 0.95)  
q: 1 – P (en este caso 1-0.95 = 0.05)  
E: Error (deseamos un error del 8% = 0.08).

Remplazando las variables tenemos lo siguiente:

$$n = \frac{= 1.96^2 * 0.95 * 0.05 * 145}{(145 - 1) * 0.08^2 + 0.95 * 0.05 * 1.96^2}$$

n = 24 Colaboradores.

### 3.6. Análisis e interpretación de la información

Esta labor de investigación utilizará un análisis estadístico tanto descriptivo como inferencial, que implicará el contraste de hipótesis general y específicas.

R. Beaver, Mendehall y B. Beaver (2016) sostienen que “la estadística descriptiva – Correlacional está formada por procedimientos empleados para resumir y describir las características importantes de un conjunto de mediciones” (p.4).

Para hacer más interesante y visualmente más atractivo la información recolectada de los datos de investigación, se tomará en cuenta tablas de datos y gráficos y cuyo análisis de observaciones se hará adjunto a estos.

Gráficos: Se utilizará esto para hacer más llamativo la información a través de figuras representativas y se adjuntará a estos, labores donde trabajan los colaboradores con el propósito de asegurar la objetividad de la información.

### 3.7. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

Sera la encuesta definida por Bernal (2019, p. 194): El cuestionario es un procedimiento considerado clásico en las ciencias sociales para la obtención y registro de datos. Su versatilidad permite utilizarlo como instrumento de investigación y como instrumento de evaluación de personas, procesos y programas de formación. Es una técnica de evaluación que puede abarcar aspectos cuantitativos y cualitativos. Su característica singular radica en que, para registrar la información solicitada a los mismos sujetos, ésta tiene lugar de una forma menos profunda e impersonal, que el "cara a cara" de la entrevista. Al mismo tiempo, permite consultar a una población amplia de una manera rápida y económica.

### **3.8. Validación y Confiabilidad del Instrumento**

#### **3.8.1. Validez**

La validez, se someterá a juicio de tres expertos el instrumento de medición para las variables capacitación y productividad laboral.

#### **3.8.2. Confiabilidad**

Mientras que la confiabilidad, autores como Goetz y Le Compte (2018), señalan que la confiabilidad representa el nivel de concordancia interpretativa entre diferentes observaciones, evaluadores o jueces del mismo fenómeno.

### **3.9. Identificación de Variables**

#### **3.9.1. Variable Independiente.**

Aplicación del método de intervención

#### **3.9.2. Variable Dependiente.**

Reducción del índice de accidentabilidad

### 3.10. Operacionalización de Variables.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual de las variables	Definición Real Dimensiones	Definición Operacional Indicadores	Variable Dimensiones	Operacional. Indicadores
Aplicación del método de intervención (Independiente)	Barral (2019). “La aplicación del método de intervención consiste en un análisis previo, durante los últimos años han cobrado fuerza las denominadas “intervenciones” que se definen como aquellas actuaciones en políticas viales focalizadas en un espacio y tiempo muy concretos y con un mínimo coste presupuestario.” (p.2)	<b>Accidentabilidad.</b> Instituto Superior de especialización profesional (2018). Es la frecuencia o índice de accidentes laborales o enfermedades profesionales.	<b>Accidentes de mano:</b> accidentes frecuentes en los trabajos mayormente en dedos	Reducción del 85% a 95% del índice de accidentabilidad en la contratista minera AESA	Accidentes de mano
			<b>Accidentes de pie:</b> accidentes por no usar botas punta de acero para protección del pie		Accidentes de pie
			<b>Accidentes de cabeza:</b> accidentes por falta de uso de casco de seguridad		Accidentes de cabeza
			<b>Accidentes de tronco:</b> accidentes por cortes, caídas aplastamiento en esta zona del cuerpo,		Accidentes de tronco
		<b>Cultura de seguridad</b> Carroll (2018). El término hace referencia a un valor primordial que la empresa sostiene sobre la seguridad del trabajador y del público, y que es tomada así por cada grupo y en cada nivel de la organización.	<b>Conocimiento y aplicación del IPERC:</b> antes de cada operación se debe llenar la matriz de identificación de peligros, riesgos y control	Mejora del 70% a 85% de la cultura de seguridad en la contratista minera AESA.	Conocimiento y aplicación del IPERC.
			<b>Conocimiento y aplicación de los PETS:</b> Conocimiento y capacitación de llenado de procedimientos escritos de trabajo seguro		Conocimiento y aplicación de los PETS.
			Conocimiento y aplicación de las políticas de seguridad de la E.C.M AESA. La aplicación de estas políticas protege y reduce el índice de accidentabilidad		Conocimiento y aplicación de las políticas de seguridad de la E.C.M AESA.
Reducción del índice de accidentabilidad (Dependiente)	Instituto de Salud Pública (2015, p 14) es el cociente entre el número de accidentes en el trabajo ocurrido en el periodo considerado, y el número promedio de trabajadores dependientes del mismo periodo, multiplicado por 100. El resultado debe expresarse en términos porcentuales.	<b>Rotación del personal:</b> Proporción de personas que salen de una organización –descontando los que lo hacen de una forma inevitable (jubilaciones, fallecimientos)- sobre el total del número de personas promedio de esa compañía en un determinado periodo de tiempo (Álvarez, 2018).	<b>Horas hombre trabajadas:</b> horas invertidas en una jornada laboral.	Reducción del 90% a 95% de rotación del personal en la contratista minera AESA.	Horas hombre trabajadas.
			<b>Horas hombre capacitadas:</b> horas invertidas por el personal para capacitarse		Horas hombre capacitadas.
			<b>Días Perdidos.</b> Ausencia por algún percance		Días Perdidos
			<b>Descansos médicos.</b> Descanso forzado		Descansos médicos
		<b>frecuencia de accidentes incapacitantes</b> Díaz (2016) Número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas.	<b>Número de accidentes por semana.</b> Cifra semanal	La reducción del 85% a 95% de la frecuencia de accidentes incapacitantes en la contratista minera AESA.	Número de accidentes por semana
			<b>Número de accidentes por mes.</b> Cifra mensual		Número de accidentes por mes
			<b>Número de accidentes por año.</b> Cifra anual		Número de accidentes por año

# CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## 4.1. Interpretación

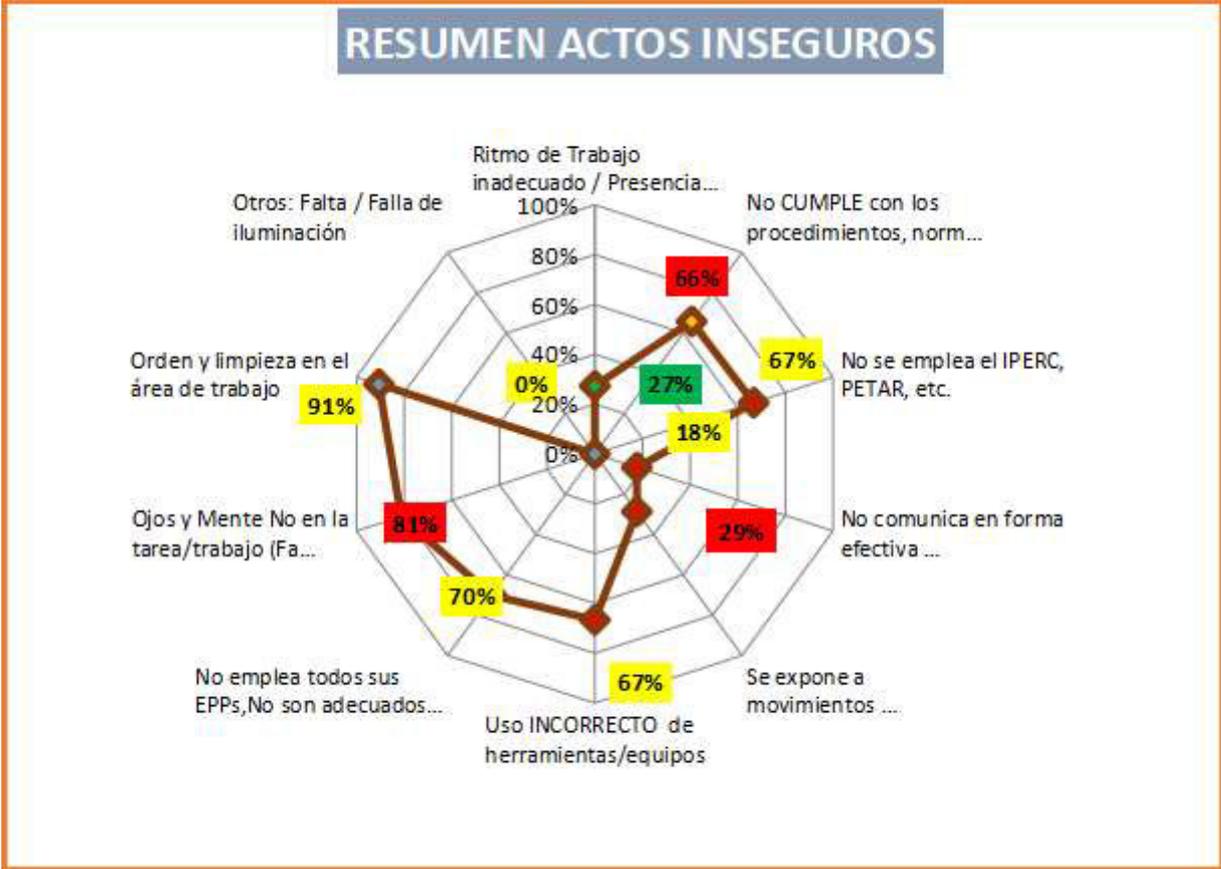


Ilustración 1: Actos inseguros

Fuente: Minera RAURA.

En el gráfico anterior se observa que el 91% de los trabajadores tiene actos inseguros relacionados al orden y limpieza de su área de trabajo, el 81% tiene falta de concentración en el trabajo que está realizando, el 70% de los trabajadores no emplean todos sus implementes EPPs, el 67% no hace el uso correcto de equipos y herramientas de trabajo, el mismo porcentaje de trabajadores no emplean el IPERC, PETAR y otras herramientas para la prevención de riesgos, el 66% de los trabajadores no cumplen con los procedimientos, normas e instructivos de trabajo, el 29% se expone a movimientos repetitivos y situaciones incómodas al momento de trabajar, el 27% de los trabajadores tiene un ritmo de trabajo inadecuado, finalmente el 18% de los trabajadores no se comunica de forma adecuada con sus compañeros ni supervisores.

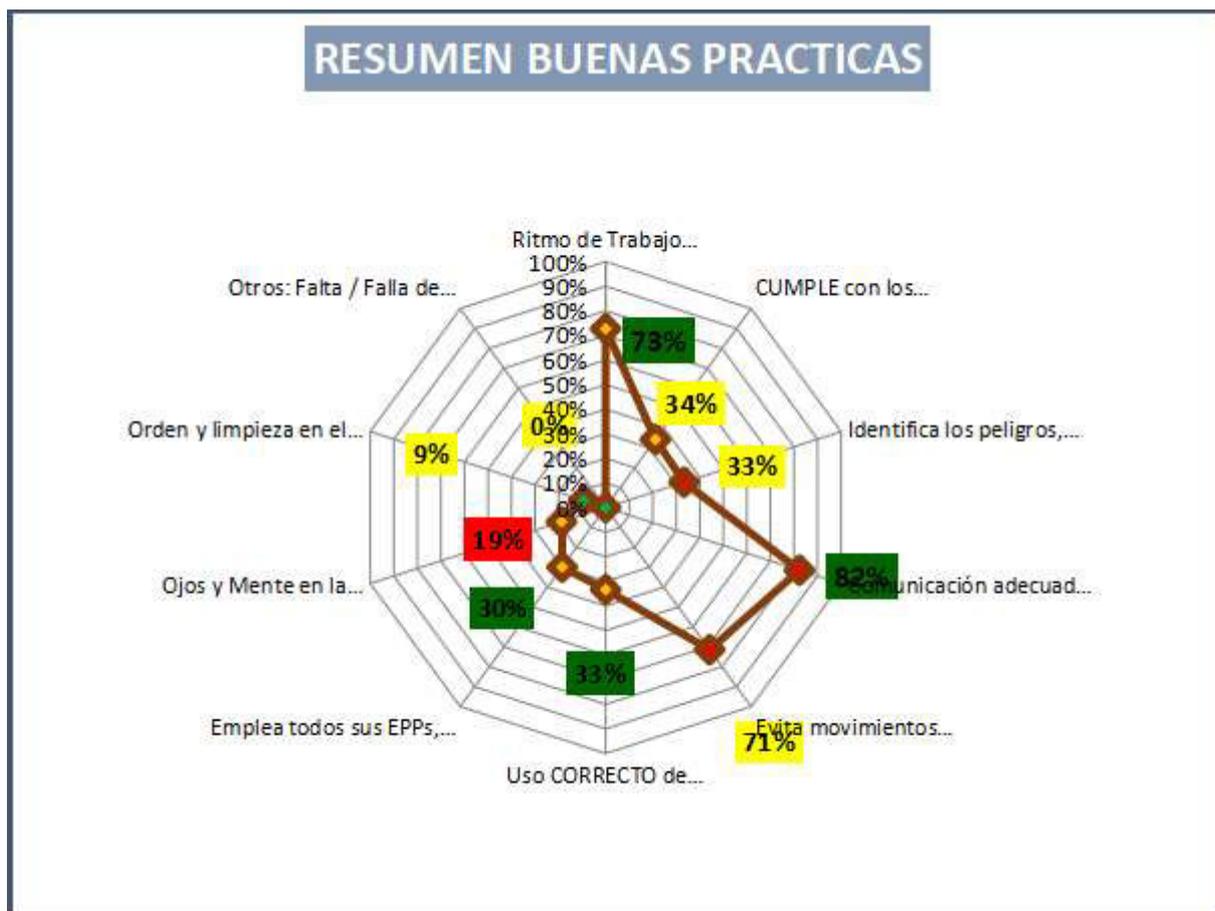


Ilustración 2: Resumen de buenas prácticas  
Fuente: Minera RAURA.

En el gráfico anterior tenemos que el 82% de los trabajadores tiene una buena comunicación con sus compañeros y supervisores, el 73% tiene un ritmo de trabajo adecuado con sus labores que realiza, el 71% evita movimientos o posiciones incómodas al realizar sus labores, sin embargo solo el 34% cumplen con los procedimientos, normas e instructivos de trabajos, así mismo el 33% hace uso de IPERC, PETAR y otras herramientas para la prevención de accidentes, el 33% de los trabajadores hace uso correcto de equipos herramientas de trabajo, el 30% de trabajadores emplea sus EPPs adecuadamente, el 19% tiene buena concentración en las labores que realiza, finalmente tan solo el 9% de los trabajadores tiene su área de trabajo limpio y ordenado.

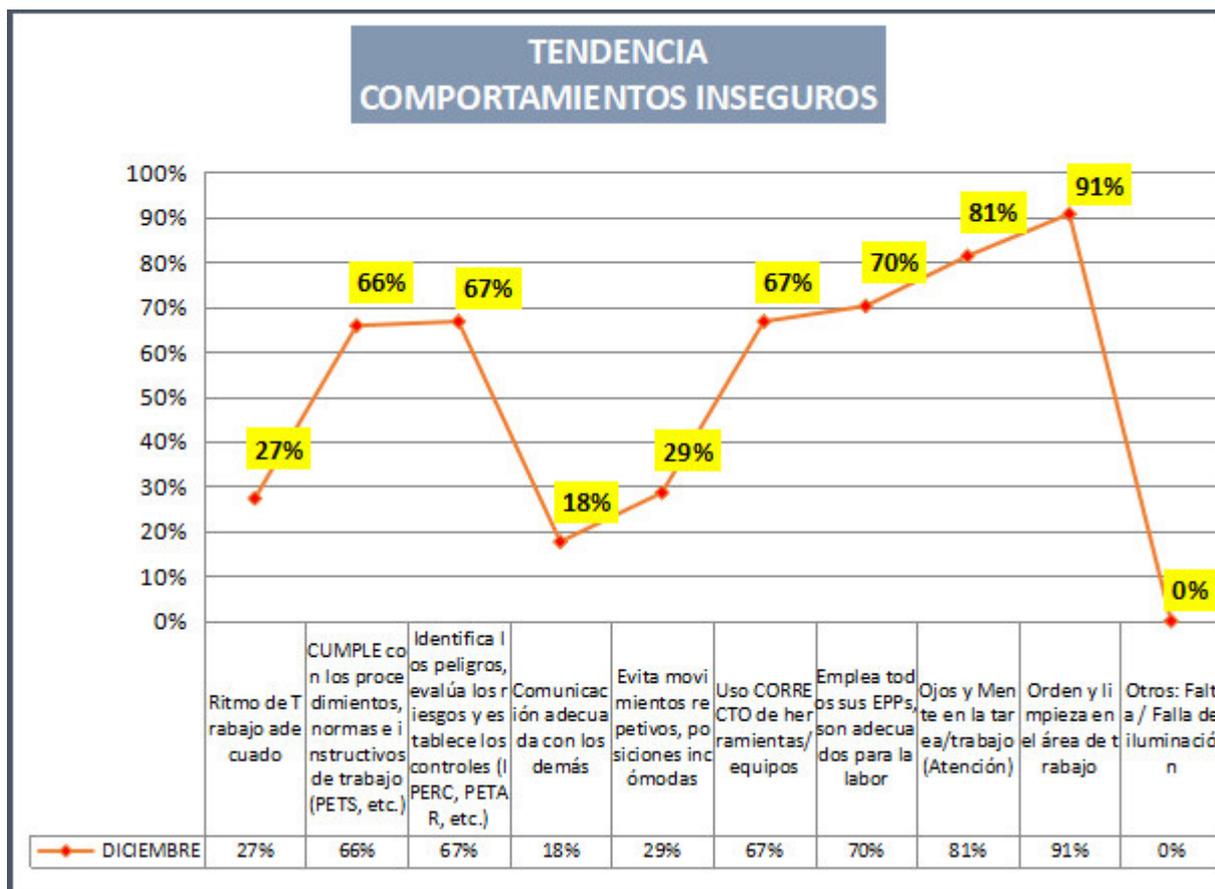


Ilustración 3: Porcentajes de comportamientos inseguros

Fuente: Minera RAURA.

Según el gráfico anterior indica que el acto inseguro con menor porcentaje es la comunicación con sus compañeros de trabajo y sus supervisores (18%), el problema del ritmo de trabajo que existe no es el adecuado (27%), luego se observa que los movimientos inseguros en el área de trabajo es otro factor para decir que es un comportamiento inseguro (29%) de este acto se ve que el porcentaje aumenta considerablemente hasta el 66% de los trabajadores quienes no siguen los procedimientos y normativas de trabajo, pero el que llama más la atención es que el 91% de los trabajadores tienen su área de trabajo desordenada y que conlleva a un comportamiento inseguro que es un peligro constante para sufrir algún accidente.

Tabla 2 : Plan de acción para los actos seguros e inseguros.

<b>PLAN DE ACCIÓN A LOS ACTOS INSEGUROS IDENTIFICADOS</b>				
<b>Actos Inseguros</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Acciones correctivas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha</b>
Se expone a movimientos repetitivos y/o posiciones incómodas	Se expone a la línea de fuego	Retroalimentar en exposición a la línea de fuego.	German Olivares / Manuel López	30/09/2017
Orden y limpieza en el área de trabajo	No realiza el orden y limpieza en el área de trabajo	Retroalimentar en la importancia de realizar orden y Limpieza en las labores.	German Olivares / Manuel López	30/09/2017
<b>PLAN DE ACCIÓN A LAS BUENAS PRÁCTICAS</b>				
<b>Buenas Prácticas</b>	<b>Acciones</b>		<b>Responsable</b>	<b>Fecha</b>
Ritmo de Trabajo adecuado	Reconocimiento mensual por el desempeño del personal en sus labores		German Olivares / Manuel López	30/09/2017
Orden y limpieza en el área de trabajo	Capacitación y seguimiento para la mejora continua en el área de trabajo.		German Olivares / Manuel López	30/09/2017

Fuente: elaboración propia

Tabla 3 Incidentes laborales de los trabajadores

UM	RAURA			Incidentes Laborales															KPI'S			
Nivel				Leve			Incapacitante				Mortal		5-6		Días Perdidos			Enferm Ocupac		Reactivos		
				1	2	3	Acum.	4	5	Acum.	6	Acum.	Eventos de Alto Potencial							IFAI		
Mes	N° Colab	HHT		Prim Aux	Lesiones con Trat. Médico	Lesiones con Trabajo Restringido		Acum.	Lesiones con Tiempo Perdido		Lesiones serias o un fatal		Acum.	Varios Mortales	Acum.	Mes	Acu.	Mes	DM	Acu.	Mes	Acu.
		Mes	Acu.				Mes			DM		Acu.				Mes	Acu.	Mes	Acu.			
ENE	322	64,047	64,047	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
FEB	334	57,013	121,059	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
MAR	332	64,614	185,673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
ABR	327	61,083	246,756	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
MAY	333	63,955	310,711	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	16	0	16	0	0	15.64	3.22	
JUN	334	62,727	373,438	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	3	34	53	0	0	15.94	5.36	
JUL	351	66,868	440,306	0	1	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	66	119	0	0	0.00	4.54	
AGO	373	69,852	510,158	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	57	176	0	0	0.00	3.92	
SET	370	68,198	578,356	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	65	241	0	0	0.00	3.46	
OCT	402	74,877	653,233	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	55	296	0	0	0.00	3.06	
NOV	450	84,286	737,519	0	1	0	3	0	0	2	0	0	0	1	0	61	357	0	0	0.00	2.71	
DIC	449	84,468	821,987	0	0	1	4	0	0	2	0	0	0	1	0	24	381	0	0	0.00	2.43	
<b>Acum</b>	<b>4377</b>	<b>821,987</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>		<b>1</b>		<b>381</b>					<b>2.43</b>		

**Tabla 4. Incidentes laborales de los trabajadores**

UM		RAURA										KPI'S												
Nivel		Reactivos										Pro Activos										ENFERMEDADES		
Mes	N° Colab	HHT		IF		IFEAP		IS		IA		Reporte de Acto sub estándar		Reporte de Condiciones		Reporte de Interv.		Interv./Persona		N° Superv.	IDS %		OCUPACIONALES	
		Mes	Acu.	Mes	Acu.	Mes	Acu.	Mes	Acu.	Mes	Acu.	Mes	Acu.	Mes	Acu.	Mes	Acu.	Mes	Acu.		Mes	Acu.	MES	ACUM
ENE	322	64,047	64,047	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	257	257	1521	1521	769	769	2.4	2.4	30	100	100	0	0
FEB	334	57,013	121,059	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	259	516	1161	2682	698	1467	2.1	4.5	30	100	100	0	0
MAR	332	64,614	185,673	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	254	770	1369	4051	710	2177	2.1	6.6	30	100	100	0	0
ABR	327	61,083	246,756	16.37	4.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	389	1159	1752	5803	671	2848	2.1	8.7	30	100	100	0	0
MAY	333	63,955	310,711	15.64	6.44	15.64	3.22	250.18	51.49	3.91	0.17	468	1627	1771	7574	546	3394	1.6	10.3	30	100	100	0	0
JUN	334	62,727	373,438	15.94	8.03	0.00	2.68	47.83	141.92	0.76	0.76	259	1886	1576	9150	773	4167	2.3	12.6	30	100	100	0	0
JUL	351	66,868	440,306	14.95	9.08	0.00	2.27	0.00	270.27	0.00	1.23	179	2065	1422	10572	371	4538	1.1	13.7	30	100	100	0	0
AGO	373	69,852	510,158	0.00	7.84	0.00	1.96	0.00	344.99	0.00	1.35	284	2349	1870	12442	894	5432	2.4	16.1	30	100	100	0	0
SET	370	68,198	578,356	0.00	6.92	0.00	1.73	0.00	416.70	0.00	1.44	258	2607	1022	13464	495	5927	1.3	17.4	35	100	100	0	0
OCT	402	74,877	653,233	0.00	6.12	0.00	1.53	0.00	453.13	0.00	1.39	229	2836	1768	15232	443	6370	1.1	18.5	31	100	100	0	0
NOV	450	84,286	737,519	11.86	6.78	0.00	1.36	0.00	484.06	0.00	1.31	240	3076	1509	16741	459	6829	1.0	19.5	39	100	100	0	0
DIC	449	84,468	821,987	11.84	7.30	0.00	1.22	0.00	463.51	0.00	1.13	249	3325	1225	17966	661	7490	1.5	21	38	100	100	0	0
<b>Acum</b>	<b>4377</b>	<b>821,987</b>		<b>7.30</b>		<b>1.22</b>		<b>463.51</b>		<b>1.13</b>		<b>3325</b>		<b>17966</b>		<b>7490</b>		<b>21.0</b>		<b>100</b>		<b>0</b>		

Fuente: elaboración propia

**Tabla 5 :Clasificación de primeros auxilios**

		Nivel: 0			
PA	Primeros Auxilios	Nivel: 1			
LTM	Lesiones con Tratamiento médico	Nivel: 2			
LTR	Lesiones con Trabajo Restringido	Nivel: 3			
LTP	Lesiones con tiempo perdido	Nivel: 4	<b>Accidente Incapacitante y mortal</b>	<b>Lesión Reportable o Registrable</b>	<b>EAP</b>
LSF	Lesiones Serias y 1 fatal	Nivel: 5			
VM	Varios Mortales	Nivel: 6			

EAP            Evento de Alto potencial

IFAI	Índice de Frecuencia de accidentes incapacitantes por cada millón de horas-hombre trabajadas
IFLR	Índice de frecuencia de LESIONES REGISTRABLES por cada millón de horas-hombre trabajadas
IFEAP	Índice de frecuencia de EVENTOS DE ALTO POTENCIAL por cada millón de horas-hombre trabajadas

Fuente: elaboración propia

## ÍNDICE DE FRECUENCIA DE ACCIDENTES INCAPACITANTES

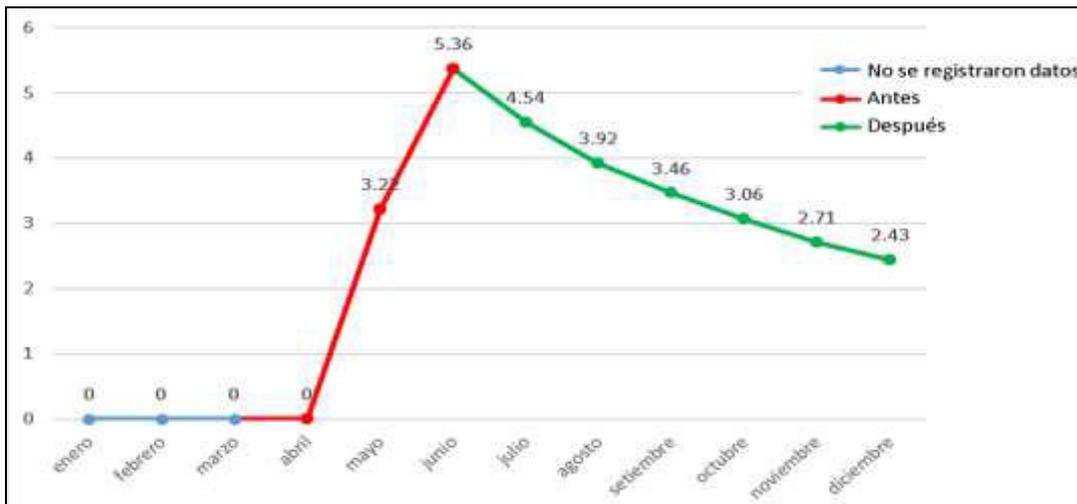


Ilustración 4: Índice de frecuencia de accidentes incapacitantes

Fuente: elaboración propia

## ÍNDICE DE FRECUENCIA DE LESIONES REGISTRABLES

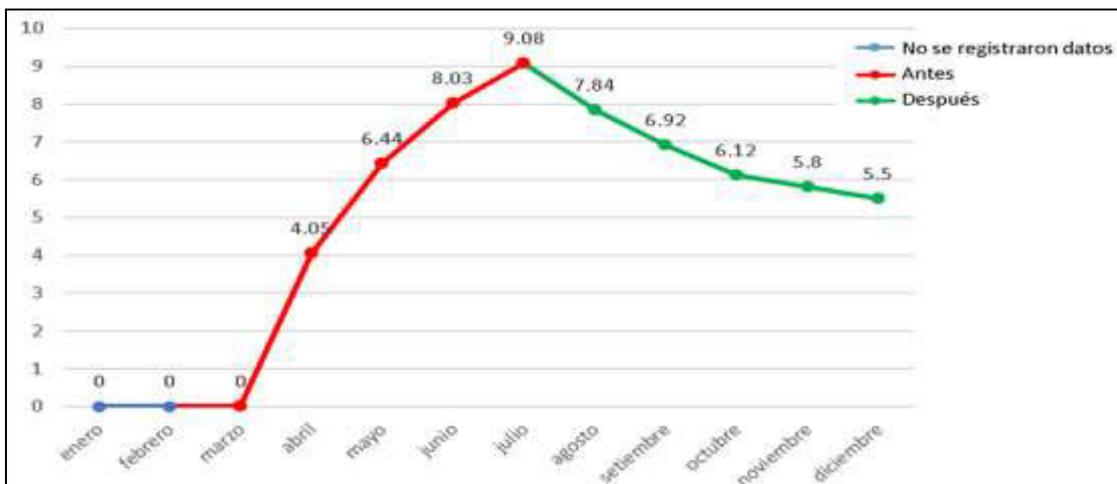


Ilustración 5: Índice de frecuencia de lesiones registrables

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con el gráfico anterior se observa que en el mes de abril se registraron 4.05% de lesiones, en el mes siguiente se registró un 6.44% teniendo una tendencia al alza hasta el mes de junio con 9.08% de lesiones, a partir del mes de agosto (7.84%) las lesiones disminuyeron, finalmente en el diciembre se registró un porcentaje de lesiones de 5.5%.

## ÍNDICE DE FRECUENCIA DE EVENTOS DE ALTO POTENCIAL

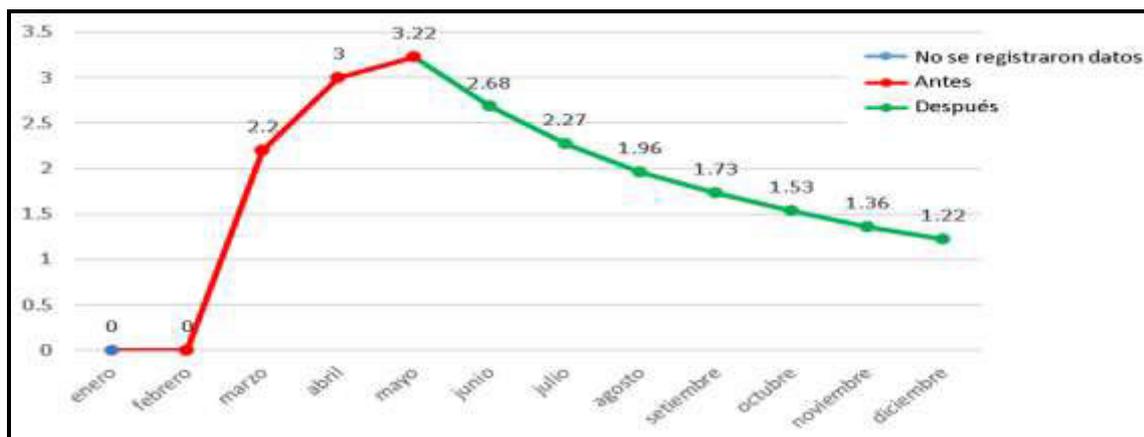


Ilustración 6: Índice de frecuencia de eventos de alto potencial

Fuente: elaboración propia

En el gráfico anterior se observa que en el mes de mayo se registró un 2.2% de eventos de alto potencial, sin embargo, para el siguiente mes empezó una clara tendencia a la baja donde se registró 2.68%, y que hasta el mes de diciembre tan solo se han registrado 1.22% de eventos de alto potencial.

## ÍNDICE DE SEVERIDAD

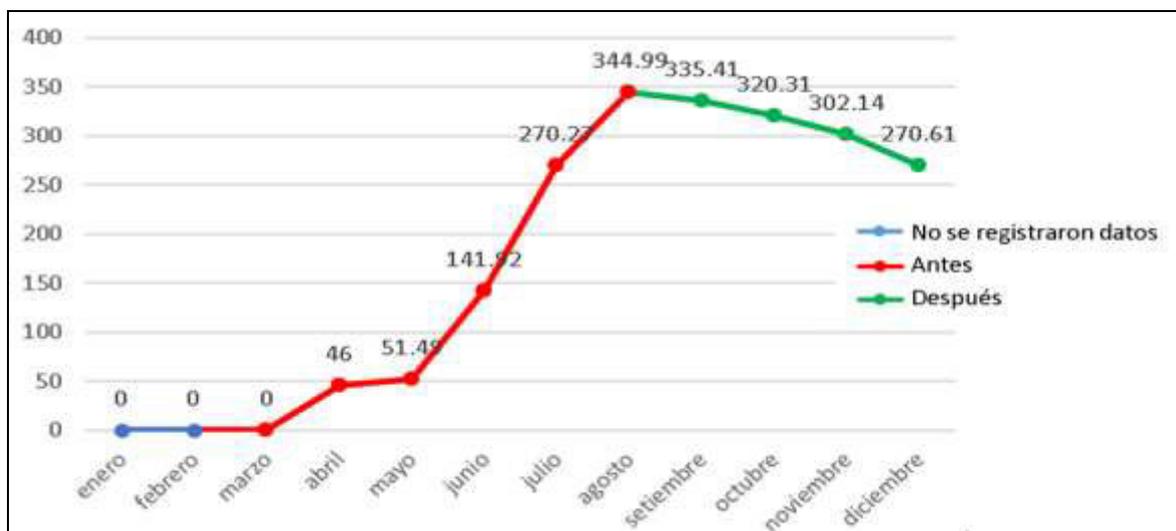


Ilustración 7: Índice de severidad

Fuente: elaboración propia

Según el gráfico anterior se observa una tendencia en aumento del índice de severidad, donde en el mes de abril existe una frecuencia de 46 que fue aumentando hasta el mes de agosto donde se obtuvo 344.99 de índice de severidad, sin embargo, a partir del mes de septiembre el índice fue disminuyendo hasta el mes de diciembre en la que se obtuvo un índice de 270.61.

## ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD

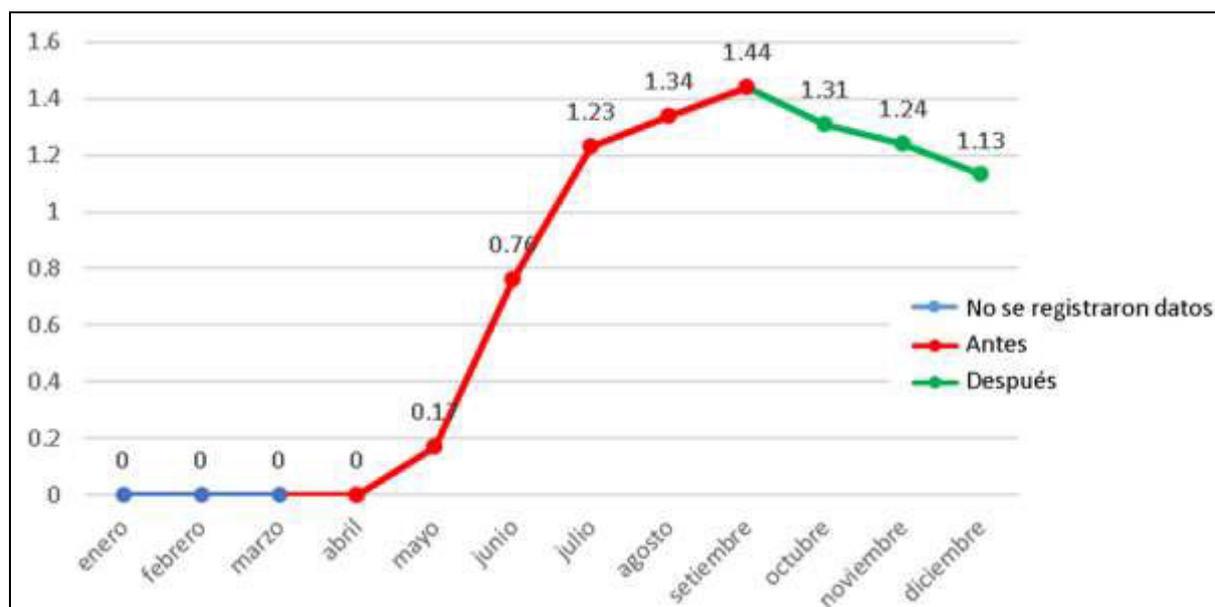


Ilustración 8: Índice de accidentabilidad

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al gráfico anterior se observa que en el mes de mayo hubo un 0.17% de accidentabilidad, sin embargo, en los siguientes meses se evidencia un aumento hasta el mes de septiembre (1.44%) pero que a partir del mes de octubre (1.31%) empieza una tendencia a disminuir en el índice de accidentabilidad.

## UNIDAD AESA - NOVIEMBRE 2017

Tabla 6: Estadísticas de Seguridad y Salud ocupacional de la Contratista minera AESA.

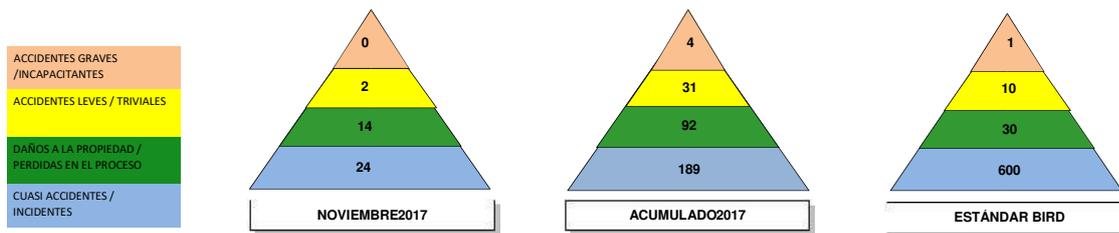
CONTRATAS															
DESCRIPCIÓN	2014	2015	2016	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	ACUM. 2017
MORTALES	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCAPACITANTES	5	7	3	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3
LEVES	30	47	19	3	2	3	3	2	1	2	3	2	3	2	26
DIAS PERDIDOS	643	6,714	85	0	0	0	0	16	37	66	57	65	55	67	363
H. H. TRABAJADAS	3,239,183	3,540,783	3,263,994	240,102	231,429	253,647	259,685	290,408	294,265	310,441	364,828	364,582	400,564	388,756	3,398,707
I.F.	1.54	2.26	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	6.89	3.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88
I.S.	198.51	1,896.19	26.04	0.00	0.00	0.00	0.00	55.09	125.74	212.60	156.24	178.29	137.31	172.34	106.81
I.A	0.31	4.28	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
COMPAÑÍA															
DESCRIPCIÓN	2014	2015	2016	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	ACUM. 2017
MORTALES	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCAPACITANTES	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
LEVES	6	4	3	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	5
DIAS PERDIDOS	6,000	13	0	0	0	0	0	13	19	14	0	0	0	0	46
H. H. TRABAJADAS	617,619	627,257	667,536	60,186	54,376	59,476	56,732	58,708	56,080	58,090	60,340	58,370	61,380	72,530	656,268
I.F.	1.62	1.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.52
I.S.	9,714.73	20.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	221.43	338.80	241.01	0.00	0.00	0.00	0.00	70.09
I.A	15.73	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
UNIDAD RAURA															
DESCRIPCIÓN	2014	2015	2016	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	ACUM. 2017
MORTALES	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCAPACITANTES	5	8	3	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	4
LEVES	36	51	22	5	2	3	3	3	1	3	3	3	3	2	31
DIAS PERDIDOS	6,643	6,727	85	0	0	0	0	29	56	80	57	65	55	67	409
H. H. TRABAJADAS	3,856,802	4,168,040	3,931,530	300,288	285,805	313,123	316,417	349,116	350,345	368,531	425,168	422,952	461,944	461,286	4,054,975
I.F.	1.56	2.16	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	8.59	2.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99
I.S.	1,722.41	1,613.95	21.62	0.00	0.00	0.00	0.00	83.07	159.84	217.08	134.06	153.68	119.06	145.25	100.86
I.A	2.68	3.48	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10

**UNIDAD AESA - FEBRERO 2020**

CONTRATAS						
DESCRIPCIÓN	2017	2018	2019	Ene-20	Feb-20	ACUM. 2020
MORTALES	0	0	0	0	0	0
INCAPACITANTES	3	3	4	0	1	1
LEVES	26	13	1	1	0	1
DIAS PERDIDOS	381	210	498	0	9	9
H. H. TRABAJADAS	3,770,876	3,585,461	4,319,126	400,580	374,841	775,421
I.F.	0.80	0.84	0.93	0.00	2.67	1.29
I.S.	101.04	58.57	115.30	0.00	24.01	11.61
I.A	0.08	0.05	0.11	0.00	0.06	0.01
COM PAÑÍA						
DESCRIPCIÓN	2017	2018	2019	Ene-20	Feb-20	ACUM. 2020
MORTALES	0	0	0	0	0	0
INCAPACITANTES	1	1	2	0	0	0
LEVES	5	1	2	0	0	0
DIAS PERDIDOS	46	1	177	0	0	0
H. H. TRABAJADAS	728,678	905,352	906,930	74,300	69,140	143,440
I.F.	1.37	1.10	2.21	0.00	0.00	0.00
I.S.	63.13	1.10	195.16	0.00	0.00	0.00
I.A	0.09	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00

UNIDAD AESA						
DESCRIPCIÓN	2017	2018	2019	Ene-20	Feb-20	ACUM. 2020
MORTALES	0	0	0	0	0	0
INCAPACITANTES	6	4	4	0	1	1
LEVES	31	14	3	1	0	1
DIAS PERDIDOS	675	211	427	0	9	9
H. H. TRABAJADAS	5,226,056	4,490,813	4,499,554	474,880	443,981	918,861
I.F.	1.15	0.89	0.89	0.00	2.25	1.09
I.S.	129.16	46.98	94.90	0.00	20.27	9.79
I.A	0.15	0.04	0.08	0.00	0.05	0.01

## TRIANGULO DE BIRD - AESA



## TRIANGULO DE BIRD – AESA



Ilustración 9: Triangulo de Bird.

Fuente: elaboración propia.

En los triángulos de Bird se observa los reportes de estadística de seguridad y salud ocupacional de la Contratista Minera AESA durante los años 2017 al 2020 donde se observa una considerable reducción de los accidentes acumulados en la que el año 2017 se observan 189 accidentes mientras que en el año 2020 fue de tan solo 19 accidentes laborales.

## Evaluación de la Cultura de Seguridad.

### Valor para el Compromiso con la Seguridad.

La fortaleza de la motivación intrínseca de una persona para estar segura. La conducta es dirigida por un interés internalizado en la importancia de la seguridad; la seguridad de sí mismo y de los demás es un principio rector, tanto dentro como fuera del trabajo.

**Las personas con calificación baja tienden a:**      **Las personas con calificación alta tienden a:**

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• No interesarse en los riesgos potenciales en seguridad.</li> <li>• Dedicar poca inversión personal a garantizar que los procedimientos de Seguridad se sigan.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener un alto valor personal por la seguridad.</li> <li>• Cuidar los riesgos potenciales para sí mismos y para los demás.</li> <li>• Demostrar una inversión genuina al desarrollo y mantenimiento de un lugar de trabajo seguro.</li> </ul> |
|---|---|



### AESA Vs Industry Bradley Curve.

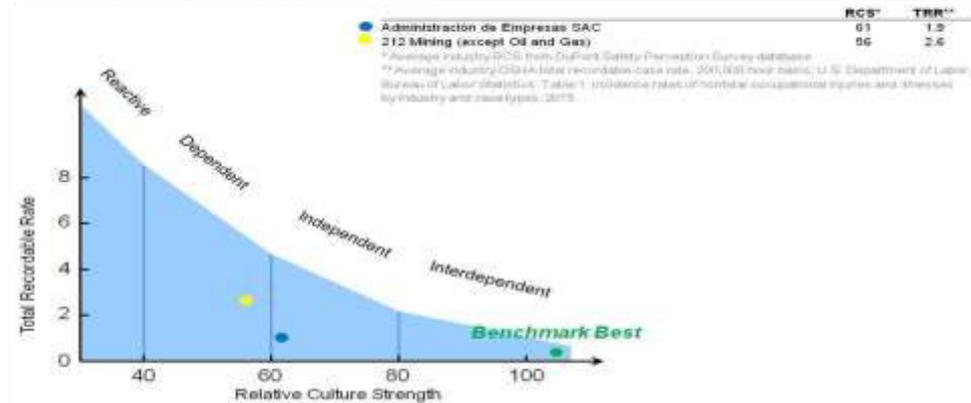


Ilustración 10: Curva de Bradley

Fuente: Dupont 2018.

Resultados de la encuesta realizada a los trabajadores de la empresa

Tabla 7: ¿Sabe que es seguridad laboral?

<b>¿Sabe que es seguridad laboral?</b>				
	<b>Antes</b>		<b>Después</b>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	6	25,0	21	87,5
No	18	75,0	3	12,5
Total	24	100,0	24	100,0

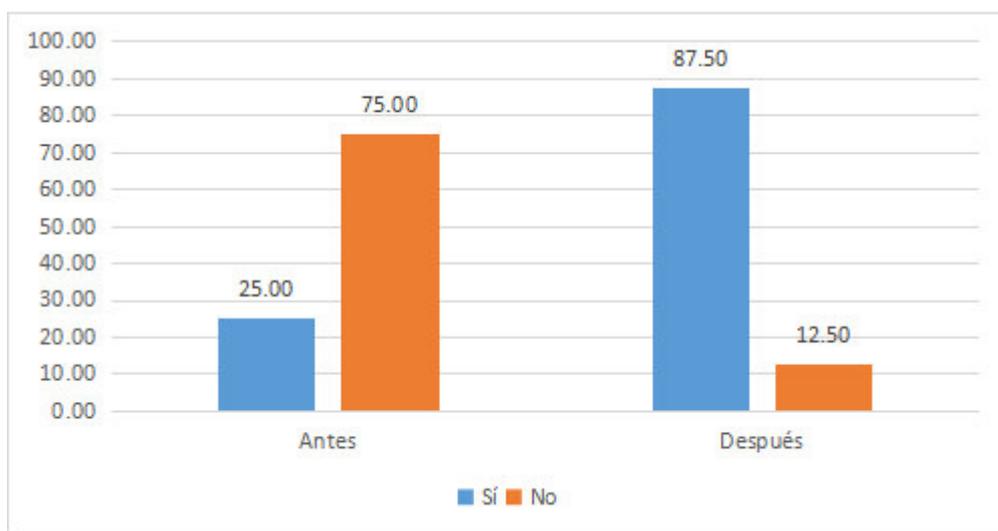


Ilustración 11: ¿Sabe que es seguridad laboral?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 25% de los participantes dijo que sí sabía qué es seguridad laboral y el 75% dijeron que no sabían, sin embargo, después de aplicar el método de intervención el 87.5% dijo que sí sabía que era seguridad laboral y tan solo el 12.5% dijo que aún no sabía.

Tabla 8: ¿Sabe que son accidentes laborales?

<b>¿Sabe que son accidentes laborales?</b>				
	<b>Antes</b>		<b>Después</b>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	3	12,5	21	87,5
No	21	87,5	3	12,5
Total	24	100,0	24	100,0

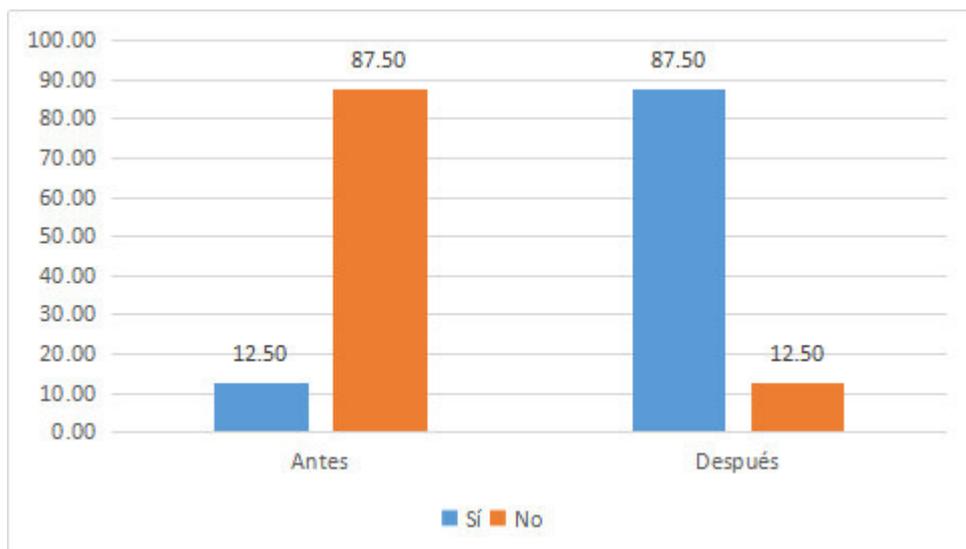


Ilustración 12: ¿Sabe que son accidentes laborales?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 12.5% de los participantes dijo que sí sabía qué son accidentes laborales y el 87.5% dijeron que no sabían, sin embargo, después de aplicar el método de intervención el 87.5% dijo que sí sabía que son accidentes laborales y tan solo el 12.5% dijo que aún no sabía.

Tabla 9: ¿Conoce alguna legislación relacionada con la seguridad laboral?

¿Conoce alguna legislación relacionada con la seguridad laboral?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	4	16,7	20	83,3
No	20	83,3	4	16,7
Total	24	100,0	24	100,0

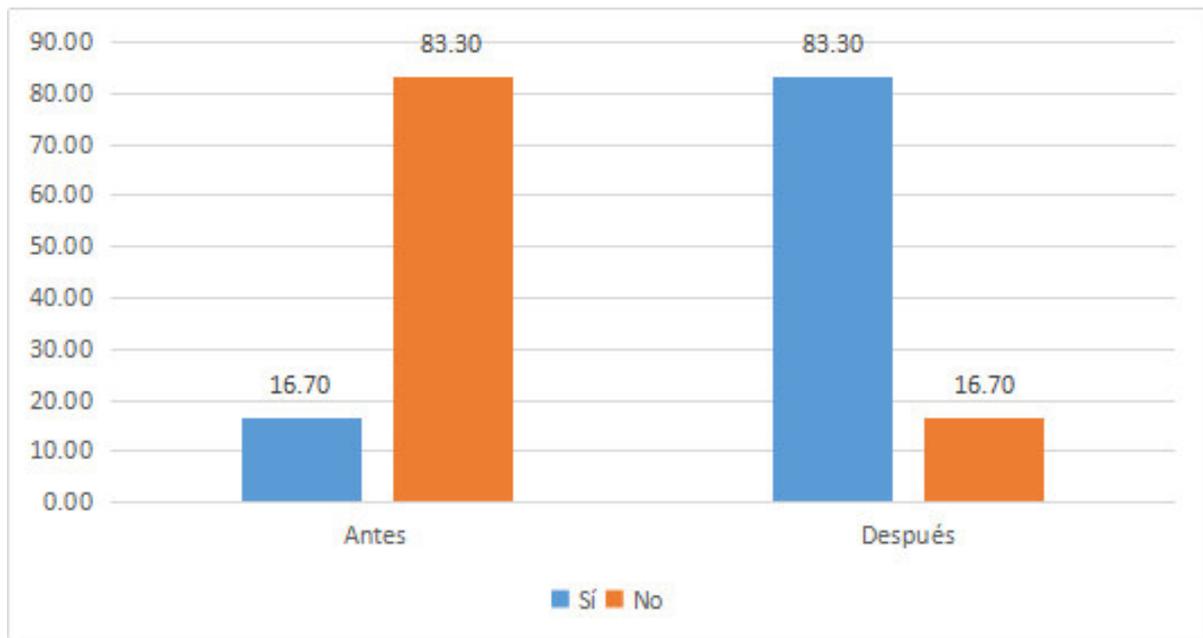


Ilustración 13: ¿Conoce alguna legislación relacionada con la seguridad laboral?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 16.7% de los participantes dijo que conocía alguna legislación relacionada con la seguridad laboral y el 83.3% dijeron que no conocen, sin embargo después de aplicar el método de intervención el 87.5% dijo que conocía alguna legislación relacionada con la seguridad laboral y tan solo el 16.7% dijo que aún no conoce.

Tabla 10: ¿Sabe quiénes se ocupan de la seguridad laboral en la empresa?

¿Sabe quiénes se ocupan de la seguridad laboral en la empresa?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	7	29,2	23	95,8
No	17	70,8	1	4,2
Total	24	100,0	24	100,0

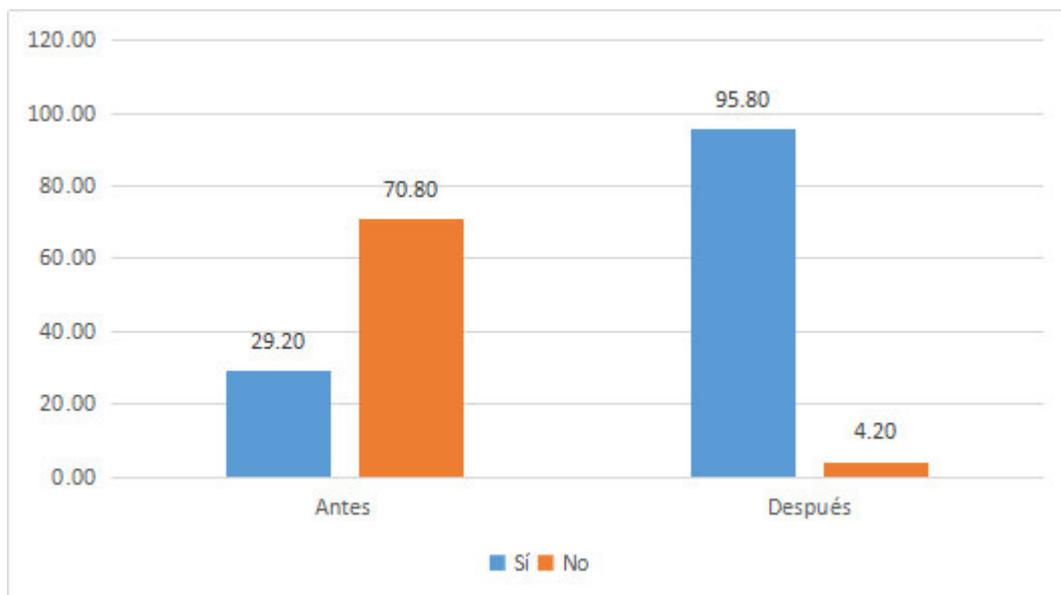


Ilustración 14: ¿Sabe quiénes se ocupan de la seguridad laboral en la empresa?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 29.2% de los participantes dijo que sí sabía quiénes se ocupan de la seguridad laboral en la empresa y el 70.8% dijeron que no sabían, sin embargo después de aplicar el método de intervención el 95.8% dijo que sí sabía quiénes se ocupan de la seguridad laboral en la empresa y tan solo el 4.2% dijo que aún no sabía

Tabla 11: ¿Sabe que son normas de seguridad laboral?

¿Sabe que son normas de seguridad laboral?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	9	37,5	22	91,7
No	15	62,5	2	8,3
Total	24	100,0	24	100,0

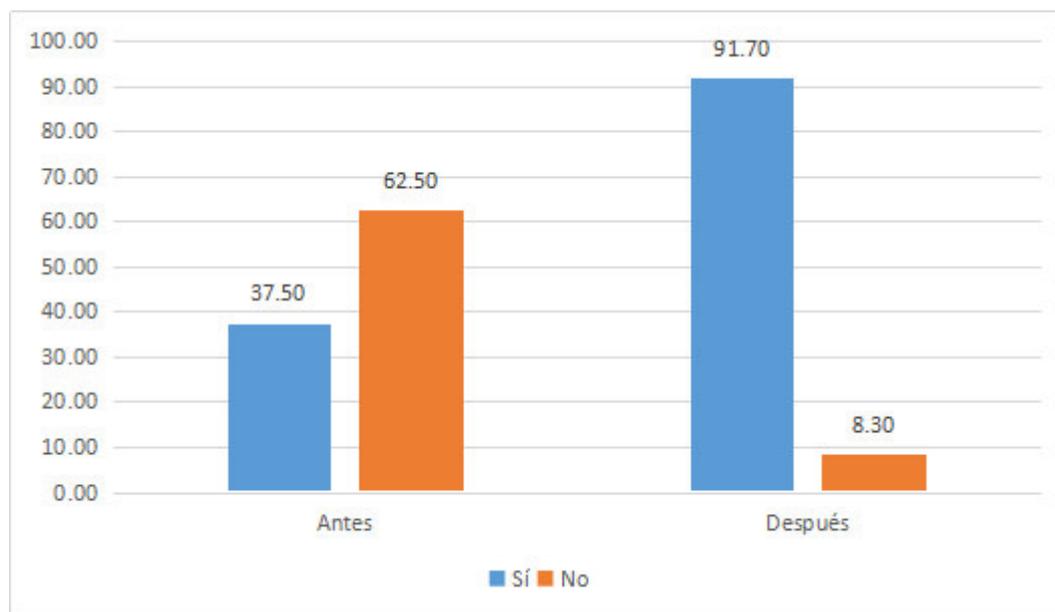


Ilustración 15: ¿Sabe que son normas de seguridad laboral?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 37.5% de los participantes dijo que sí sabía qué son normas de seguridad laboral y el 62.5% dijeron que no sabían, sin embargo después de aplicar el método de intervención el 91.7% dijo que sí sabía que son normas de seguridad laboral y tan solo el 8.3% dijo que aún no sabía

Tabla 12: ¿Existen normas de seguridad laboral en la empresa?

¿Existen normas de seguridad laboral en la empresa?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	8	33,3	23	95,8
No	16	66,7	1	4,2
Total	24	100,0	24	100,0

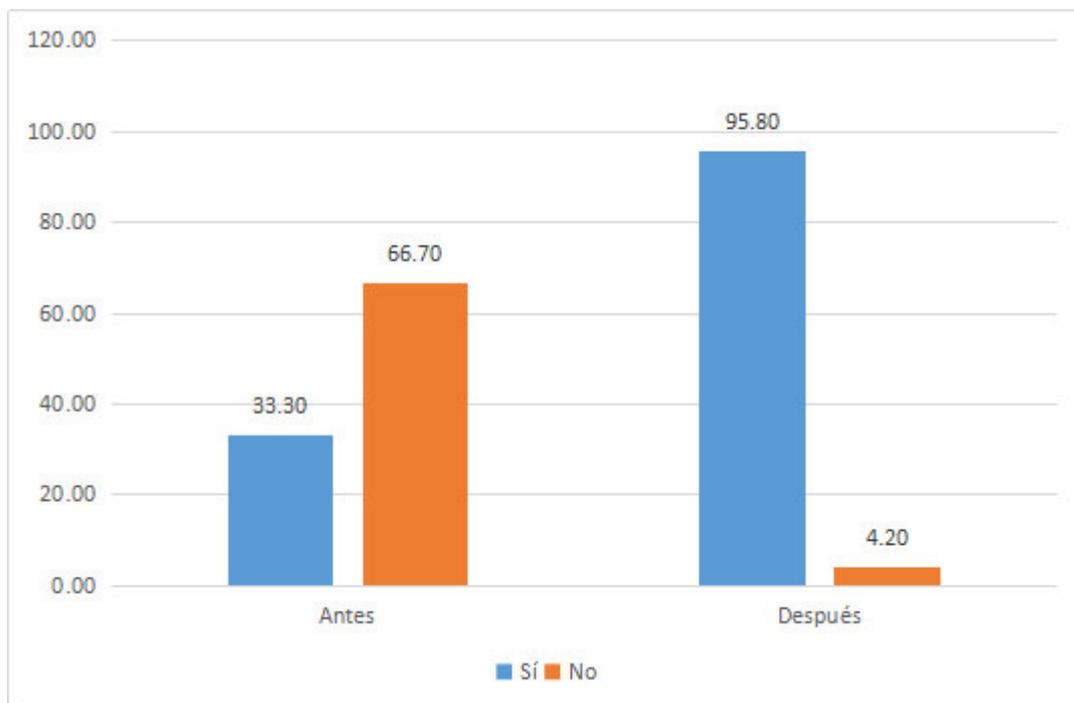


Ilustración 16: ¿Existen normas de seguridad laboral en la empresa?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 33.3% de los participantes dijo que sí existen normas de seguridad laboral en la empresa y el 66.7% dijeron que no existían, sin embargo después de aplicar el método de intervención el 95.8% dijo que sí existen normas de seguridad laboral en la empresa y tan solo el 4.2% dijo que aún no sabían.

Tabla 13 ¿Considera que se cumple con las normas de seguridad laboral en la empresa

¿Considera que se cumple con las normas de seguridad laboral en la empresa?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	3	12,5	23	95,8
No	21	87,5	1	4,2
Total	24	100,0	24	100,0

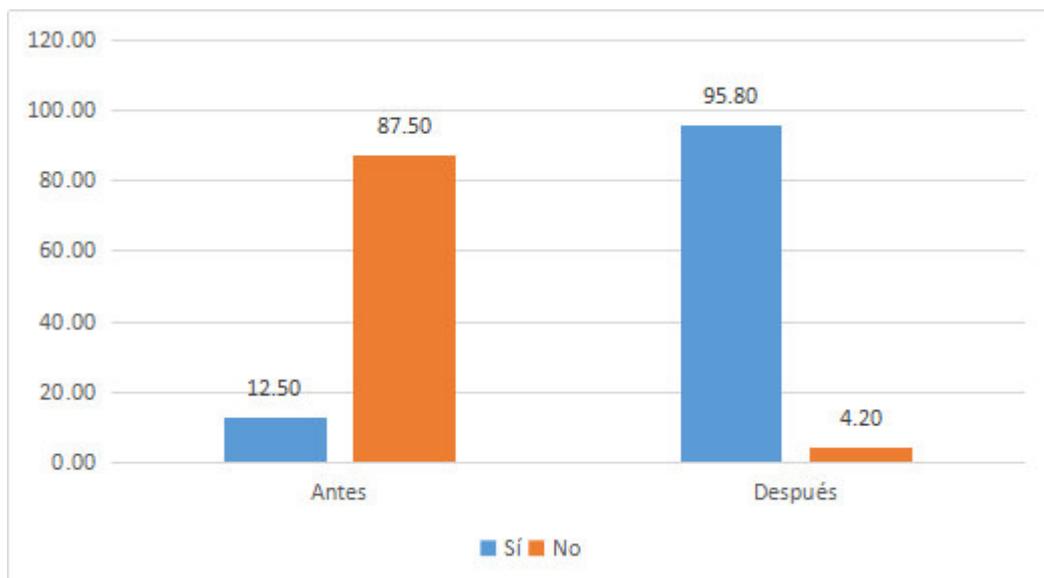


Ilustración 17: ¿Considera que se cumple con las normas de seguridad laboral en la empresa?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 12.5% de los participantes dijo que sí Considera que se cumple con las normas de seguridad laboral en la empresa y el 87.5% dijeron que no consideran, sin embargo, después de aplicar el método de intervención el 95.8% dijo que sí Considera que se cumple con las normas de seguridad laboral en la empresa y tan solo el 4.2% dijo que aún no se cumplen.

Tabla 14: ¿Se respetan las normas de seguridad establecidas por la empresa?

¿Se respetan las normas de seguridad establecidas por la empresa?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	5	20,8	21	87,5
No	19	79,2	3	12,5
Total	24	100,0	24	100,0

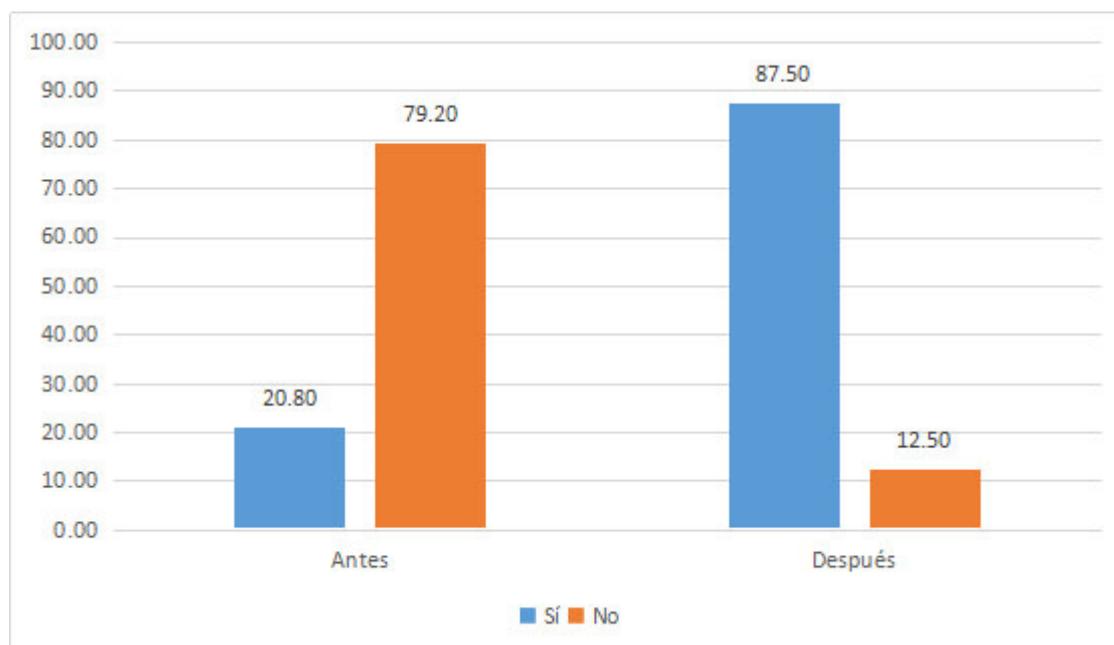


Ilustración 18: ¿Se respetan las normas de seguridad establecidas por la empresa?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 20.8% de los participantes dijo que sí Se respetan las normas de seguridad establecidas por la empresa y el 79.2% dijeron que no se respetan, sin embargo, después de aplicar el método de intervención el 87.5% dijo que sí Se respetan las normas de seguridad establecidas por la empresa y tan solo el 12.5% dijo que aún no se respetan.

Tabla 15: ¿Sabe que un riesgo laboral?

¿Sabe que un riesgo laboral?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	8	33,3	23	95,8
No	16	66,7	1	4,2
Total	24	100,0	24	100,0

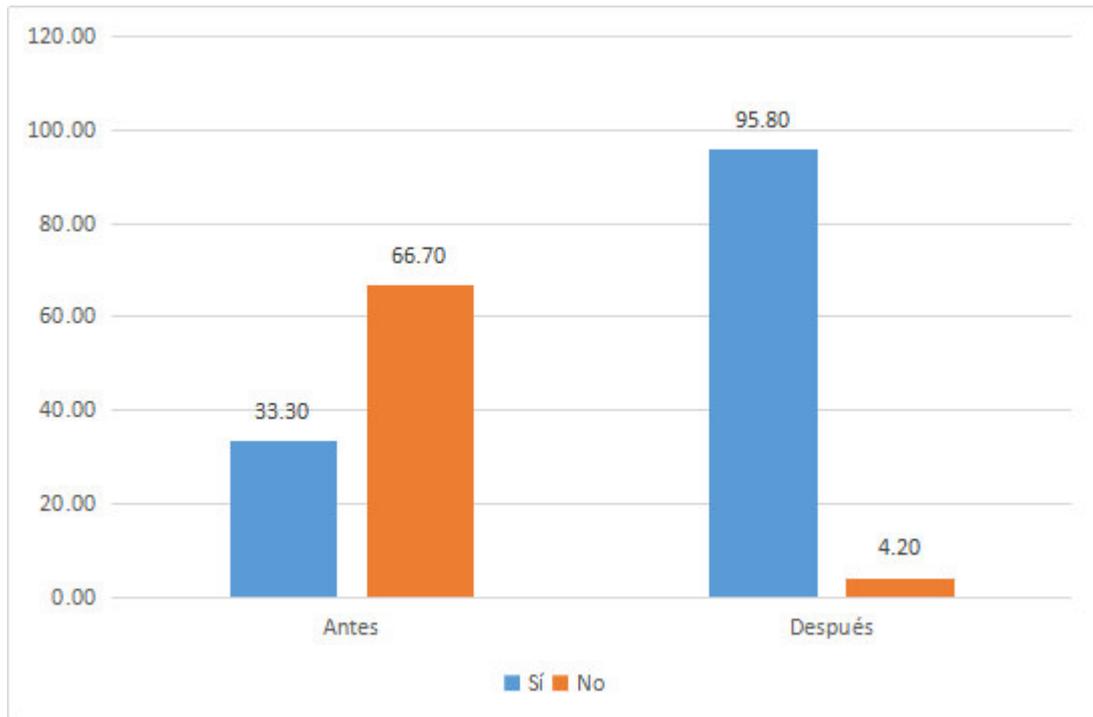


Ilustración 19: ¿Sabe que un riesgo laboral?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 33.3% de los participantes dijo que sí sabía qué es un riesgo laboral y el 66.7% dijeron que no sabían, sin embargo después de aplicar el método de intervención el 95.8% dijo que sí sabía qué es un riesgo laboral y tan solo el 4.2% dijo que aún no sabía

Tabla 16: ¿Reciben instrucción en la empresa sobre identificación de riesgos laborales?

¿Reciben instrucción en la empresa sobre identificación de riesgos laborales?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	3	12,5	21	87,5
No	21	87,5	3	12,5
Total	24	100,0	24	100,0

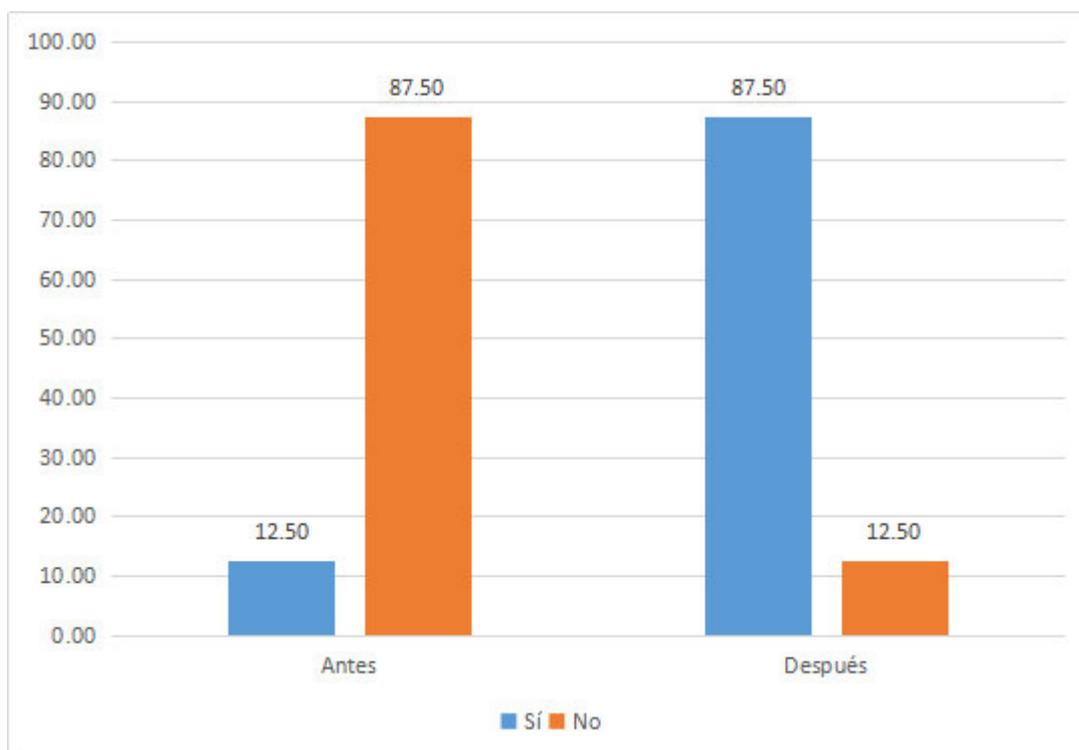


Ilustración 20: ¿Reciben instrucción en la empresa sobre identificación de riesgos laborales?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 12.5% de los participantes dijo que sí Reciben instrucción en la empresa sobre identificación de riesgos laborales y el 87.5% dijeron que no lo reciben, sin embargo después de aplicar el método de intervención el 87.5% dijo que sí Reciben instrucción en la empresa sobre identificación de riesgos laborales y tan solo el 12.5% dijo que aún no lo reciben.

Tabla 17 ¿Sabe cómo evitar riesgos laborales?

¿Sabe cómo evitar riesgos laborales?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	7	29,2	20	83,3
No	17	70,8	4	16,7
Total	24	100,0	24	100,0

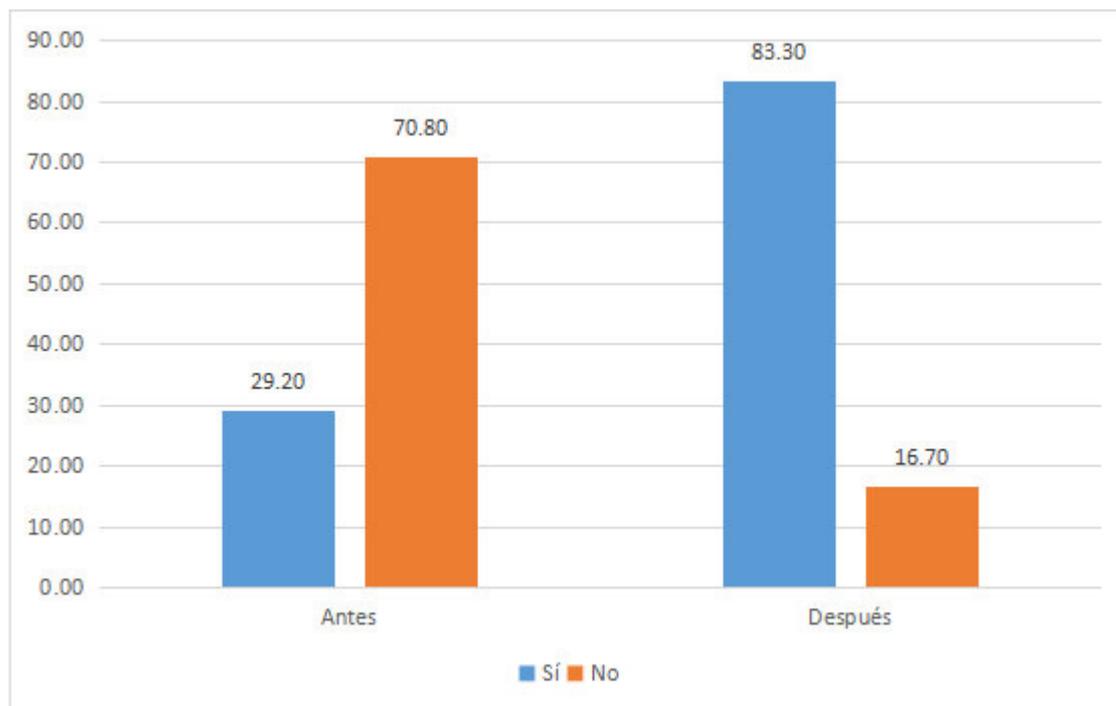


Ilustración 21: ¿Sabe cómo evitar riesgos laborales?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 29.2% de los participantes dijo que sí Sabe cómo evitar riesgos laborales y el 70.8% dijeron que no sabían, sin embargo después de aplicar el método de intervención el 83.3% dijo que sí Sabe cómo evitar riesgos laborales y tan solo el 16.7% dijo que aún no sabía.

Tabla 18 ¿Cuenta la empresa con un sistema de seguridad laboral actualmente?

¿Cuenta la empresa con un sistema de seguridad laboral actualmente?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	9	37,5	22	91,7
No	15	62,5	2	8,3
Total	24	100,0	24	100,0

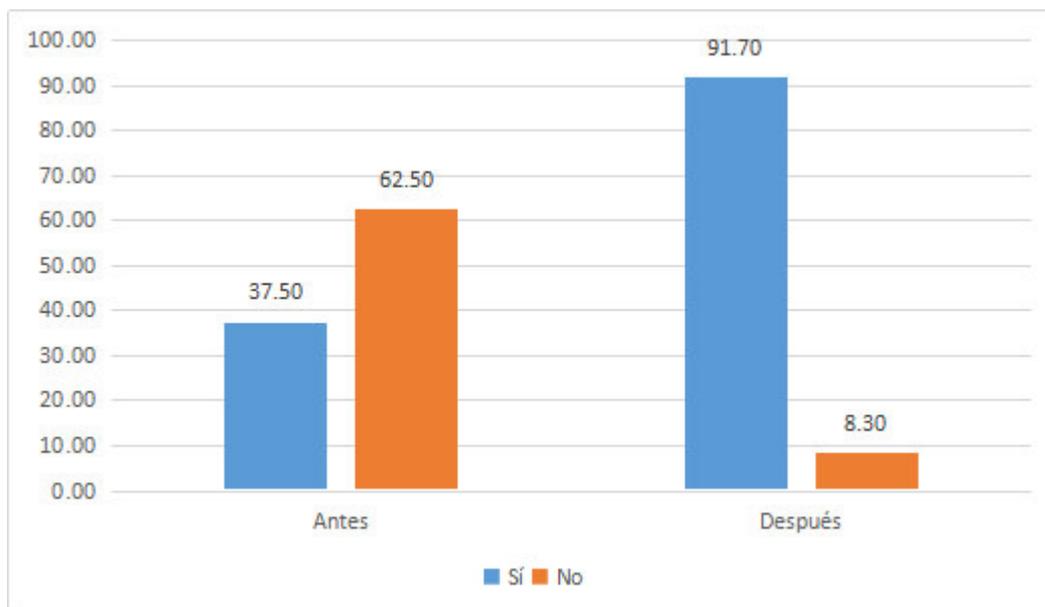


Ilustración 22: ¿Cuenta la empresa con un sistema de seguridad laboral actualmente?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 37.5% de los participantes dijo que sí Cuenta la empresa con un sistema de seguridad laboral actualmente y el 62.5% dijeron que no cuentan, sin embargo, después de aplicar el método de intervención el 91.7% dijo que sí Cuenta la empresa con un sistema de seguridad laboral actualmente y tan solo el 8.3% dijo que aún no contaban.

Tabla 19: ¿Le gustaría que se implementara un sistema de seguridad laboral en la empresa?

¿Le gustaría que se implementara un sistema de seguridad laboral en la empresa?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	45,8	22	91,7
No	13	54,2	2	8,3
Total	24	100,0	24	100,0

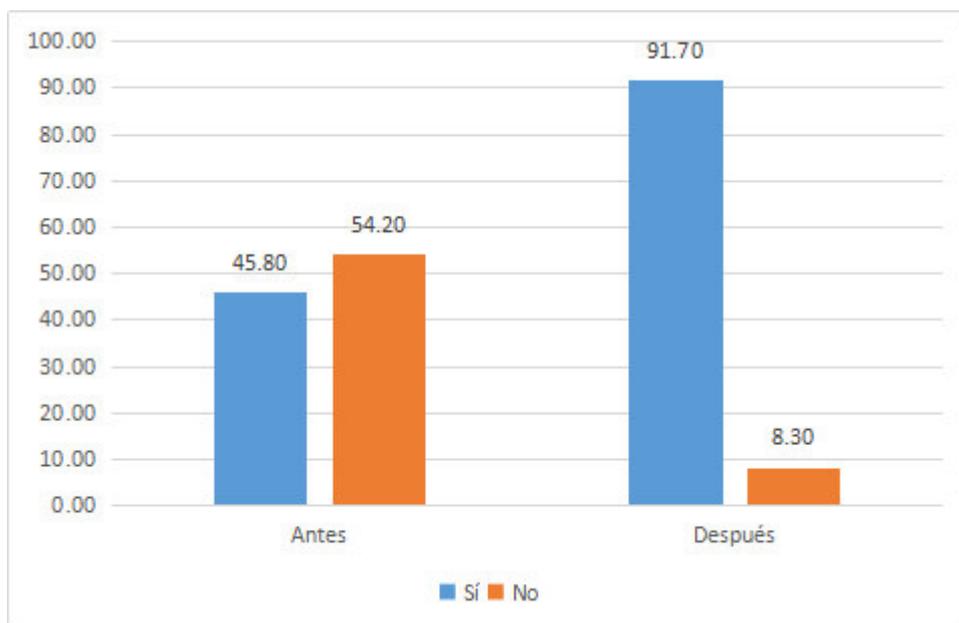


Ilustración 23: ¿Le gustaría que se implementara un sistema de seguridad laboral en la empresa?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención el 45.8% de los participantes dijo que sí Le gustaría que se implementara un sistema de seguridad laboral en la empresa y el 54.2% dijeron que no, sin embargo, después de aplicar el método de intervención el 91.7% dijo que sí Le gustaría que se implementara un sistema de seguridad laboral en la empresa y tan solo el 8.3% dijo que aún no.

Tabla 20: ¿Cuentan los empleados con un equipo de protección para realizar su trabajo?

<b>¿Cuentan los empleados con un equipo de protección para realizar su trabajo?</b>				
	<b>Antes</b>		<b>Después</b>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	3	12,5	19	79,2
No	21	87,5	5	20,8
Total	24	100,0	24	100,0

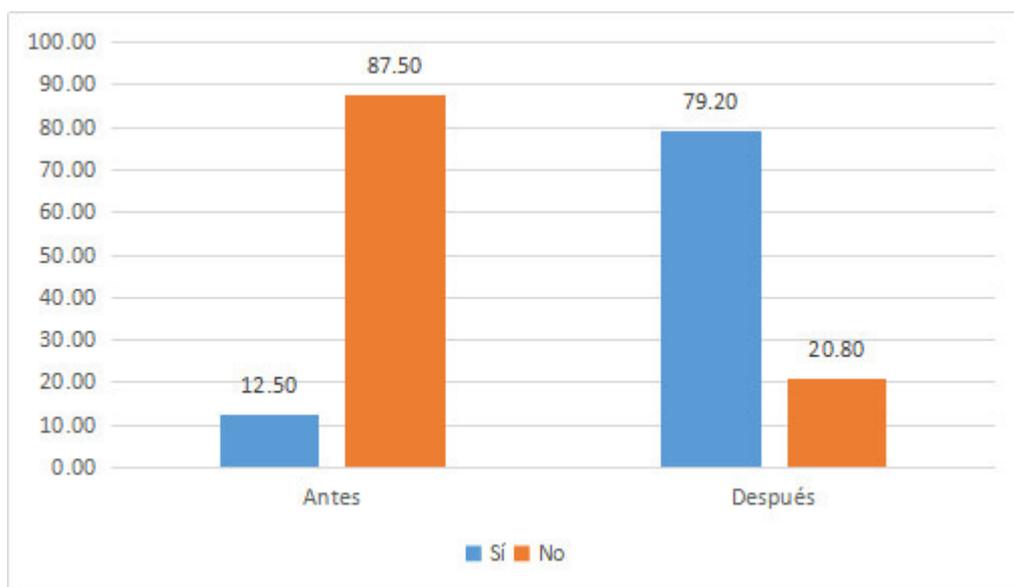


Ilustración 24: ¿Cuentan los empleados con un equipo de protección para realizar su trabajo?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 12.5% de los participantes dijo que sí Cuentan los empleados con un equipo de protección para realizar su trabajo y el 87.5% dijeron que no, sin embargo, después de aplicar el método de intervención el 79.2% dijo que sí Cuentan los empleados con un equipo de protección para realizar su trabajo y tan solo el 20.8% dijo que aún no.

Tabla 21 ¿El equipo de protección es el adecuado para el tipo de trabajo que realiza?

¿El equipo de protección es el adecuado para el tipo de trabajo que realiza?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	4	16,7	21	87,5
No	20	83,3	3	12,5
Total	24	100,0	24	100,0

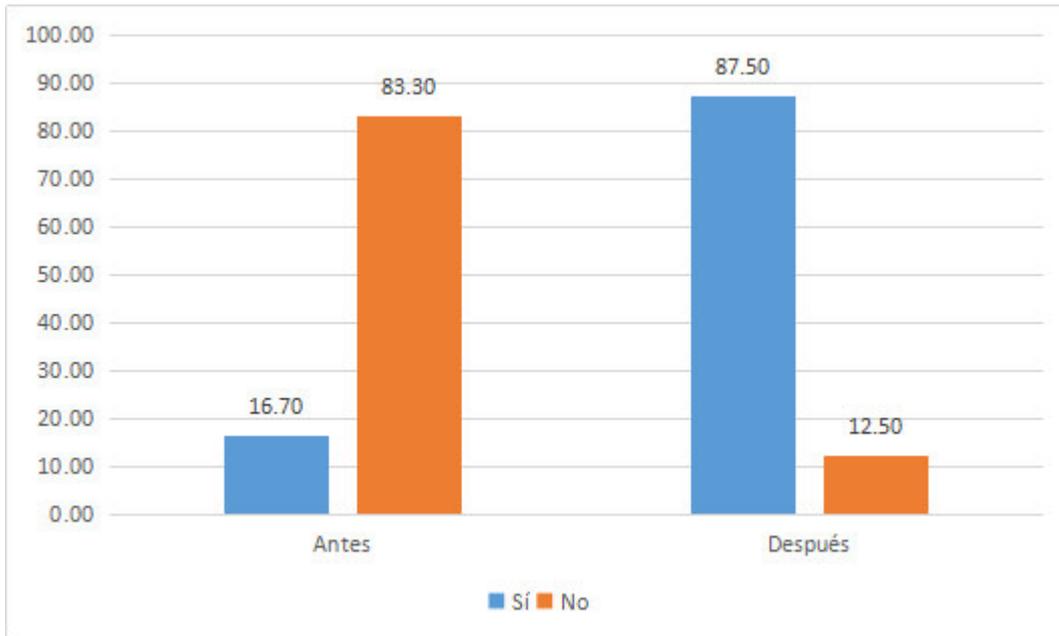


Ilustración 25: ¿El equipo de protección es el adecuado para el tipo de trabajo que realiza?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 16.7% de los participantes dijo que El equipo de protección es el adecuado para el tipo de trabajo que realiza y el 83.3% dijeron que no, sin embargo, después de aplicar el método de intervención el 87.5% dijo que El equipo de protección sí es el adecuado para el tipo de trabajo que realiza y tan solo el 12.5% dijo que aún no.

Tabla 22 ¿Existen normas de prevención de accidentes en la empresa?

¿Existen normas de prevención de accidentes en la empresa?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	5	20,8	20	83,3
No	19	79,2	4	16,7
Total	24	100,0	24	100,0

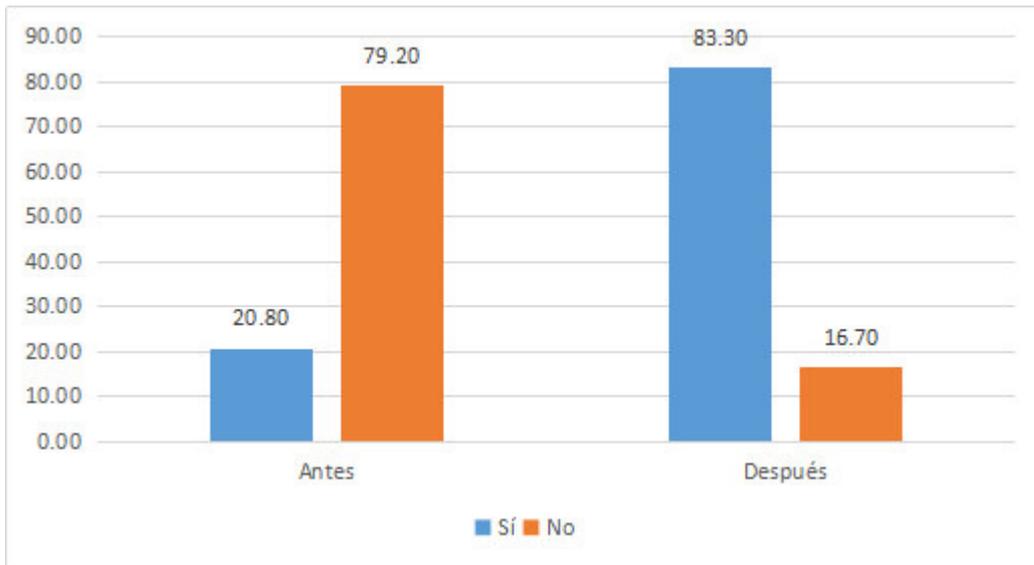


Ilustración 26: ¿Existen normas de prevención de accidentes en la empresa?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 20.8% de los participantes dijo que sí Existen normas de prevención de accidentes en la empresa y el 79.2% dijeron que no, sin embargo, después de aplicar el método de intervención el 83.3% dijo que sí Existen normas de prevención de accidentes en la empresa y tan solo el 16.7% dijo que aún no.

Tabla 23: ¿Cuentan los trabajadores con algún seguro médico implementado por la empresa?

¿Cuentan los trabajadores con algún seguro médico implementado por la empresa?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	4	16,7	21	87,5
No	20	83,3	3	12,5
Total	24	100,0	24	100,0

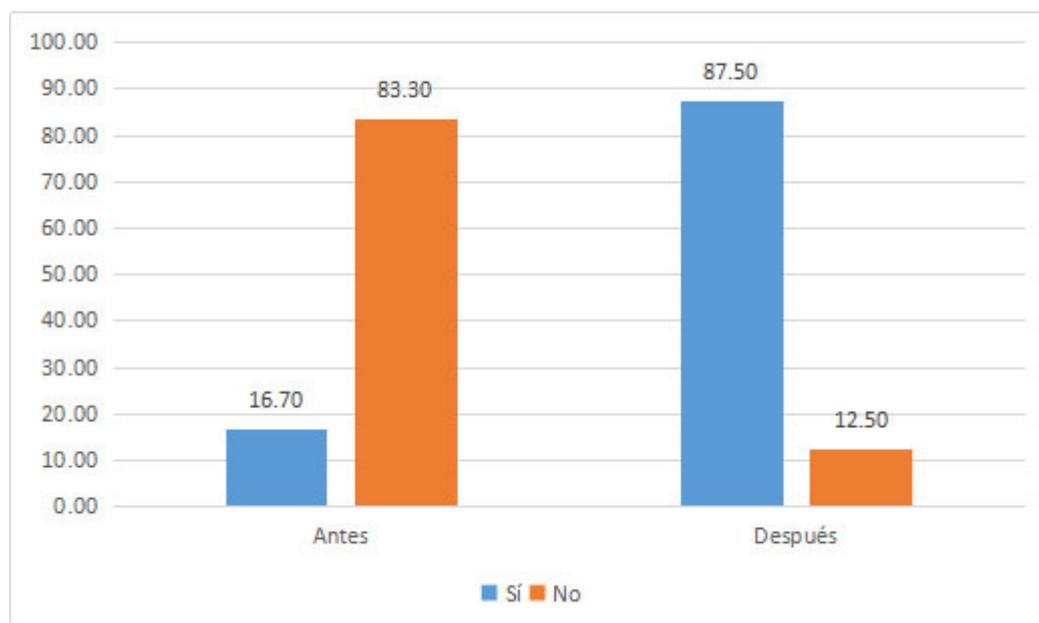


Ilustración 27: ¿Cuentan los trabajadores con algún seguro médico implementado por la empresa?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 16.7% de los participantes dijo que sí Cuentan los trabajadores con algún seguro médico implementado por la empresa y el 83.3% dijeron que no, sin embargo, después de aplicar el método de intervención el 87.5% dijo que sí Cuentan los trabajadores con algún seguro médico implementado por la empresa y tan solo el 12.5% dijo que aún no.

Tabla 24: ¿Reciben capacitación en relación a programas de seguridad laboral?

¿Reciben capacitación en relación a programas de seguridad laboral?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	4	16,7	23	95,8
No	20	83,3	1	4,2
Total	24	100,0	24	100,0

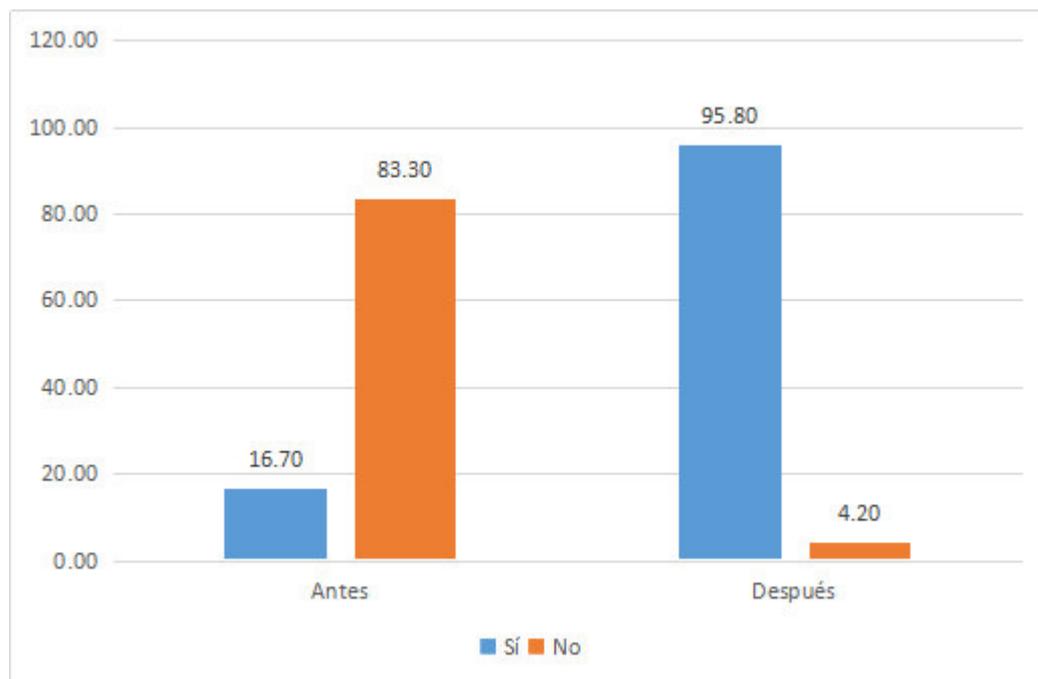


Ilustración 28: ¿Reciben capacitación en relación a programas de seguridad laboral?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 16.7% de los participantes dijo que sí Reciben capacitación en relación a programas de seguridad laboral y el 83.3% dijeron que no, sin embargo, después de aplicar el método de intervención el 95.8% dijo que sí Reciben capacitación en relación a programas de seguridad laboral y tan solo el 4.2% dijo que aún no.

Tabla 25: ¿Reciben adiestramiento en relación al buen uso de la maquinaria?

¿Reciben adiestramiento en relación al buen uso de la maquinaria?				
	Antes		Después	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	7	29,2	22	91,7
No	17	70,8	2	8,3
Total	24	100,0	24	100,0

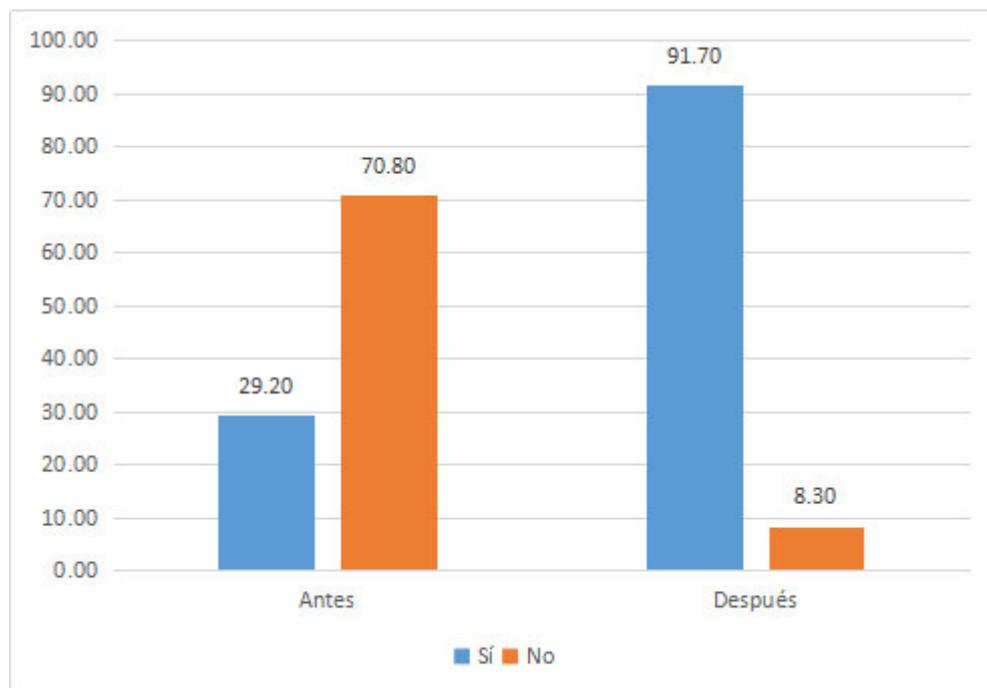


Ilustración 29: ¿Reciben adiestramiento en relación al buen uso de la maquinaria?

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 29.2% de los participantes dijo que sí Reciben adiestramiento en relación al buen uso de la maquinaria y el 70.8% dijeron que no, sin embargo, después de aplicar el método de intervención el 91.7% dijo que sí Reciben adiestramiento en relación al buen uso de la maquinaria y tan solo el 8.3% dijo que aún no.

Tabla 26: Le gustaría la implementación de un sistema de seguridad industrial para administrar los peligros y riesgos en las áreas operativas.

<b>Le gustaría la implementación de un sistema de seguridad industrial para administrar los peligros y riesgos en las áreas operativas</b>				
	<b>Antes</b>		<b>Después</b>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	4	16,7	21	87,5
No	20	83,3	3	12,5
Total	24	100,0	24	100,0

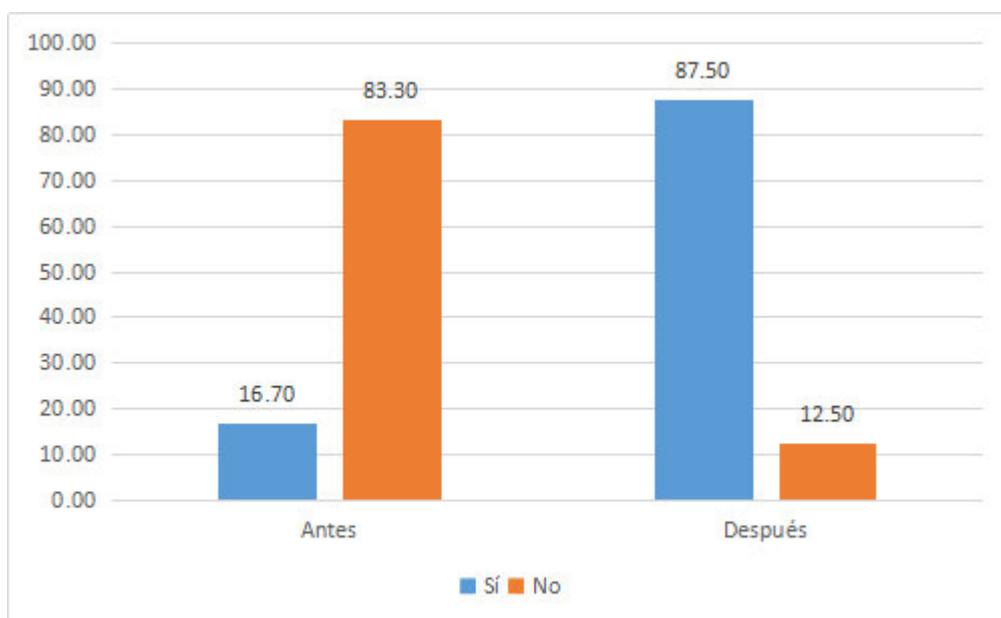


Ilustración 30: Le gustaría la implementación de un sistema de seguridad industrial para administrar los peligros y riesgos en las áreas operativas

De acuerdo a la tabla y gráfico anterior antes de aplicar el método de intervención tan solo el 16.7% de los participantes dijo que sí Le gustaría la implementación de un sistema de seguridad industrial para administrar los peligros y riesgos en las áreas operativas y el 83.3% dijeron que no, sin embargo después de aplicar el método de intervención el 87.5% dijo que sí Le gustaría la implementación de un sistema de seguridad industrial para administrar los peligros y riesgos en las áreas operativas y tan solo el 12.5% dijo que aún no.

Tabla 27: Índice de rotación de personal

Personal	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19
PU	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
PPTO.	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416
Real	350	350	382	392	388	371	381	391	409	416	414	365
% Cumplimiento	100%	100%	109%	112%	111%	106%	109%	112%	117%	119%	118%	88%
Ingresantes	54	11	48	19	9	26	21	13	25	14	9	11
Salientes	5	9	19	7	16	40	10	3	7	7	11	60
N° personas Inicio	301	350	352	381	393	385	370	381	391	409	416	414
N° personas Fin	350	352	381	392	388	371	381	391	409	416	414	365
Promedio de personas	326	351	367	387	391	378	376	386	400	413	415	390
Meta de Rotación 2019	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
Rotación	9%	3%	9%	3%	3%	9%	4%	2%	4%	3%	2%	9%

De acuerdo al gráfico se observa que el índice de rotación del personal presenta variabilidad, lo cual se puede ver en la tabla 27, lo cual nos indica que el método intervención no está influenciando de manera que se mantenga constante o por debajo de la meta establecida para AESA.

## 4.2. Pruebas de hipótesis

### 4.2.1. Prueba t para la hipótesis general

Las diferencias observadas constituyen una muestra aleatoria con una población distribuida normalmente, las cuales pudieron generarse bajo las mismas circunstancias utilizando los análisis estadísticos correspondientes.

#### **Hipótesis: (General)**

HG0: El método de intervención no influye considerablemente en la reducción de índice de accidentabilidad en una contratista minera

HG1: El método intervención influye considerablemente en la reducción de índice de accidentabilidad en una contratista minera

$$H_0: \mu^1 = \mu^2$$

$$H_a: \mu^1 < \mu^2$$

El análisis de prueba t para muestras relacionadas; evidenció una diferencia significativa en la reducción de índice de accidentabilidad de 1,767. Además, el valor de prueba fue significativo ( $p < 0,05$ ), resultado que permitió rechazar la hipótesis nula favoreciendo la alterna, demostrando estadísticamente la efectividad del método de intervención en la reducción del índice de accidentabilidad.

Tabla 28: Prueba t de muestras relacionadas de la reducción del índice de accidentabilidad

Puntaje	Diferencias relacionadas				T	gl.	Sig.	
	Media	Desv. Estand.	Error de la media	95% confianza Inferior Superior				
índice de Accidentabilidad antes y después	-1,767	,618	0,050	-1,667	-1,667	-35,034	150	0,000

Fuente: Propia

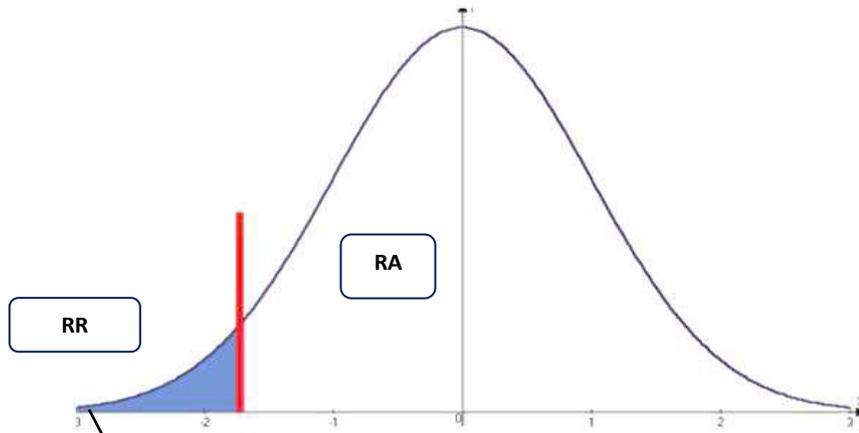


Ilustración 31: Análisis de Prueba t para la reducción del índice de accidentabilidad

$t_{cal}: -35,034$

$t_{0.95;150} = -1.82$

Fuente: Propia

#### 4.2.2. Prueba t para la hipótesis específica 1

##### Hipótesis: (Específicas)

HE 0: El método de intervención no influye de manera significativa en la mejora de la cultura de seguridad en una contratista minera

HE 1: El método de intervención influye de manera significativa en la mejora de la cultura de seguridad en una contratista minera.

Ho:  $\mu^1 = \mu^2$

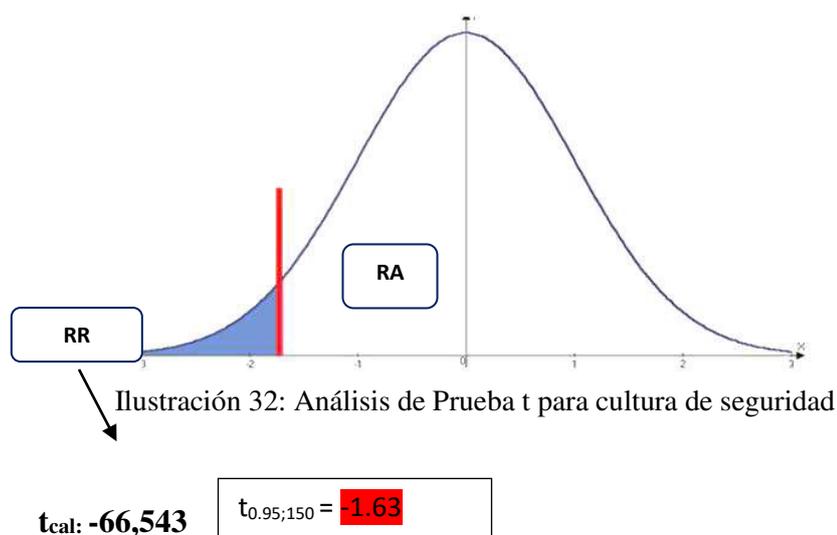
Ha:  $\mu^1 < \mu^2$

El análisis de prueba t para muestras relacionadas; evidenció una diferencia significativa en la mejora de la cultura de seguridad de 1,767. Además, el valor de prueba fue significativo ( $p < 0,05$ ), resultado que permitió rechazar la hipótesis nula favoreciendo la alterna, demostrando estadísticamente del método de intervención.

Tabla 29: Prueba t de muestras relacionadas del nivel estratégico.

Puntaje	Diferencias relacionadas					T	gl.	Sig.
	Media	Desv. Estand.	Error de la media	95% confianza				
				Inferior	Superior			
Gestión de información antes y después	-1,880	0,346	0,028	-1,824	-1,824	-66,543	150	0,000

Fuente: Propia



Fuente: Propia

#### 4.2.3. Prueba t para la hipótesis específica 2

##### Hipótesis: (Específicas)

HE 0: El método de intervención no influye considerablemente en la reducción del porcentaje rotación del personal en una contratista minera.

HE 1: El método de intervención influye considerablemente en la reducción del porcentaje rotación del personal en una contratista minera.

Ho:  $\mu^1 = \mu^2$

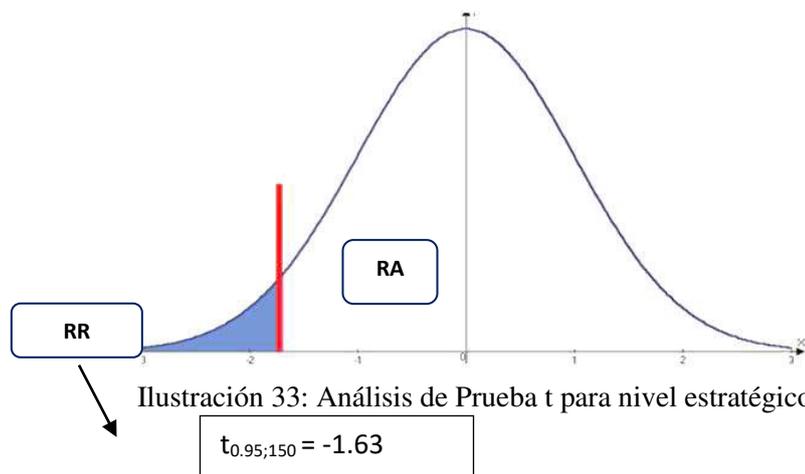
$$H_a: \mu^1 < \mu^2$$

El análisis de prueba t para muestras relacionadas; evidenció una diferencia significativa en la reducción del porcentaje de rotación del personal de 1,694. Además, el valor de prueba fue significativo ( $p < 0,05$ ), resultado que permitió rechazar la hipótesis nula favoreciendo la alterna, demostrando estadísticamente la efectividad del método de intervención.

Tabla 30: Prueba t de muestras relacionadas del nivel estratégico.

Puntaje	Diferencias relacionadas				T	gl.	Sig.
	Media	Desv. Estand.	Error de la media	95% confianza Inferior Superior			
Tiempo antes y después	-1,694	,692	,057	-1,415 -1,415	-27,012	150	,000

Fuente: Propia



$t_{cal}: -27,012$

Fuente: Propia

#### 4.2.4. Prueba t para la hipótesis específica 3

##### Hipótesis: (Específicas)

HE 0: El método de intervención no influye considerablemente en la reducción de la frecuencia de accidentes incapacitantes en una contratista minera.

HE 1: El método de intervención influye considerablemente en la reducción de la frecuencia de accidentes incapacitantes en una contratista minera.

$$H_0: \mu^1 = \mu^2$$

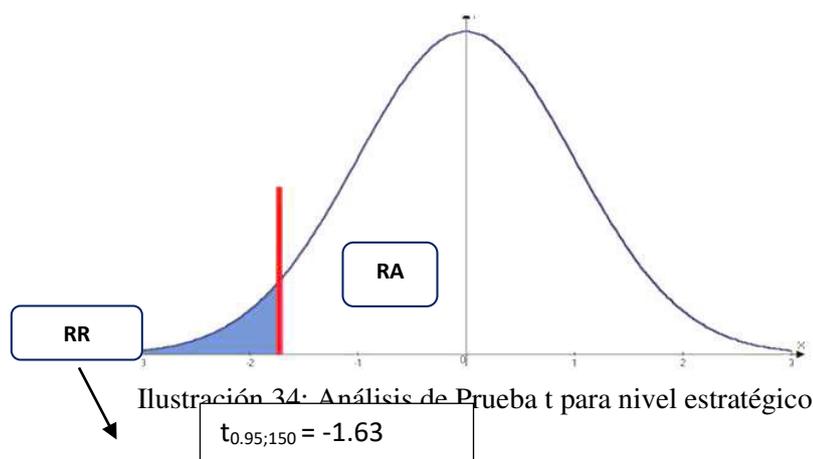
$$H_a: \mu^1 < \mu^2$$

El análisis de prueba t para muestras relacionadas; evidenció una diferencia significativa en la reducción de la frecuencia de accidentes de 1,767. Además, el valor de prueba fue significativo ( $p < 0,05$ ), resultado que permitió rechazar la hipótesis nula favoreciendo la alterna, demostrando estadísticamente la efectividad de la implementación del método de intervención en una contratista minera.

Tabla 31 Prueba t de muestras relacionadas del nivel estratégico.

Puntaje	Diferencias relacionadas					T	gl.	Sig.
	Media	Desv. Estand.	Error de la media	95% confianza				
				Inferior	Superior			
Automatización de procesos	-1,767	,561	,046	-1,676	-1,676	-38,594	150	,000

Fuente: Propia



$t_{cal}: -38,594$

Fuente: Propia

### 4.3. Presentación de resultados

La presente investigación guarda relación con la de **Guastello (2018)** pues las medidas estándar del tamaño del efecto se calcularon para los estudios de origen que describieron la efectividad de los programas en términos de la reducción porcentual de accidentes atribuibles al programa. Según esta norma, las técnicas de selección de personal fueron las menos eficaces (3,8%) y los programas de ergonomía integral (49,5%) fueron los más eficaces.

Asimismo, la investigación de **Robaina (2001)** tuvo resultados similares ya que su proyecto se pudo evaluar de satisfactorio debido a que las actividades para lograr los objetivos fueron cumplidas, los resultados de las observaciones de seguridad tuvieron más de un 90 % de comportamientos seguros en la última observación, y se realizaron cambios tecnológicos importantes la seguridad y prevención de accidentes.

Por otro lado, esta investigación difiere con la de **Meliá, J (2015)** puesto que sus resultados mostraron un efecto significativo a la intervención que se mantuvo, aunque a un nivel atenuado en un periodo posterior de seguimiento de 9 meses. Los registros de enfermedad común, mantenidos como una línea control de referencia no mostraron efectos a la intervención. Sin embargo, **Hickman y Geller (2017)** en el proceso SSM involucró la identificación de conductas seguras y en riesgo, entrenamiento SSM, auto monitoreo diario, auto administración de recompensas y retroalimentación individual. Ambas condiciones mostraron un aumento positivo en los comportamientos de seguridad operacional, y el enfoque SSM general mostró una mejora estadísticamente significativa en los comportamientos de seguridad del objetivo, lo que indica similitudes con los resultados obtenidos en la presente investigación.

Así también la presente tesis guarda relación con la de **Palomino, W.; Palomares, A. (2015)** pues llegó a la conclusión que los índices de accidentes tanto leves, incapacitantes y fatal, han reducido significativamente y dando así a conocer que el porcentaje de comportamiento seguro en los trabajadores subiendo de un 86% a 99% indicándonos un resultado positivo. Asimismo, **Álvarez, A. (2015)** en sus conclusiones indica que una actuación más eficaz en el campo de la prevención, a través de un proceso de mejora continua, observando los actos seguros para reconocerlos y los actos inseguros para mejorarlos, ya que representan el 90% de los accidentes de trabajo.

Finalmente, el reporte del Ministerio de Economía y Minas (2015). Indica que los accidentes ocurrieron con más frecuencia en las contratistas (14) que, en la propia área de explotación, a cargo del titular de la concesión (9). También en las empresas conexas a las contratistas se sumaron accidentes mortales con 5 víctimas. En 2014 se llegó 32 víctimas y en 2013 a 47. El año más fatídico para este rubro laboral se vivió en 2002 con 73 trabajadores muertos. Año a año los requisitos e inversiones de las empresas del sector minero aumentan en cuanto a seguridad laboral. Se concluye que falta una política de gestión de seguridad minera que debe seguir implementándose progresivamente en el sector minero. Estas estadísticas concuerdan con la falta de concientización, cultura de prevención, uso de manuales y normas que brinden las empresas son principales motivos por los cuales ocurren los accidentes en el área de trabajo.

## CONCLUSIONES

1. La aplicación del método intervención influye en la reducción del índice de accidentabilidad de la contratista minera AESA
2. La cultura de seguridad en AESA está encaminada en mantener la independencia de sus trabajadores, según la curva de brdley en la evaluación realizada en el 2018 por Dupont.
3. El método intervención no tiene una influencia importante en la rotación del personal, puesto que hay otros factores como el salario, clima laboral, lugar de residencia que el trabajador toma en cuenta al momento de decidir su permanencia en la empresa.
4. El método intervención influye en la reducción del índice de frecuencia de accidentes incapacitantes en la contratista minera AESA, debido al empoderamiento del trabajador para que actué de inmediato ante cualquier acto subestandar o condición subestandar que se presente en el desarrollo de sus actividades.
5. Los reportes de estadística de seguridad y salud ocupacional de la Contratista Minera AESA durante los años 2017 al 2020 donde se observa una reducción del índice de accidentabilidad a 0.01 en el 2020.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda la aplicación del método intervención en la gestión de seguridad de las empresas, como un aporte en la reducción del índice de accidentabilidad.
2. Realizar evaluaciones anuales de la cultura de seguridad, para determinar con mayor exactitud el progreso de la mejora en la cultura de seguridad.
3. Para que la implementación del método intervención es determinante la participación activa de la alta gerencia en el despliegue de la implementación, seguimiento y mejora continua.
4. Evaluar la influencia de la rotación del personal en la decadencia o mejora de la cultura de seguridad de una empresa.
5. La gestión de seguridad se debe de medir con los indicadores de frecuencia que son los que ayudan a tener una gestión más alerta y los indicadores de severidad y accidentabilidad se deben tomar más como referencia de la gravedad de los accidentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, A. (2015) Implementación del programa de comportamiento seguro y evaluación de resultados como técnicas de intervención efectiva para reducir la accidentabilidad en mina San Juan de Chorunga Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa – Perú.
- Becerril, M. (2018) Un proceso de intervención sobre las conductas de seguridad y las condiciones de seguridad y salud en las obras de construcción. Universidad de Valencia, España.
- Bellone, G. (2018) La Psicología de la Seguridad como herramienta preventiva en la industria minera: Un estudio de Caso en Minera Alumbrera Argentina - Xstrata Copper, XI Congreso Internacional de Prevención de Riesgos Laborales (ORP), Santiago de Chile, 3, 4 y 5 de abril de 2013.
- Candia, Renan & T Hennies, W & C Azevedo, R & G Almeida, F Soto & J., I (2018). Análisis de accidentes fatales en la industria minera peruana.
- Cruz Rodríguez Flor Marina (2018) Análisis de los accidentes de trabajo en el sector minería, 2016-2017. Universidad Cesar Vallejo.  
[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12599/Cruz\\_RFM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12599/Cruz_RFM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Díaz Vega J.; Rodríguez Bobadilla J. (2016). Implementación de un sistema de gestión de Seguridad y Salud ocupacional para la reducción de accidentes en la UEA Sector. Arequipa 2015. Universidad Privada del Norte, Cajamarca – Perú.
- Fox, D. K., Hopkins, B. L., & Anger, W. K. (2017). The long-term effects of a token economy on safety performance in open-pit mining. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 20, 215–224. <http://doi.org/10.1901/jaba.1987.20-215>
- Geller, E.S., Carter, N., DePasquale, J., Pettinger, C., & Williams, J. (2019). Applications of Behavioral Science to Improve Mine Safety, In M. Karmis (Ed.), *Concepts and*

Processes in Mine Health and Safety Management, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.

- Guastello, S.J. (2018). Do We Really Know How Well Our Occupational Accident Prevention Programs Work? *Safety Science*, 16, 445-463.
- Hickman, J.S. and Geller, S.E. (2017) A Safety Self-Management Intervention for Mining Operations, *Journal of Safety Research*, 34, 299– 308.
- Laitinen, H., y Ruohomäki, I. (2016). The effects of feedback and goal setting on safety performance at two construction sites. *Safety Science*, 24(1), 61-73.
- Meliá, J (2015). Un proceso de intervención para reducir los accidentes Laborales. Facultad de Psicología. Blasco Ibañez. València – España.
- Meliá, J.L. (2017). Seguridad basada en el comportamiento. En Nogareda, C., Gracia, D.A., Martínez-Losa, J.F., Peiró, J.M., Duro, A., Salanova, M., Martínez, I.M., Merino, J., Lahera, M., y Meliá, J.L.: *Perspectivas de Intervención en Riesgos Psicosociales. Medidas Preventivas*. Págs. 157-180.
- MEM (2015). Fax Coyuntural de accidentes mortales año 2015. Ministerio de Energía y Minas del Perú 2015.
- Milla, O (2013). Evaluación del nivel de gestión de riesgos para la mejora continua de la seguridad y salud en el proceso de minado Marañón CIA. Minera Poderosa S.A. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima – Perú.
- Montero, R. (2020) Siete principios de la Seguridad Basada en los Comportamientos. *Prevención, trabajo y salud: Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, ISSN 1575-1392, N° 25, 2003, págs. 4-11.
- Palomino, W.; Palomares, A. (2015). Comportamiento seguro de los trabajadores Mineros para la reducción de accidentes en la zona Cerro Rico nivel 1840 en la unidad de producción Alpacay – Minera Yanaquiha S.A.C – Provincia Condesuyo, Arequipa Universidad Nacional de Huancavelica, Lircay – Huancavelica.

Pérez, J. L. (2017). Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional Aplicado A Empresas Contratistas en el Sector Económico Minero Metalúrgico. Tesis UNI, Lima. 132 p.

Perú. Decreto Supremo No.046-2001a - EM. Reglamento de Seguridad e Higiene Minera. 2001. ISEM, Lima – Perú, 223 p.

Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, aprobado por Decreto Supremo N° 024-2016-EM. DECRETO SUPREMO N° 023-2017-EM

Robaina, C., Doos, M., Ávila, I., González, C. y Martínez P. (2001) Trabajo de intervención para la prevención de accidentes en empresa constructora. Rev. Cubana Med Gen Integr 2001; 17 (6):592-605.

# ANEXOS

## Anexo N° 1

### FORMATO DE INTERVENCION

	<b>FORMATO DE INTERVENCIÓN</b>		
	Código:	Versión: <b>V-01</b>	
	Fecha de Elaboración: <b>01/02/2011</b>	Número Correlativo:	
FECHA:	HORA:	TURNO:	
NOMBRE DEL OBSERVADOR: _____			
LUGAR OCURRENCIA: _____			
<b>SITUACIÓN IDENTIFICADA</b>			
1. BUENAS PRÁCTICAS / COMPORTAMIENTO SEGURO <input type="checkbox"/> 2. ACTO INSEGURO / COMPORTAMIENTO DE RIESGO <input type="checkbox"/> 3. INCIDENTE CON POTENCIAL DE DAÑO <input type="checkbox"/> 4. CONDICIÓN INSEGURA / DE RIESGO <input type="checkbox"/>			
<b>CONSECUENCIA (SE PUEDE MARCAR MAS DE UNA)*</b>			
LESIÓN PERSONAL <input type="checkbox"/> DAÑO A EQUIPOS <input type="checkbox"/> IMPACTO AMBIENTAL <input type="checkbox"/> PÉRDIDA EN EL PROCESO <input type="checkbox"/>			
<b>DESCRIPCIÓN (¿QUE HA PRESENCIADO?)</b>		<b>POTENCIAL DE GRAVEDAD*</b>	
_____		ALTO	<input type="checkbox"/>
_____		MEDIO	<input type="checkbox"/>
_____		BAJO	<input type="checkbox"/>
<b>ACCIÓN INMEDIATA TOMADA (¿COMO INTERVENISTE?)</b>			
_____			
_____			
_____			
<b>ACCIÓN CORRECTIVA / MITIGADORA (¿QUÉ SUGIERES PARA EVITAR QUE SE REPITA?)*</b>			
_____			
_____			
_____			
RESPONSABLE / ÁREA:		FECHA DE CIERRE:	
FIRMA:			

Nota: En caso de identificar un COMPORTAMIENTO SEGURO, No Marcar los puntos marcados con asterisco\*.

CATEGORÍAS DEL TIPO DE SITUACIÓN IDENTIFICADA	
1- BUENAS PRÁCTICAS / COMPORTAMIENTO SEGURO	2- ACTOS INSEGURO / COMPORTAMIENTO DE RIESGO
<input type="checkbox"/> 1.1 Ritmo de Trabajo adecuado	<input type="checkbox"/> 2.1 Ritmo de Trabajo inadecuado / Presencia de Fatiga, Cansancio
<input type="checkbox"/> 1.2 CUMPLE con los procedimientos, normas e instructivos de trabajo (PETS, etc.)	<input type="checkbox"/> 2 NO CUMPLE con los procedimientos, normas e instructivos de trabajo (PETS, etc.)
<input type="checkbox"/> 1.3 Identifica los peligros, evalúa los riesgos y establece los controles	<input type="checkbox"/> 2 No se emplea el IPERC, PETAR, etc.
<input type="checkbox"/> 1.4 Comunicación adecuada con los demás	<input type="checkbox"/> 2 No comunica de forma efectiva las instrucciones/ordenes de trabajo
<input type="checkbox"/> 1.5 Evita movimientos repetitivos, posiciones incómodas	<input type="checkbox"/> 3 Se expone a movimientos repetitivos y/o posiciones incómodas
<input type="checkbox"/> 1.6 Uso CORRECTO de herramientas/equipos	<input type="checkbox"/> 3 Uso INCORRECTO de herramientas/equipos
<input type="checkbox"/> 1.7 Emplea todos sus EPPs, son adecuados para la labor.	<input type="checkbox"/> 3 No emplea todos sus EPPs, No son adecuados para la labor.
<input type="checkbox"/> 1.8 Ojos y Mente en la tarea/trabajo (atención)	<input type="checkbox"/> 3 Ojos y Mente NO en la tarea/trabajo (Falta Atención)
<input type="checkbox"/> 1.9 Orden y limpieza en el área de trabajo	<input type="checkbox"/> 3 Otros: _____
3- INCIDENTE CON DAÑO POTENCIAL	4- CONDICIÓN INSEGURA / DE RIESGO
<input type="checkbox"/> 3.1 Tiros cortados	<input type="checkbox"/> 4 Falta de Orden y limpieza en el área.
<input type="checkbox"/> 3.2 Desprendimientos de rocas	<input type="checkbox"/> 4 Falta/Falla de Sostenimiento
<input type="checkbox"/> 3.3 Derrumbe, soplado de mineral / escombros	<input type="checkbox"/> 4 Falta de Ventilación / exceso de polvo
<input type="checkbox"/> 3.4 Succión de material/desmonte	<input type="checkbox"/> 4 Falta / Baja Iluminación
<input type="checkbox"/> 3.5 Otros: _____	<input type="checkbox"/> 5 Otros: _____

DEFINICIONES
<p><b>1. BUENAS PRÁCTICAS / COMPORTAMIENTO SEGURO:</b> Comportamiento o actitud que cumplen con las normas, procedimientos, estándares definidos para la tarea a ejecutar y que no te exponen al riesgo.</p> <p><b>2. ACTO INSEGURO / COMPORTAMIENTO DE RIESGO:</b> Aquellas acciones, prácticas, acciones que nos exponen al riesgo y que pueden contribuir al origen de un incidente, lesión, daños a la propiedad y/o medio ambiente.</p> <p><b>3. INCIDENTE CON POTENCIAL DE DAÑO:</b> Suceso inesperado e indeseable que no causa lesiones, ni daños a la propiedad y/o medio ambiente, pero que podría llegar a ser un incidente mayor o grave bajo circunstancias ligeramente diferentes.</p> <p><b>4. CONDICIÓN INSEGURA / DE RIESGO:</b> Toda condición existente en el área de trabajo que puede causar o contribuir a la ocurrencia de un incidente, lesión, daños a la propiedad y/o medio ambiente. ☒</p>

Anexo N.º 2

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ítem nº	CRITERIO				JUICIOS					
	CLARIDAD		CONGRUENCIA		ELIMINAR		MODIFICAR		ACEPTAR	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Observaciones: \_\_\_\_\_

Nombre del Especialista: \_\_\_\_\_ D.N.I.Nro. \_\_\_\_\_

Profesión \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Anexo N.º 3

ALFA DE CRONBACH

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
ítems 1	61,70	92,585	0,623	0,706
ítems 2	60,98	92,302	0,528	0,711
ítems 3	61,52	104,209	0,110	0,748
ítems 4	61,36	94,888	0,433	0,720
ítems 5	62,43	98,112	0,423	0,723
ítems 6	61,55	101,882	0,170	0,744
ítems 7	60,45	96,161	0,462	0,719
ítems 8	61,93	100,716	0,180	0,745
ítems 9	60,16	99,067	0,305	0,732
ítems 10	60,57	94,902	0,424	0,721
ítems 11	59,98	102,209	0,219	0,738
ítems 12	60,52	100,488	0,215	0,740
ítems 13	60,14	93,469	0,560	0,710
ítems 14	59,59	101,410	0,432	0,727
ítems 15	59,61	103,452	0,332	0,732
ítems 16	59,93	109,553	0,067	0,753
ítems 17	61,86	93,051	0,515	0,713
ítems 18	62,75	105,680	0,155	0,741
ítems 19	63,02	107,186	0,085	0,744
ítems 20	60,25	104,890	0,064	0,754

Fuente: Esqueda. E. (2018)

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	Nº de elementos
0,742	20

Fuente: Esqueda. E. (2018)

Anexo N.º 4

FORMATO DE ENCUESTA

Marque con una (X) la alternativa según el caso que corresponda a su criterio, para lo cual se presentan dos opciones: SI o NO

Ítems	Enunciado	SI	NO
1	¿Sabe que es seguridad laboral?		
2	¿Sabe que son accidentes laborales?		
3	¿Conoce alguna legislación relacionada con la seguridad laboral?		
4	¿Sabe quiénes se ocupan de la seguridad laboral en la empresa?		
5	¿Sabe que son normas de seguridad laboral?		
6	¿Existen normas de seguridad laboral en la empresa?		
7	¿Considera que se cumple con las normas de seguridad laboral en la empresa?		
8	¿Se respetan las normas de seguridad establecidas por la empresa?		
9	¿Sabe que un riesgo laboral?		
10	¿Reciben instrucción en la empresa sobre identificación de riesgos laborales?		
11	¿Sabe cómo evitar riesgos laborales?		
12	¿Cuenta la empresa con un sistema de seguridad laboral actualmente?		
13	¿Le gustaría que se implementara un sistema de seguridad laboral en la empresa?		
14	¿Cuentan los empleados con un equipo de protección para realizar su trabajo?		
15	¿El equipo de protección es el adecuado para el tipo de trabajo que realiza?		
16	¿Existen normas de prevención de accidentes en la empresa?		
17	¿Cuentan los trabajadores con algún seguro médico implementado por la empresa?		
18	¿Reciben capacitación en relación a programas de seguridad laboral?		
19	¿Reciben adiestramiento en relación al buen uso de la maquinaria?		
20	Le gustaría la implementación de un sistema de seguridad industrial para administrar los peligros y riesgos en las áreas operativas		