



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

ESCUELA DE POSTGRADO Y ESTUDIOS CONTINUOS

EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS DE FATALIDAD Y SU INFLUENCIA EN LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LOS PROYECTOS MINEROS DE UNA EMPRESA MINERA EN LA REGIÓN CAJAMARCA, 2018.

Tesis para optar el grado de **Maestro** en:

Administración de Empresas

Autor:

Bach. Salazar Rios, Jorge Luis

Asesor:

Mg. Juan Carlos Llaque Quiroz

Cajamarca – Perú

2020

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como propósito determinar la influencia del diseño de un sistema de gestión de riesgos en la prevención de accidentes en los Proyectos mineros de una empresa Minera en la región Cajamarca, 2018. La investigación es de carácter no experimental puesto que no se manipuló variable alguna, correlacional en la media que pretendió establecer la relación entre las variables de estudio sistema de gestión de riesgos críticos y prevención de accidentes. Consideró una población y muestra de 10 supervisores de campo quienes proporcionaron información de primera mano y colaboraron con las visitas técnicas. La técnica utilizada fue la observación, el instrumento fue una guía de observación la cual permitió recoger información de campo, la cual fue procesada en una matriz de análisis documental. Los datos permitieron elaborar un conjunto de 10 formularios con sus respectivas guías de uso para el uso y prevención de accidentes mineros fatales en los proyectos mineros. Los resultados fue la presentación de una propuesta como parte del sistema de gestión de riesgos críticos la cual, una vez implementada permitirá reducir los accidentes de actividad minera.

Palabras clave: sistema de gestión de riesgos, prevención de accidentes, accidentes mineros.

Abstract

The purpose of this research work is to determine the influence of the design of a risk management system on the prevention of accidents in the mining projects of a mining company in the Cajamarca region, 2018. The research is of a non-experimental nature since it does not Any variable was manipulated, correlational in the mean that sought to establish the relationship between the study variables critical risk management system and accident prevention. He considered a population and sample of 10 field supervisors who provided first-hand information and collaborated with the technical visits. The technique used was observation, the instrument was an observation sheet which allowed to collect field information, which was processed in a matrix of documentary analysis. The data allowed us to prepare a set of 21 forms with their respective guides for the use and prevention of fatal mining accidents in mining projects. The results were the presentation of a proposal as part of the critical risk management system which, once implemented, will allow the reduction of mining activity accidents.

Key words: risk management system, accident prevention, mining accidents.

Dedicatoria

La presentación investigación está dedicada a mi esposa e hijos que siempre están apoyándome y dándome la fortaleza moral y espiritual en los momentos más difíciles para continuar con el logro de mi visión personal y familiar.

Jorge Luis Salazar Ríos

Agradecimientos

Al asesor Juan Carlos Llaque Quiroz por haberme asesorado y apoyado en todo momento con sus acertados comentarios y orientaciones clara; de esta manera hacer realidad la anhelada tesis.

Jorge Luis Salazar Ríos

Tabla de contenidos

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
I. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Realidad problemática	7
1.2. Formulación del problema	9
1.3. Objetivos de la investigación	9
II. MARCO TEÓRICO.....	11
A. Teoría de la Propensión a los Accidentes. -:	25
B. Teoría del efecto dominó. -	25
C. Teoría de la Causalidad Múltiple.	26
D. Teoría de Ingeniería de Sistemas Cognitivos. - (Howell et al.).....	26
E. Teoría de Detección de Señales: Habilitando el trabajo cerca del borde. Howell et, al	28
III. HIPÓTESIS.....	45
IV. DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS Y ANÁLISIS	68
V. RESULTADOS.....	70
VI. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	77
VII. Referencias	83

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En el contexto global, las empresas mineras a igual que las demás que corresponden a otros rubros han evolucionado con la globalización, el libre movimiento de capitales y el uso de tecnología. En ese sentido la actividad minera, que por naturaleza es propensa a riesgos laborales, ha evolucionado en sus procesos no obstante los accidentes laborales siempre están presentes en todas las actividades empresariales. La globalización aportó con la estandarización de los diversos sistemas de gestión, lo cual conllevó también a la estandarización internacional de procesos para reducir y prevenir accidentes laborales de trabajo.

En el plano nacional la economía peruana cambio de modelo económico, a partir de los años 90, a una tendencia liberal de mercado, lo cual generó un boom de inversiones mineras promovidas por el Estado, a través del programa PROINVERSIÓN. La ventaja de ello fue la importación de tecnología de última generación para una explotación minera más eficiente, no obstante, los accidentes laborales también fueron constantes e incluso de mucho mayores en los inicios de la inversión privada. En ese contexto las empresas también estuvieron incentivadas para adaptarse a los cambios y la estandarización de sus diversos sistemas de gestión, en tal sentido, el sector empresarial minero, adoptó medidas para prevenir riesgos de accidentes laborales fatales. Los resultados han sido positivos puesto que existe una incidencia decreciente, no obstante, los riesgos y los accidentes son una constante preocupación para los empresarios, trabajadores y estado.

En el contexto local los proyectos mineros o de desarrollo forman parte de las actividades mineras desarrolladas en los emplazamientos en superficie o subterráneos de minerales metálicos y no metálicos que relaciona directamente a las actividades conexas.

Para esto se requiere la contratación de empresas contratistas del ámbito local como del ámbito nacional y a su vez la contratación de trabajadores que van a desarrollar actividades de riesgo en las construcciones civiles, montajes mecánicos y electromecánicos, instalaciones conexas o complementarias, tanques de almacenamiento, tubería en general,

generadores eléctricos, sistemas de transporte, uso de maquinaria, equipo y accesorios, mantenimiento mecánico eléctrico, comedores, hoteles, campamentos, servicios médicos, vigilancia, construcciones.

El mayor índice de accidentabilidad se registra en el desarrollo de los proyectos mineros y se da por la mayor concentración de empresas contratistas que contratan en muchas veces a personal con poca experiencia en la ejecución de labores en el ámbito minero, débil o deficientes programas de capacitación, deficiencia en la comunicación para cumplir las órdenes o el apuro por cumplir con la fecha de entrega del proyecto hace que los trabajadores de las empresas contratistas incurran en accidentes de trabajo.

Las actividades que realizan las personas pertenecientes al sector minero son en su mayoría consideradas de alto riesgo, por ello que las empresas hacen todo lo posible por evitar los accidentes e incidentes laborales, desde la implantación de las más estrictas medidas de seguridad hasta la adopción de nuevas tecnologías. El estado peruano también fomenta las normativas a favor de los trabajadores de la industria con una cierta tendencia a la prevención de riesgos laborales. Por ende, la falta de conocimiento de los riesgos en el lugar de trabajo y la definición de los riesgos de fatalidad provoca en los trabajadores accidentes laborales de diferente consecuencia y grado de riesgo potencial.

En la última década se ha evidenciado un total de 989 accidentes mortales, y hasta junio de 2018 se han registrado accidentes leves (1,751), accidentes incapacitantes (581), accidentes fatales (16) y días laborales perdidos (12, 3676).

Dichos accidentes han sido generados por: desprendimiento de rocas (30%), choques y atrapado en golpes (11%), caídas (9%), atrapado por derrumbes (7%), asfixias (5%), otros (36%).

Es por ello que es importante trabajar en el sector minero una estrategia de prevención de riesgos de fatalidad enfocada a lograr la excelencia operativa con cero accidentes que vaya de la mano con la creación de una cultura sólida de seguridad y salud en el trabajo liderado por los más altos directivos de la organización.

Con la finalidad de hacer frente a este problema se plantea el diseño de un sistema de los riesgos de fatalidad en los proyectos mineros que ayudaran a la disminución de los accidentes fatales.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo el diseño de un sistema de gestión de riesgos críticos de fatalidad influye en la prevención de accidentes en los Proyectos mineros de una empresa Minera en la región Cajamarca, 2018?

1.3. Objetivos de la investigación

General

Determinar la influencia del diseño de un sistema de gestión de riesgos en la prevención de accidentes en los Proyectos mineros de una empresa Minera en la región Cajamarca, 2018.

Específicos

Diagnosticar los riesgos críticos que generan los accidentes los en los Proyectos mineros de Minera del Norte de la Ciudad de Cajamarca.

Diseñar un Sistema de Gestión de Riesgos con la integración de las normas de Seguridad, Gestión de riesgos, Salud Ocupacional y Ambiente tanto nacionales e internacionales de acuerdo a la realidad de la mina.

Justificación de la investigación

Teórica:

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar nuevo conocimiento teórico con respecto a los riesgos críticos que generan los accidentes los en los Proyectos mineros de Minera del Norte de la Ciudad de Cajamarca para mitigar los accidentes fatales en los proyectos mineros. Los resultados de esta investigación pueden aportar conocimientos en el diseño de programas de Seguridad y Salud de las empresas del sector minería, además, puede constituir en una base para futuras investigaciones

vinculadas a la gestión de riesgos y accidentes mineros, los mismos que tienen frecuencia en las actividades empresariales.

Práctica:

Esta investigación surge de la necesidad de prevenir los accidentes que dan como resultado daños a las personas y más aún una fatalidad. También busca mejorar el nivel de desempeño de las empresas del sector minero con la implementación de las hojas de controles críticos de riesgos de fatalidad.

I.5. Alcance de la investigación

El diseño de las listas de controles críticos de riesgos de fatalidad estará a cargo de las empresas contratistas de la empresa minera del Norte de la ciudad de Cajamarca, de esta manera se busca prevenir accidentes daños, peligros inminentes, indemnizaciones

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Internacionales

Un estudio realizado Villacrés, Baño y García (2016) en Ecuador considera que existen altos índices de accidentabilidad así como de enfermedades laborales, las empresas están obligadas por la normativa legal vigente a implementar sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional, pero no existe una metodología que permita su adecuada implantación y operación para mejorar la eficacia de la gestión preventiva en el sector lechero ecuatoriano.

Villacrés, Baño y García (2016) plantearon como propósito de su investigación diseñar un modelo que permita implementar un Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos laborales en una industria Láctea de Riobamba en Ecuador.

Para el diseño del modelo de implementación, los autores tomaron como base las normas internacionales ISO 14001, decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, resolución 957 y OHSAS 18001, Decreto ejecutivo 2393, resolución N.º C.D.513 de la normativa ecuatoriana legal aplicable, principalmente de los sectores Productivos, Trabajo y Salud, y la normativa internacional emitida por la Organización Internacional del Trabajo. Para la implementación del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales, los investigadores aplicaron un esquema instruccional modular sustentado por actividades de capacitación en cada módulo. El despliegue de cada módulo está sujeto a la información durante el diagnóstico efectuado al inicio del proceso.

Villacrés, Baño y García (2016) plantearon que la implementación exitosa del Sistema de Gestión impactó positivamente en los resultados organizacionales de la empresa PRASOL (Lácteos Santillán), en lo que corresponde al desempeño de seguridad y de salud ocupacional, mejorando su eficacia, los entornos laborales de los trabajadores y disminución la accidentabilidad laboral. Así

mismo, sentó las bases para la obtención de la certificación en el Ministerio de Trabajo y en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Vásquez (2016) planteo como objeto de estudio el área de Planta de empaque de la prestigiosa empresa Agroindustrial Agrícola Cerro Prieto, el que detalla la metodología para la implementación de un Sistema de Gestión de Riesgos en seguridad y Salud Ocupacional basado en la ley N° 29783 y el estándar internacional en OHSAS 18001, y considerar su efecto en el nivel de riesgos y estadística de seguridad encontradas al inicio del proyecto. Vásquez (2016) indica que en la primera etapa, se realizó una entrevista a un total de 200 trabajadores, involucrados directamente en el proceso productivos, posteriormente se realizó un diagnóstico inicial para reconocer las áreas riesgosas, todas las tareas críticas, todo esto fue de gran provecho para la elaboración del diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Vásquez (2016) agrega que cuando se concluyó la evaluación, se procedió a desarrollar el Programa de Seguridad y Salud Ocupacional, fijando como principio el método de OHSAS 18001, el que se desarrolla en las etapas de: Planificación, Implementación, Funcionamiento, Control y Dirección. La primera etapa que es Planificación se inicia en la elaboración de una matriz para la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, distinguiendo las áreas con más riesgo y además todos los riesgos que no están relacionados al trabajo, de esta manera, se permite identificar cuáles son los trabajos que deberían ser observados y posteriormente analizados con el fin de establecer toda la documentación concerniente, tales como procedimientos y/o Instructivos. Vásquez (2016) indica que en la siguiente etapa que es la Organización, se determinan todos los niveles de protección personal que se solicita, se realiza la selección, así como el uso de equipos, se contemplan todos los resguardos, así como los instrumentos de seguridad que se necesiten considerando la legislación aplicable, por último, se analizó el tema de la sensibilización, capacitación y entrenamiento del personal.

Vásquez (2016) concluye que su estudio tiene interés local, nacional e internacional en cuanto las empresas buscan mecanismos para evitar tener accidentes con daños personales, más aún trabajar en la prevención de accidentes fatales.

Antecedentes nacionales

Chávez (2017) observó que, durante el primer semestre del 2015, el grupo 1 (G1) de operaciones mina de Compañía Minera Los Pelambres, presentó 6 accidentes de alto potencial, lo cual superó el triple al grupo que lo seguía. Chávez (2017) también observó que el último accidente conllevó un tiempo perdido por 130 días, cuyo enunciado del reporte Flash fue el siguiente: Operador de cargador frontal 8 se encontraba cargando material en Fase 7NW banco 3235, al bajar del equipo por escalera principal para chequearlo, por razones que se investigan, la escalera se desacopla, esto ocasionó la caída del operador al piso desde el tercer peldaño, a una altura 1,5 mts., aproximadamente. Debido a lo anterior, la gerencia mina y los supervisores de este grupo realizan un programa de mejora para revertir los accidentes de alto potencial de fatalidad y los índices de seguridad, en función del cumplimiento del modelo estratégico de gestión de riesgo y salud operacional de la compañía. La metodología que señala Chávez (2017) consiste en identificar, en función de los accidentes anteriores, los riesgos en el proceso de carguío, transporte, perforación, equipos de apoyo y conducción mina, que puedan generar una alta probabilidad de fatalidad. En función de lo anterior, se realiza un plan con medidas de acción y control, basado en el modelo de Causalidad del Error Humano, el cual indica que las organizaciones deben establecer las barreras para impedir que las amenazas exteriores al sistema puedan llegar a causar daño. Chávez (2017) agrega, en consideración a lo anterior, que se implementa el plan de acción en la operación, para luego analizar los resultados obtenidos para el segundo semestre del 2015. Chávez (2017) señala que luego de la implementación del plan se observa que entre mayor es el número de cuasi accidentes de alto potencial reportados, menor es el número de accidentes de alto potencial. Al analizar la pérdida

económica y de producción, se estima que ante un accidente fatal, la pérdida económica es de US\$ 9.699.050, el cual considera a pérdida de producción y el aumento de la prima de los seguros de accidentes y enfermedades profesionales. Por último, el segundo semestre del año 2015 el G1 de operaciones mina pudo revertir sus estadísticas y ser el grupo con menos cantidad de accidente de alto potencial, gracias al plan implementado por los supervisores. (Chávez Northland, 2017)

Palo (2018) indica que, en las últimas décadas, se ha producido un importante crecimiento en el sector minero, lo cual ha conllevado a que los índices de accidentabilidad en cualquiera de las modalidades de explotación (a tajo abierto o subterráneo) se vean obligadas a trabajar bajo los más altos estándares de seguridad. Por ello es indispensable para las Empresas Contratistas Mineras cuenten con un Sistema de Gestión de Seguridad en las actividades que les son encomendadas por el titular minero. En ese sentido Palo (2018) resalta la importancia de establecer los criterios y herramientas para elaborar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para la Identificación y Control de Riesgos en la Empresa Contratista “Movilíneas” SRL., en la Unidad Minera “Lagunas Norte” -Perú, basado en la norma internacional OHSAS 18001-2007 y las normas nacionales Ley N° 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el trabajo y el D.S 024-2016-EM “Reglamento de Seguridad y Salud en Minería, para mejorar las condiciones de trabajo y brindar un ambiente seguro de trabajo. Palo (2018) indica que su investigación establece la propuesta de elaboración del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional en base a la Norma OHSAS 18001-2007, teniendo como referencias la Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud Ocupacional y el D.S. N° 024-2016-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. Palo (2018) indica que el plan desarrolló la identificación y descripción de los actos y condiciones sub estándar, seguido de la elaboración de la matriz de riesgos críticos y la elaboración del IPERC para cada uno de ellos; de esta manera con la presentación de los actos y condiciones sub estándar detectados entre marzo y septiembre del 2016, la

empresa logró una reducción en los comportamientos riesgosos de los trabajadores.

Pérez (2012) para su investigación escogió dos proyectos mineros de ampliación ejecutados con niveles de inversión similares (US \$ 500 millones de dólares americanos) así como tiempo de ejecución similar (36 meses o 6 semestres), el primer proyecto minero de ampliación denominado Este 3- ODS (Ore Delivery System) ejecutado al interior de la Empresa Minera Escondida Ltda. En Antofagasta-Chile (entre el año 2003 y 2005) y el segundo proyecto minero de ampliación denominado Expansión 16K MOA ejecutado al interior de la Empresa Moa Nickel S.A. en Moa-Cuba (entre el año 2005 y 2007) en ambos se implementó un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional basado en los requerimientos de OHSAS 18001, pero en el segundo proyecto se implementó adicionalmente las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras de clase mundial. Estas mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional también se implementó en un mega-proyecto de ampliación de una Refinería de Aluminio en el noreste de Brasil (Proyecto de ampliación Alumar) con un nivel de inversión de más de US \$ 2,500 millones de dólares americanos y 48 meses de ejecución del proyecto donde solo se tuvieron dos accidentes con tiempo perdido en más de 40 millones de horas-hombre trabajadas (entre el año 2004 y 2008) y se logró un hito de 20 millones de horas hombre trabajadas sin accidentes con tiempo perdido. El Proyecto de ampliación Alumar fue catalogado como un proyecto minero de ampliación de clase mundial en temas de seguridad y salud ocupacional. Pérez (2012) indica que su investigación tiene como finalidad revisar los aspectos claves de un sistema de gestión y mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional implementadas en proyectos mineros de ampliación en empresas mineras de clase mundial con comprobado éxito en la reducción significativa de los accidentes, asimismo establecer guías claves o estrategias para su implementación en los proyectos mineros que se desarrollaran en nuestro país en los próximos años.

Calderón (2012) observó que la Empresa Especializada JRC Minería y Construcción SAC, como socio estratégico de Sociedad Minera El Brocal S.A.A. solo se trabaja con un programa de seguridad, el cual no cumplía con las expectativas corporativas. A partir de enero de 2011 decidió implementar el Sistema de Gestión de Riesgos PASER. El objeto de la implementación del Sistema Gestión de Riesgos PASER es la obtención de un mejor resultado empresarial, dicho Sistema está basado en el DS-055- 2010, Códigos Ambientales y las Normas Internacionales: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 Y ISO 31000. Según Calderón (2012) con la finalidad de determinar cómo estaba la gestión de seguridad, se realizó una auditoría interna y se determinó una fotografía cero. La auditora llegó a la conclusión que los índices de seguridad estaban muy elevados. Entonces surgieron los siguientes problemas: ¿Cómo influenciaría en el desenvolvimiento del personal tanto operacional como en seguridad si se aplica un Sistema de Gestión de Riesgos? ¿Con las capacitaciones constantes se logrará minimizar los incumplimientos, deficiencias, empirismos, carencias y limitaciones en la gestión de seguridad? ¿Un Sistema de Gestión de Riesgos será suficiente para cumplir las normas de Seguridad, Gestión de riesgos, Salud Ocupacional, Ambiental y Calidad para dar operatividad a las herramientas de gestión? Calderón (2012) planteó como objetivos: Diseñar, identificar y aplicar un Sistema de Gestión de Riesgos con la finalidad de tener personal preparado para el trabajo minero y mejorar su calidad de vida. Analizar las debilidades y afianzar las fortalezas identificadas en la etapa de diagnóstico, con el propósito de evitar las anomalías en la gestión de seguridad. Integrar las normas de Seguridad, Gestión de Riesgos, Salud Ocupacional, Ambiental y Calidad tanto nacionales e internacionales de acuerdo a la realidad de la mina el Brocal S.A.A Unidad Colquijirca, con la finalidad de diseñar y aplicar el Sistema de Gestión de Riesgos PASER y darle efectividad a las herramientas de gestión.

Calderón (2012) indica que el Sistema de Gestión de Riesgos PASER (Planeación, Asignación, Seguimiento, Evaluación, Retroalimentación) está basado en dos pilares: el primero en el

ciclo de Deming. (Planear, Hacer, Verificar, Actuar); y el segundo en la gestión por procesos. Es estudió consideró la siguiente hipótesis: Aplicando un Sistema de Gestión de Riesgos PASER permitirá prevenir accidentes personales y pérdidas en los procesos, ahorrar tiempo, mejorar la eficacia, imagen de la empresa y desarrollar un enfoque sistemático hacia el desarrollo sostenible. Calderón (2012) señala que el estudio y evaluación consideró como muestra el área de mina por tener más riesgos potenciales. El desarrollo del sistema consiste en identificar los procesos, realizar sus modelo conceptual macro, los diagramas de flujo, determinación del IPERC de línea base, sus procedimientos y finalmente sus estándares. Para la prueba de hipótesis se utilizó la prueba estadística t de Student, tomando como datos los índices de gestión de seguridad. Calderón (2012) llegó a la conclusión científica que existen evidencias suficientes para decidir que el Sistema de Gestión de Riesgos PASER ha sido efectivo en su implementación durante el periodo del año 2011. El Sistema de Gestión Integrado tiene un programa de mejoramiento continuo estableciéndose acciones correctivas/preventivas. (Calderón Solis, 2012)

2.2. Bases teóricas:

2.2.1. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)

Las empresas buscan buenas condiciones laborales a los trabajadores de este modo busca mejorar su calidad de vida, por lo tanto, utiliza el sistema de gestión de seguridad y salud, el cual constituye un conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política, objetivos de seguridad y salud en el trabajo, mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivo. La empresa busca crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones y promueve la competitividad de los empleadores en el mercado.

El concepto de sistemas de gestión se utiliza con frecuencia en los procesos de toma de decisiones en las empresas y, sin saberlo, también en la vida diaria, ya sea en la adquisición de equipo, en la ampliación de la actividad comercial o, simplemente, en la selección de un nuevo mobiliario. Busca que las condiciones sean las óptimas para la prevención de accidentes y riesgos laborales. La aplicación de los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo se basa en criterios, normas y resultados pertinentes en materia de SST. Tiene por objeto proporcionar un método para evaluar y mejorar los resultados en la prevención de los incidentes y accidentes en el lugar de trabajo por medio de la gestión eficaz de los peligros y riesgos en el lugar de trabajo. En ese sentido, las empresas se someten a exigencias normativas nacionales e internacionales. Es un método lógico y por pasos para decidir aquello que debe hacerse, y el mejor modo de hacerlo, supervisar los progresos realizados con respecto al logro de las metas establecidas, evaluar la eficacia de las medidas adoptadas e identificar ámbitos que deben mejorarse. Utiliza un conjunto de instrumentos, técnicas, documentos, formularios para llevar a cabo el método. Puede y debe ser capaz de adaptarse a los cambios operados en la actividad de la organización y a los requisitos legislativos. (Taylor, Easter, & Hegney, 2006, en Guillén, 2017). El SGSST debe ser liderado e implementado por el empleador, con la participación de los trabajadores, de tal manera que permita la aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, la mejora del comportamiento de los trabajadores, las condiciones y el medio ambiente laboral, y el control eficaz de los peligros y riesgos en el lugar de trabajo. El sistema de gestión, sus principios deben estar enfocados en el ciclo PHVA: planear, hacer, verificar y actuar. (Isotools, 2016, en Guillén, 2017)

El enfoque del SGSST asegura que:

- ✓ La aplicación de las medidas de prevención y protección se lleva a cabo de una manera eficiente y coherente
- ✓ Se establecen políticas pertinentes
- ✓ Se contraen compromisos
- ✓ Se consideran todos los elementos del lugar de trabajo para evaluar los peligros y los riesgos

- ✓ La dirección y los trabajadores participan en el proceso a su nivel de responsabilidad. (ILO, 2011, en Guillén, 2017)

Los aspectos mínimos o requisitos necesarios para la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo son los siguientes:

Establecer una política de seguridad y salud en el trabajo

- ✓ Establecer objetivos y metas alcanzables
- ✓ Revisión de la normativa legal vigente en materia de seguridad y salud
- ✓ Identificar los peligros y evaluación de los riesgos asociados a estos
- ✓ Establecer un programa y plan anual de seguridad y salud en el trabajo
- ✓ Asignación y definición de las responsabilidades
- ✓ Elaboración de un plan de contingencias
- ✓ Elaboración de la documentación complementaria
- ✓ Definición y establecimiento de los registros
- ✓ Evaluación del desempeño del sistema
- ✓ Mejora continua del sistema (Guillén Cruces, 2017)

2.2.2. Sistema de Gestión de Riesgos PASER en El Brocal SAA

El sistema de Gestión tiene etapas definidas: PLANEACIÓN Organizar un plan, establecer los objetivos a alcanzar y las actividades a desarrollar. Definir prioridades y organizar el trabajo en una secuencia lógica y que el proceso fluya de una manera suave y constante. Esto debe quedar registrado para poder darle un correcto seguimiento. La otra etapa es la ASIGNACION: Consiste en realizar las asignaciones específicas mediante el formato respectivo, utilizando los estándares, y demás herramientas disponibles para lograr la mayor eficiencia posible. EL supervisor definirá las responsabilidades de cada persona, cuándo lo hace, con qué recursos y que sigue después. Esto permitirá identificar y aislar los problemas sin necesidad de tratar de hacer historia o adivinar lo que pasó en ese momento. La tercera etapa es la de SEGUIMIENTO que consiste en la ejecución y el control del trabajo mediante la observación y el registro de toda la información

relevante de la parte operativa del área. Para el registro es importante considerar cinco conceptos:

- ✓ PLAN
- ✓ REAL
- ✓ VARIACIÓN, DIFERENCIA O LOGRO
- ✓ CAUSAS (de la variación)
- ✓ ACCIONES (Calderón Solís, 2012)

EL registro de esta información se debe hacer con los intervalos más cortos en las condiciones específicas. En ambientes de producción de alto volumen, se actualizan cada hora o dos, en otros casos dos veces al día y en ocasiones cada turno. Es importante que la empresa adquiera la logística para optimizar tales registros. La información también puede sintetizarse en periodos semanales, el único requisito es que se practicó. EVALUACION Esta fase está constituida por las juntas de revisión y los indicadores, los cuales permiten medir de manera objetiva el cumplimiento de los objetivos. En esta fase identifican los problemas y se definen las acciones correctivas. A partir de la información recopilada y analizada en las juntas de revisión, es posible conocer que aspectos de la operación son susceptibles de mejora (4 aspectos: métodos o procedimiento, tecnología o automatización, políticas o reglas, capacitación etc.) y conlleva a priorizar los aspectos a resolver. Para mantener un control de las juntas de revisión, se debe establecer una agenda fija, con los puntos a cubrir en cada una de las juntas y se utiliza el control de asignaciones para poder dar seguimiento a las acciones acordadas, cerciorándonos de que se alcanza el objetivo. Las juntas diarias de revisión del nivel operativo se llevan a cabo entre el supervisor del área y sus trabajadores, donde cada trabajador expondrá las variaciones que tuvo y las causas que identificó. Normalmente los trabajadores solo sugieren, no toman acciones correctivas. Aun así, es importante involucrarlos y hacerles ver su papel en el sistema y la utilidad de su reporte, pues al estar en contacto directo con las actividades planificadas brindarán información de primera mano para la toma de decisiones. Estas juntas deben durar de 10 a 20 minutos. Al siguiente nivel, los Supervisores tienen una junta diaria de revisión con el Jefe del área. En esta junta se revisa el cumplimiento global de cada

supervisor, las causas de desviación identificadas y las acciones tomadas. Esta junta debe durar no más de 30 minutos. La junta semanal de indicadores se realiza entre los gerentes y el directivo de mayor nivel. En ella se revisan los indicadores clave de operación y las acciones que se están tomando en las gerencias. Es en esta junta donde se pueden proponer cambios a los planes, contando con la participación de todas las áreas de la empresa, a fin de establecer decisiones corporativas. Esta junta dura entre 30 y 60 minutos. Las variaciones deben investigarse e identificar sus causas siempre, ya sea que se trate de variaciones negativas (no se alcanzó lo planeado) o variaciones positivas (se excedió lo planeado). RE-ALIMENTACION: Aquí es cuando el sistema se vuelve cíclico, toda la experiencia adquirida y toda la información generada proporcionarían las condiciones para revisar los planes e iniciar los cambios requeridos. Debe notarse que los elementos centrales (seguimiento y evaluación) requieren de análisis y decisiones a nivel gerencial y de supervisión. No importa cuán rica y exacta sea la información generada por el sistema, ésta solamente constituye una herramienta para ayudar a los niveles gerenciales a tomar decisiones. Si el sistema está diseñado correctamente y es utilizado como debe ser, proporciona una base muy valiosa para que esas decisiones sean adecuadas y oportunas (Calderón Solís, 2012)

2.2.3. Filosofía del Sistema PASER

- ✓ Todos los incidentes se pueden evitar
- ✓ El líder de área es responsable de su seguridad y de la seguridad de la gente que labora en la sección bajo su responsabilidad.
- ✓ Los líderes son responsables de entrenar al personal para que trabaje con seguridad.
- ✓ Seguridad: valor clave para el éxito del negocio.
- ✓ Quien da una orden para ejecutar un trabajo, es responsable de supervisarlos, de lo contrario deberá abstenerse de dar dicha orden. (Calderón Solís, 2012)

2.2.4. Gestión de riesgos. Principios Directrices Norma Técnica Peruana ISO 31000

Todas las actividades de una organización implican riesgos, esta norma establece una serie de principios que deben satisfacer para que la gestión de riesgo mejore de manera continuada. De esta manera las organizaciones podrán desarrollar, implementar y mejorar de manera continua un marco de trabajo cuyo objetivo sea integrar el proceso de gestión del riesgo en los procesos de gobiernos de estrategias y planificación de gestión y elaboración de informes, así como en las políticas, los valores y en la cultura de toda la organización de una manera eficaz, eficiente y coherente de manera sistemática, transparente y fiable.

La gestión de riesgos, cuando se implanta y mantiene de acuerdo a las normas permite una organización:

- ✓ Aumenta la probabilidad de alcanzar los objetivos
- ✓ Ser consciente de la necesidad de identificar y tratar el riesgo en toda la organización
- ✓ Mejorar la seguridad y la confianza de las partes interesadas.
- ✓ Establecer una base para la toma de decisiones y la planificación
- ✓ Mejorar los controles.
- ✓ Minimizar las pérdidas (Calderón, 2012)

La norma está prevista para satisfacer las necesidades:

A. Las personas responsables de desarrollar la política de gestión del riesgo.

B. Las personas que necesitan evaluar la eficacia de una organización.

C. Las personas que desarrollan normas, guías, procedimientos y códigos de buena práctica (Calderón Solis, 2012)

En esta norma, se utilizan las dos expresiones “Gestión de riesgo” y “Gestionar el riesgo”. En términos generales “gestión de riesgo” se tiene a la arquitectura (principios, marco de trabajo y proceso) para gestionar los riesgos de manera eficaz, mientras que “gestionar el riesgo” se refiere a la aplicación de esta arquitectura a los riesgos particulares. Es decir que, se presentan dos dimensiones centrales: Planificación y ejecución del sistema de gestión. Según explicó Kevin W. Knight, quien estuvo a cargo del grupo de trabajo de ISO

que desarrolló este estándar, "Todas las organizaciones, no importa si son grandes o pequeñas, se enfrentan a factores internos y externos que le quitan certeza a la posibilidad de alcanzar sus objetivos. Este efecto de falta de certeza es el "riesgo" y es inherente a todas las actividades.", sus probabilidades y posibilidades están allí, en mayor o menor grado, según el contexto. La nueva norma, denominada ISO 31000:2009, Risk management - Principles and guidelines, de la International Organization for Standardization (ISO) tiene como objetivo ayudar a las organizaciones de todo tipo y tamaño a gestionar el riesgo con efectividad (Calderón Solís, 2012)

Si bien todas las organizaciones gestionan el riesgo en cierta medida, la norma ISO 31000:2009 establece una serie de principios que deben ser satisfechos para hacer una gestión eficaz del riesgo. Contribuye a prevenirlos y minimizarlos. Esta Norma Internacional recomienda que las organizaciones desarrollen, implementen y mejoren continuamente un marco de trabajo o estructura de soporte (framework) cuyo objetivo es integrar el proceso de gestión de riesgos en el gobierno corporativo de la organización, planificación y estrategia, gestión, procesos de información, políticas, valores y cultura; cuyo fin último es minimizar los riesgos y accidentes fatales. La norma ISO 31000:2009 puede ser utilizada por cualquier entidad pública, privada, organización sin fines de lucro, asociación, grupo o individuo, no es específica a alguna industria o sector. Otra característica de la norma es que puede ser aplicada a lo largo de la vida de una organización, así como una variada gama de actividades, incluidas las estrategias y de decisiones, operaciones, procesos, funciones, proyectos, productos, servicios y activos; pues toda organización enfrenta situaciones de riesgo en mayor o menor grado. El nuevo estándar ISO provee de los principios, el marco de trabajo (framework) y un proceso destinado a gestionar cualquier tipo de riesgo en una manera transparente, sistemática y creíble dentro de cualquier alcance o contexto. Esta Norma técnica peruana no está para fines de certificación.

Principios Básicos para la Gestión de Riesgos La norma ISO 31000:2009 establece los principios y directrices de carácter

genérico sobre la gestión del riesgo. Para una mayor eficacia, la gestión del riesgo en una organización debe tener en cuenta los siguientes principios: a) Crea valor b) Está integrada en los procesos de la organización c) Forma parte de la toma de decisiones d) Trata explícitamente la incertidumbre e) Es sistemática, estructurada y adecuada f) Está basada en la mejor información disponible g) Está hecha a medida h) Tiene en cuenta factores humanos y culturales i) Es transparente e inclusiva j) Es dinámica, iterativa y sensible al cambio k) Facilita la mejora continua de la organización El enfoque está estructurado en tres elementos claves para una efectiva gestión de riesgos: 1. Los principios de gestión del riesgo. 2. El marco de trabajo (framework) para la gestión del riesgo. 3. El proceso de gestión del riesgo. (Calderón Solís, 2012).

Beneficios de la norma En base a los resultados obtenidos del seguimiento y las revisiones, se deberían tomar decisiones sobre cómo mejorar el marco de trabajo, la política y el plan de gestión del riesgo. Estas decisiones deberían conducir a mejorar en la gestión de riesgo. Se pone énfasis en la mejora continua de la gestión de riesgo mediante el establecimiento de metas y desempeños organizacional, medición, revisión y la modificación posterior del proceso, los sistemas, los recursos, la capacidad y las habilidades. La norma ISO 31000 está diseñada para ayudar a las organizaciones ha:

- Aumentar la probabilidad de lograr los objetivos
- Fomentar la gestión proactiva
- Ser conscientes de la necesidad de identificar y tratar el riesgo en toda la organización
- Mejorar en la identificación de oportunidades y amenazas
- Cumplir con las exigencias legales y reglamentarias pertinentes, así como las normas internacionales.
- Mejorar la información financiera
- Mejorar la gobernabilidad
- Mejorar la confianza de los grupos de interés (stakeholder)
- Establecer un base confiable para la toma de decisiones y la planificación
- Mejorar los controles
- Asignar y utilizar con eficacia los recursos para el tratamiento del riesgo
- Mejorar la eficacia y eficiencia operacional
- Mejorar la salud y de seguridad, así como la protección ambiental.
- Mejorar la

prevención de pérdidas, así como la gestión de incidentes • Minimizar las pérdidas • Mejorar el aprendizaje organizacional • Mejorar capacidad de recuperación de la organización. (Calderón Solís, 2012)

2.2.5. Teorías de los accidentes

A. Teoría de la Propensión a los Accidentes. - (Greenwood y Woods, 1919). En esta teoría, los autores trataron de probar tres hipótesis:

- a) Los accidentes ocurren al azar,
- b) Cuando alguien sufre un accidente, su propensión a tener otro accidente aumenta o disminuye, y
- c) Algunas personas son más propensas a sufrir un accidente. La investigación arrojó que esta última hipótesis era cierta.

Esta teoría fue utilizada por más de 50 años, a pesar de que fue muy criticada la forma en que valida su hipótesis. Por último, algunos estudios demostraron que lo que realmente sucedió fue que la gente pasó por períodos de mayor propensión a los accidentes, en función de su estado psicológico.

B. Teoría del efecto dominó. - Fue W. H. Heinrich (1931), autor de la teoría del “efecto dominó”

De acuerdo con esta teoría un accidente se origina por una secuencia de hechos y propuso una “secuencia de cinco factores que genera un accidente”, en la que cada pieza actúa sobre el siguiente de manera similar a como lo hacen las fichas de dominó, que van cayendo una sobre otra. He aquí la secuencia de los factores del accidente:

- a) Herencia y medio social.
- b) Acto inseguro.
- c) Falla humana.
- d) Accidentes.
- e) Lesión.

Del mismo modo en que la retirada de una ficha de dominó de la fila interrumpe la secuencia de caída, la eliminación de uno de los factores evitaría el accidente y el daño resultante. La teoría del dominó fue modificada en 1976 por Adams, centrándose no en las características personales, sino en propiedades de la organización.

Adams propuso que se trataba de una estructura administrativa que determina la ocurrencia de errores operacionales. Este error termina en errores tácticos, que son la causa de los incidentes o accidentes, teniendo como consecuencia lesiones o daños a la propiedad. Fue en este trabajo que por primera vez apareció el tema de la "cultura de la seguridad".

C. Teoría de la Causalidad Múltiple. - (Bird y Germain). Aquí se propuso otro cambio en la teoría del dominó en 1985. La principal contribución de este trabajo es la hipótesis de que los accidentes tienen una "multiplicidad de fuentes o causas". En otras palabras, los accidentes no ocurren por el hecho de una sola causa, sino por la influencia de muchas causas. Esta idea es la base de todos los estudios que tratan de identificar los factores que explican la accidentabilidad, y que encuentran más de una variable que afecta el resultado.

De acuerdo con esta teoría, los factores propicios pueden agruparse en las dos categorías siguientes:

a) De comportamiento. En esta categoría se incluyen factores relativos al trabajador, como una actitud incorrecta, la falta de conocimientos y una condición física y mental inadecuada.

b) Ambientales. En esta categoría se incluye la protección inapropiada de otros elementos de trabajo peligrosos y el deterioro de los equipos por el uso y la aplicación de procedimientos inseguros.

La principal aportación de esta teoría es poner de manifiesto que un accidente no ocurre por la acción de una sola causa, sino, por la acción de muchas causas.

D. Teoría de Ingeniería de Sistemas Cognitivos. - (Howell et al.)

Aunque esta teoría es principalmente para la construcción tiene muchos puntos válidos que pueden usarse en la minería. Él señala que los enfoques anteriores no tuvieron en cuenta ciertos factores, como la naturaleza dinámica y dependiente del trabajo en el lugar de construcción. Para incluir esta dimensión que falta, propusieron

un nuevo enfoque para comprender los accidentes de construcción basada en la teoría de la ingeniería de sistemas cognitivos de Rasmussen en 1994. El modelo nos muestra una zona segura la cual está delimitada por el borde del fracaso económico de la organización, el borde de un esfuerzo excesivo personal y el límite de un rendimiento aceptable. La presión de la organización hacia una mayor eficiencia y el gradiente personal en dirección a un menor esfuerzo empujan al trabajador a desenvolverse en la zona de peligro, que está delimitada por el límite de un rendimiento aceptable y el límite de la pérdida irreversible de control. Si las presiones son tales que el límite de la pérdida irreversible de control se cruza, el trabajador comienza a trabajar en la zona de pérdida de control.

Esta nueva teoría, que se basa en la Teoría de Detección de Señales (SDT), permite la implementación del modelo de Rasmussen, mediante la mejora de las capacidades de los trabajadores para identificar el límite más allá del cual el trabajo ya no es seguro.

Modelo de Rasmussen.- A pesar de todas las contribuciones de los modelos en la comprensión en el proceso de cómo se causó el accidente, ninguno de los modelos ha considerado la naturaleza dinámica de los accidentes y que los escenarios de accidentes difieren en la forma en que se producen a partir de un sitio a otro.

Aquí dividen el ambiente de trabajo en tres zonas. Zona I, que es la región encerrada por el "límite de un esfuerzo excesivo personal", "límite del fracaso económico de la organización", y "límite de un rendimiento aceptable", que se considera la zona de seguridad.

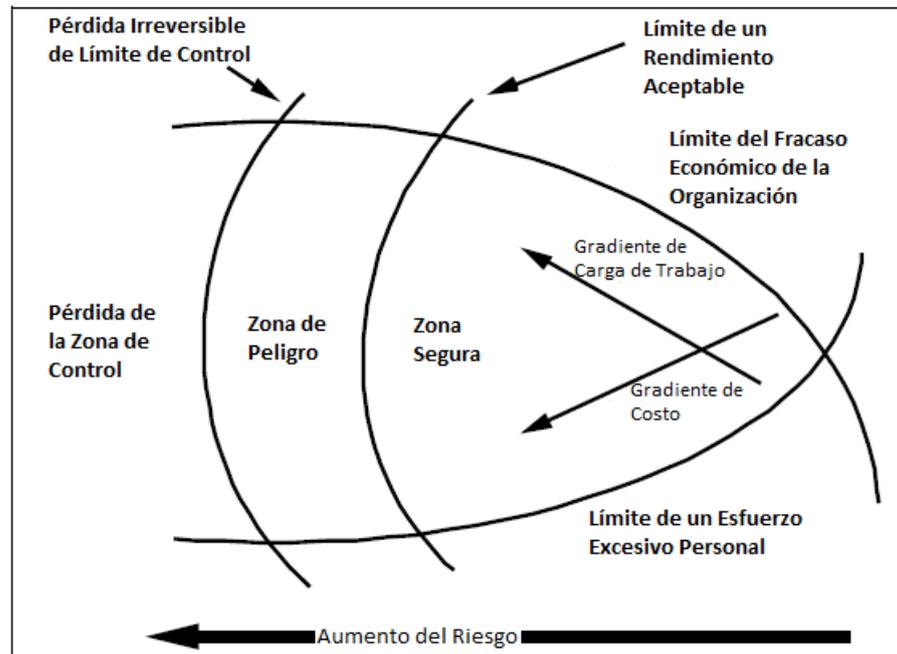


Figura 4. Tres zonas de riesgo. 2002.

E. Teoría de Detección de Señales: Habilitando el trabajo cerca del borde. Howell et, al

Esta teoría afirma que, debido a las presiones económicas o de carga de trabajo, los trabajadores cambiarán su trabajo a lo largo de la carga de trabajo y/o gradientes de costo, respectivamente. Ambos gradientes pasan de un valor alto a un valor inferior. Por lo tanto, siempre que los trabajadores se mantengan dentro de la zona de seguridad, las actividades de trabajo pueden llevarse a cabo de forma segura. Las normas de seguridad actuales y prácticas de gestión están dirigidas a mantener a los trabajadores en la zona segura. También sugiere que la ampliación de la zona de seguridad a través de una adecuada planificación de las operaciones hará que el trabajo sea más seguro.

Los trabajadores que trabajan en la zona de peligro, la segunda zona en la gráfica, se considera que están trabajando en el borde (dejándolo a la suerte). Notar que en esta zona de peligro incluye también riesgos que podrían acabar en accidentes con daño a personas o a la propiedad. A pesar de las normas y de la supervisión, los trabajadores se trasladarán a la zona de peligro

debido a muchas razones. Sugirió, que la única manera efectiva de contrarrestar estas tendencias para trabajar en la zona de peligro sería que el límite más allá del cual el trabajo ya no es seguro sea más visible y enseñar a los trabajadores a reconocer los límites y con cautela involucrar al peligro.

La tercera y última zona en el modelo de Rasmussen es la pérdida de la zona de control, donde se producen los accidentes y el control se pierde dando lugar a lesiones y/o muerte. Para esta zona, propuso que los trabajadores deben ser educados y capacitados sobre cómo recuperarse de este tipo de situaciones.

Entonces de acuerdo a este modelo fue que se propuso que el trabajador es la mejor persona para juzgar los límites de un trabajo seguro. Así que en lugar de obligar a los trabajadores a seguir las reglas y permanecer en la zona de seguridad, resultaría mejor capacitar a los trabajadores en los siguientes aspectos:

- 1) Identificar en qué zona están trabajando
- 2) Identificar los peligros
- 3) Impedir la liberación del peligro
- 4) Recuperarse de los escenarios cuando el peligro es liberado

Howell recomendó que la investigación futura considere las siguientes tres áreas:

1. **En la zona segura** (In the Safe Zone): Establecer métodos y técnicas para aumentar la seguridad zona.
2. **En el borde** (At the Edge): Capacitar a los trabajadores sobre la identificación de condiciones seguras e inseguras, y una vez en una situación de inseguridad, los trabajadores deben ser capacitados sobre cómo recuperarse de los errores.
3. **Sobre el borde** (Over the Edge): La gente inevitablemente comete errores que resultan en la pérdida de control, por lo tanto,

las medidas deben estar en su lugar para limitar el efecto de esta pérdida.

Teniendo resumidas las principales teorías sobre las causas de los accidentes, podemos ver cómo han evolucionado las teorías, donde en un principio un accidente era considerado como un fenómeno aleatorio, a que este fenómeno es ocasionado por otros factores que se pueden establecer y controlar. También vemos que ya la principal causa de los accidentes ya no es la persona en sí, sino que pueden ser diversos factores los que se ven involucrados como: ambientales, organizacionales o de comportamiento, los cuales interactúan de forma dinámica o dependiente. Con esto, la prevención ha pasado a ser multifocal, entendiendo que no existe una única fórmula para prevenir los accidentes, sino que más bien se deben realizar esfuerzos que abarquen los múltiples ámbitos del trabajo, desde la persona hasta la organización como un todo, y que el éxito de estas estrategias está sujeto al dinamismo del mundo laboral.

Identificación de las Variables más Relevantes a través del Tiempo

A partir de la década de los 90, muchos son los estudios que intentan identificar algunas de las prácticas más efectivas para la reducción de los accidentes en la construcción. La mayoría de estos estudios se hizo en base a un levantamiento mediante encuestas a distintos proyectos de construcción, sobre las actividades que realizaban en favor a la prevención de accidentes. A continuación, se presenta una reseña histórica de los estudios más relevantes, y de las variables o atributos que ellos identificaron.

En 1993, el Construction Industry Institute de los Estados Unidos (CII) publicó "Zero Injury Techniques". El objetivo de este trabajo fue ayudar a los administradores de la construcción para lograr la meta de "cero accidentes" en el proyecto en construcción. Por primera vez una publicación oficial reconoció el objetivo de cero accidentes como un objetivo que depende de una serie de factores que pueden ser controlados por el administrador del lugar de trabajo.

Además, en 1996 publicaron un trabajo en el que proponía estrategias cuantitativas para mejorar la seguridad a nivel de empresa y proyecto. Este trabajo, al igual que la publicación del CII, da indicios claros de que el nivel de seguridad es controlable por la administración de las empresas. Entre los factores más significativos a nivel de empresa contamos con el apoyo de la alta dirección, el tiempo dedicado a las cuestiones de seguridad por el coordinador de seguridad de la empresa, reuniones con el representante de seguridad y los grupos de trabajo, alcance y nivel de detalle del programa de seguridad de la compañía, entrenamiento de seguridad para los capataces y coordinadores de seguridad nuevos, administración de seguridad de los subcontratistas, y gastos en seguridad de la compañía. Los factores a nivel de proyecto para lograr un buen desempeño de seguridad son: aumentar el nivel de experiencia del director del proyecto, un mayor apoyo de la alta gerencia a la seguridad, reducir la rotación de personal, aumentar el tiempo dedicado a la seguridad del representante de seguridad del proyecto, más reuniones formales con supervisores y subcontratistas, más reuniones de seguridad informales con los supervisores, más inspecciones informales de seguridad en obra, reducir las sanciones a los trabajadores, y aumentar el presupuesto para los incentivos de seguridad. (Jaselskis et al.)

Luego, en 1996, Sawacha et al. Realizaron 120 encuestas a trabajadores de la construcción en el Reino Unido. Se concluyó que hay cinco factores que están relacionados con el mejor rendimiento de seguridad:

- a) Las conversaciones de gestión de la seguridad,
- b) Proporcionar folletos de seguridad,
- c) El suministro de equipos de seguridad,
- d) Proporcionar un entorno seguro de trabajo y,
- e) Nombrar a un gerente de entrenamiento de seguridad.

En 1999, Resee sugirió que para garantizar el éxito de un programa de seguridad tienen que haber tres condiciones:

- 1) El compromiso de la administración y el liderazgo,

- 2) Las condiciones de seguridad en el trabajo y,
- 3) Los hábitos de seguridad de los trabajadores.

De este modo, se abarca todos los aspectos, la administración, el sitio de trabajo y los trabajadores.

Siete años después de que el CII publicó su informe, Hinze y Wilson en el 2000 estudiaron dicho informe, mediante la realización de 482 entrevistas en 25 proyectos de construcción de 15 empresas diferentes. Se identificó cuáles eran las cinco técnicas cero accidentes de mayor impacto, que son:

- 1) Planeamiento de seguridad del proyecto y de la tarea.
- 2) Orientación y entrenamiento de seguridad.
- 3) Programa escrito de incentivos de seguridad.
- 4) Programa de abuso de alcohol y sustancias.
- 5) Investigación de accidentes e incidentes.

Luego, en 2002, Hinze amplió las Cinco Técnicas Cero Accidentes con un estudio en el que 56 grandes proyectos en los Estados Unidos y Canadá y tres en otros países fueron encuestados. Encontró que era muy importante la utilización de muchas técnicas de seguridad en proyectos, lo cual es consistente con la teoría del dominó de Bird y Germain. Se agrupan las técnicas en 9 grupos, que incluyen a las cinco técnicas cero accidentes:

1. Demostración del compromiso de la administración.
2. Staff para seguridad.
3. Planeamiento del proyecto y la tarea.
4. Educación de seguridad: orientación y entrenamiento especializado.
5. Participación del trabajador.
6. Evaluación y recompensas/reconocimiento
7. Administración de subcontratos.
8. Investigación de accidentes e incidentes.
9. Pruebas de drogas y alcohol.

Esta es la primera vez que la participación de los trabajadores se incluye como variable explícita que explica el nivel de seguridad de

proyectos de construcción. 18 Eso explica por qué Hinze dice que la mejora sufrida en los años 90 en gestión de la seguridad en los Estados Unidos se debe a la inclusión del trabajador en este proceso.

También en 2002, Mohamed, Naoum y Fong realizaron un estudio que incluyó 68 encuestas a 6 proyectos de construcción diferentes, en los que se encontró una correlación directa entre el comportamiento seguro en el trabajo y el entorno de seguridad.

En otro estudio realizado en 2004 a 82 construcciones en China, FangXie, Huang y Li identificaron que el factor más importante del desempeño de seguridad es el papel del capataz en la gestión de la seguridad, teniendo especial importancia su nivel de educación.

Fung, Tam, Tung, y Man en 2005 hicieron un estudio basado en la relación de la conducta, las actitudes y percepciones de las personas en materia de seguridad. Se realizaron 423 encuestas en 10 lugares de trabajo diferentes en Hong Kong y con esto se identificaron ocho factores, que incluyen: rol del supervisor, rol del personal, influencia de los trabajadores, compromiso y comunicación organizacional, compromiso de la línea de mando, predisposición a tomar riesgos, obstáculos para el comportamiento de seguridad y reportes de accidentes e incidentes.

2.2.6. Riesgos en la Industria Minera

Los datos muestran información de los accidentes más comunes en el ámbito minero que son los que queremos evitar. Las estadísticas de accidentes nos muestran que el más habitual se produce por la caída de materiales. En el interior de la mina uno siempre debe estar preparado contra el desprendimiento de rocas, ya que si caen sobre alguno puede causar lesiones serias o incluso la muerte. Es por eso que el uso del casco resulta indispensable como también otros elementos de protección personal como zapatos de seguridad, anteojos y guantes.

2.2.7. Accidentes de trabajo

El Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo (MTPE) define un accidente de trabajo como un suceso que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce pérdidas como lesiones personales, perturbaciones funcionales, etc. Sus consecuencias son físicas y/o psicológicas, yendo desde la invalidez hasta incluso la muerte.

En el Perú, este tipo de incidentes son más comunes de lo que se cree. En su último Anuario estadístico sectorial(2016), el MTPE revela cifras claves: durante todo el 2016 se registraron 20,876 accidentes laborales, siendo Lima Metropolitana la región con más casos (14,931). Además, las actividades económicas con más notificaciones se encuentran en la industria manufacturera (24.87 %), las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (18.78 %) y el rubro de Construcción (11.43 %) (Conexiónsan, 2018)

Accidentes de trabajo según la forma del accidente

El Anuario distingue 30 formas comunes en las que se clasifican las notificaciones. Las 6 más repetidas son:

Ocasionados por golpes de objetos, sin contar caídas (18.31%).

Caídas de personas a nivel (12.17 %).

Debido a esfuerzos físicos o falsos movimientos (11.42 %).

Accidentes a causa de caída de objetos (10.71 %).

Accidentes debido a aprisionamiento o atrapamiento (6.02 %).

Caídas de personal de altura (5.49 %) (Conexiónsan, 2018)

Consecuencias y tipos de accidentes

Dependen de la gravedad del accidente. Aquellos que causan lesiones se clasifican en tres:

Accidente leve. El accidentado debe regresar a sus actividades laborales máximo al día siguiente del accidente, según la evaluación médica. El 53.14 % de casos pertenecen a este tipo.

Accidente incapacitante. Después de la evaluación médica, se recomienda que el accidentado continúe con el tratamiento el tiempo que los especialistas señalen, fuera de sus actividades laborales. Representaron el 46.11 % de casos (Conexiónsan, 2018)

Accidente mortal. Tienen como consecuencia la lamentable muerte del trabajador. Constituyeron en Perú el 0.75 % de casos (Conexiónsan, 2018)

2.2.8. Información estadística de accidentes mineros en el Perú

Las bases teóricas de la presente investigación tienen dos dimensiones: la información estadística y el marco referencial de las variables de estudio.

Los datos respecto a los riesgos de accidentes laborales y los sucedidos, que se dan dentro de las empresas mineras, constituyen información sustancial al momento de establecer un diseño de sistema de gestión de riesgos críticos con fines preventivos.

Para el caso peruano existe un registro de accidentes mortales en la minería peruana que abarca desde el periodo 2000 al 2019. Tal registro permite comprender las tendencias e incidencias de los accidentes laborales y la gravedad de las consecuencias, de las cuales muchas de ellas terminan, inevitablemente, con la muerte.

El Perú, con respecto a los países de América Latina que tienen fuerte inversión Minera, ha mejorado, en cierto modo, sus cifras respecto a la cantidad de accidentes laborales, principalmente en los últimos años.

Tabla 1
Estadísticas accidentes mortales en la minería peruana

Accidentes Mortales

(AÑOS 2000 - 2018)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
2019	4	2	0	4	3								13
2018	2	1	2	5	3	2	1	3	2	2	3	1	27
2017	5	5	3	2	6	1	3	4	2	8	0	2	41
2016	4	3	3	1	6	2	2	3	4	1	2	3	34
2015	5	2	7	2	0	2	1	2	2	3	3	0	29
2014	6	1	1	1	1	3	7	2	2	0	1	7	32
2013	4	6	5	6	1	4	4	4	5	2	4	2	47
2012	2	6	8	2	4	2	5	5	3	8	4	4	53
2011	4	8	2	5	6	5	4	5	4	5	1	3	52
2010	5	13	1	6	5	9	6	4	3	4	4	6	66
2009	4	14	6	2	3	8	6	4	2	1	4	2	56
2008	12	5	7	6	3	5	6	6	5	3	3	3	64
2007	5	6	7	3	7	6	4	6	5	6	5	2	62
2006	6	7	6	3	6	5	6	5	4	9	4	4	65
2005	3	8	6	6	6	3	5	3	7	5	8	9	69
2004	2	9	8	5	2	9	1	3	4	7	5	1	56
2003	4	8	5	7	5	3	4	5	3	3	4	3	54
2002	20	2	4	6	5	5	4	6	4	8	8	1	73
2001	2	9	5	5	8	3	8	8	4	5	4	5	66
2000	6	4	2	3	3	6	8	0	0	7	8	7	54
Total	105	119	88	80	83	83	85	78	65	87	75	65	1,013

Fuente de información extraoficial CP: Actualizado al 17 de mayo 2019

Los estudios señalan que la incidencia de los accidentes por año desde el 2000 al 2018 ha sufrido una variación significativa. Para el caso peruano resulta que desde el 2011 existe una tendencia decreciente con ciertos picos en el año 2016 y 2017. Esto significa que las empresas han tomado medidas más contundentes para prevenir accidentes laborales fatales (figura 1).

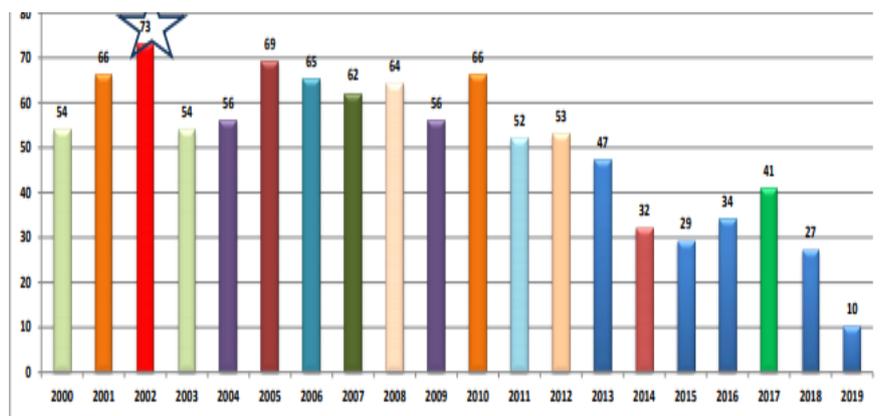


Figura 1. Accidentes mortales por año desde 2000 a 2018

Los estudios también muestran información de los accidentes mortales por meses desde el 2000 a 2018. En este caso febrero es

el mes de mayor incidencia, seguido de enero en tanto que septiembre es de menor incidencia. Esta información está relacionada con el periodo de operaciones de las empresas mineras.

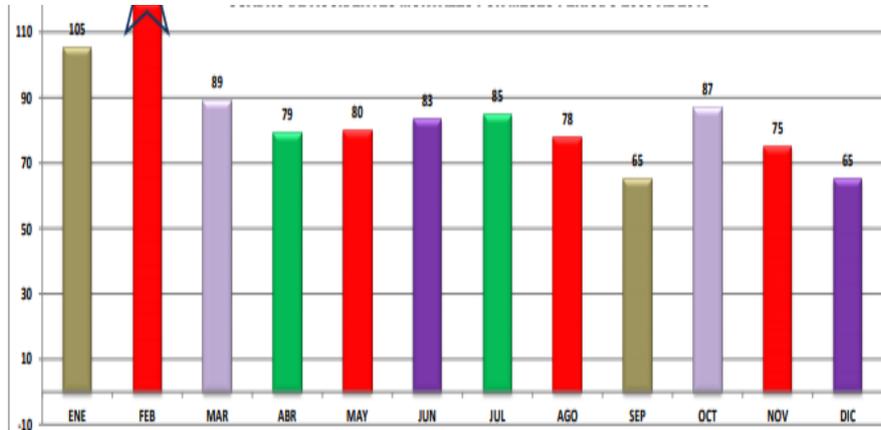


Figura 2. Accidentes mortales por meses periodo 2000 al 2018

También existe información relevante de accidentes mortales por años desde 2000 hasta 2019. La tendencia muestra una incidencia decreciente a partir del año 2010 con un pico creciente en el año 2017 pero aún menor respecto del 2010. Esto significa que las empresas han emprendido, de manera seria y comprometida, programas y sistemas de gestión de riesgos críticos de fatalidad para prevenir accidentes laborales en sus instalaciones o fuera de ellas.

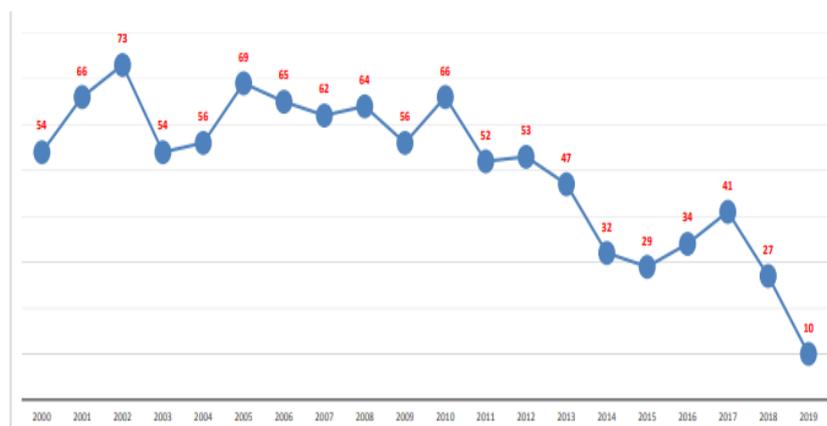


Figura 3. Estadísticas de accidentes mortales por años desde 2000 hasta 2019

Existen otros datos relacionados con la muerte por accidentes fatales, las cuales se relacionan con los tipos.

Total Mortales por tipo - Porcentajes 2000 - 2019

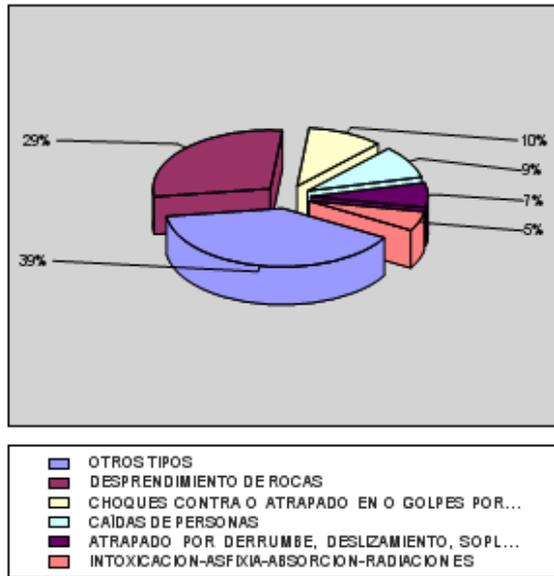


Figura 4. Estadísticas de accidentes mortales por tipos.

Las investigaciones también arrojan resultados importantes relacionados con la evolución de los accidentes mortales de una empresa minera. Los datos refieren al tipo de empresa.

Evolución Accidentes Mortales Empresa Minera - Contratista Minero 2000 - 2019

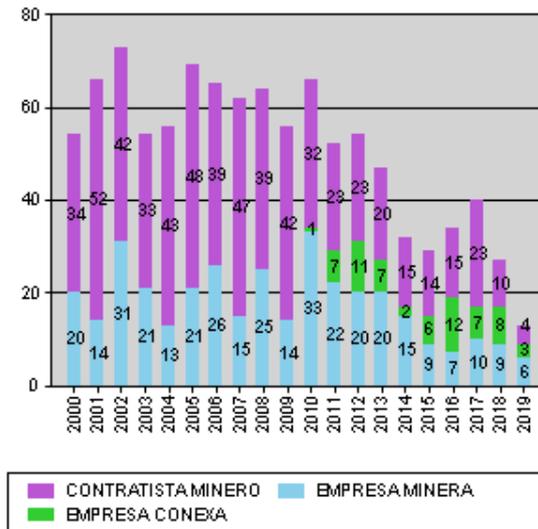


Figura 5. Estadísticas de accidentes mortales por tipos de empresa.

2.2.9. Implementación del sistema de gestión de riesgos críticos

Con respecto a la implementación de sistemas de gestión de riesgos críticos para prevenir accidentes los estudios son diversos y amplios. Según Pérez (2012) la implementación de un sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras de clase mundial en los proyectos mineros de ampliación ha logrado reducir considerablemente los accidentes, estos básicamente se sustentan en compromiso y liderazgo visible, comunicaciones abiertas, sinceras y oportunas, implementación de un programa de seguridad basado en el comportamiento, disciplinada administración del riesgo y del cambio, mejora continua, integración, participación, reconocimiento y motivación, así como el empoderamiento de los trabajadores sobre la seguridad y salud ocupacional vía el derecho a negarse a efectuar un trabajo cuando este puede poner en riesgo su integridad o la de sus compañeros y cero tolerancia sobre los desvíos de los seguridad y salud ocupacional.

Con relación a las teorías existente en los aspectos de accidentes laborales y seguridad laboral los autores han establecido algunas que explican el comportamiento de las acciones y consecuencias que llevan a cabo las empresas, en ese sentido existen las siguientes teorías.

2.2.10. Prevención de riesgos laborales

En la actualidad se ha convertido en una disciplina que busca promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para prevenir los riesgos derivados de las condiciones del trabajo, teniendo como herramienta fundamental la evaluación de riesgos desarrollada en cada empresa por técnicos especialistas en Prevención de Riesgos Laborales. Ellos realizan un diagnóstico riguroso de los posibles accidentes laborales.

Se entiende como riesgo laboral la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo, considerándose

daños derivados del trabajo las enfermedades, patologías o lesiones sufridas consecuencia del trabajo por accidentes laborales durante su desempeño laboral

2.2.11. Marco Normativo de la Minería en Perú

Decreto supremo DS-023-2017-EM

Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería

Términos y definiciones

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.

Actividad Minera

Es el ejercicio de las actividades contempladas en el literal a) del artículo 2 del presente reglamento, en concordancia con la normatividad vigente.

Actividad Conexa

Cualquiera de aquellas tareas o sub-actividades mencionadas en el literal b) del artículo 2 del presente reglamento, que se realiza de manera complementaria a la actividad minera y que permite el cumplimiento de ésta.

Ambiente de Trabajo

Es el lugar donde los trabajadores desempeñan las labores encomendadas o asignadas.

Causas de los Accidentes

Son uno o varios eventos relacionados que concurren para generar un accidente. Se dividen en:

1. Falta de control: son fallas, ausencias o debilidades administrativas en la conducción del sistema de gestión de la

seguridad y la salud ocupacional, a cargo del titular de actividad minera y/o contratistas.

2. Causas Básicas: referidas a factores personales y factores de trabajo:

2.1 Factores Personales: referidos a limitaciones en experiencias, fobias y tensiones presentes en el trabajador.

También son factores personales los relacionados con la falta de habilidades, conocimientos, actitud, condición físico – mental y psicológica de la persona.

2.2 Factores del Trabajo: referidos al trabajo, las condiciones y medio ambiente de trabajo: organización, métodos, ritmos, turnos de trabajo, maquinaria, equipos, materiales, dispositivos de seguridad, sistemas de mantenimiento, ambiente, procedimientos, comunicación, liderazgo, planeamiento, ingeniería, logística, estándares, supervisión, entre otros.

3. Causas Inmediatas: son aquéllas debidas a los actos o condiciones subestándares.

3.1 Condiciones Subestándares: son todas las condiciones en el entorno del trabajo que se encuentre fuera del estándar y que pueden causar un accidente de trabajo.

3.2 Actos Subestándares: son todas las acciones o prácticas incorrectas ejecutadas por el trabajador que no se realizan de acuerdo al Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) o estándar establecido y que pueden causar un accidente.

Evaluación de riesgos

Es un proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de aquéllos, proporcionando la información necesaria para que el titular de actividad minera, empresas contratistas, trabajadores y visitantes estén en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que deben adoptar, con la finalidad de eliminar la contingencia o la proximidad de un daño.

Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional

Es la aplicación de los principios de la administración profesional a la seguridad y la salud minera, integrándola a la producción, calidad y control de costos.

Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control (IPERC)

Proceso sistemático utilizado para identificar los peligros, evaluar los riesgos y sus impactos y para implementar los controles adecuados, con el propósito de reducir los riesgos a niveles establecidos según las normas legales vigentes.

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.

Incidente peligroso y/o situación de emergencia

Todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades graves con invalidez total y permanente o muerte a las personas en su trabajo o a la población.

Se considera incidente peligroso a evento con pérdidas materiales, como es el caso de un derrumbe o colapso de labores subterráneas, derrumbe de bancos en tajos abiertos, atrapamiento de personas sin lesiones (dentro, fuera, entre, debajo), caída de jaula y skip en un sistema de izaje, colisión de vehículos, derrumbe de construcciones, desplome de estructuras, explosiones, incendios, derrame de materiales peligrosos, entre otros, en el que ningún trabajador ha sufrido lesiones.

Índice de Frecuencia de Accidentes (IF)

Número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas. Se calculará con la formula siguiente:

$$\text{IF} = \frac{\text{N}^\circ \text{ accidentes} \times 1'000,000}{\text{Horas hombre trabajadas}} \quad (\text{N}^\circ \text{ Accidentes} = \text{Incapacitantes} + \text{Mortales})$$

Índice de Severidad de Accidentes (IS)

Número de días perdidos o cargados por cada millón de horas – hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente:

$$IS = \frac{\text{Nº días perdidos o cargados} \times 1'000,000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Índice de Accidentabilidad (IA):

Una medición que combina el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS), como un medio de clasificar a las empresas mineras. Es el producto del valor del índice de frecuencia por el índice de severidad dividido entre 1000

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

Peligro

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR)

Es un documento firmado para cada turno por el ingeniero supervisor y jefe de Área donde se realiza el trabajo mediante el cual se autoriza a efectuar trabajos en zonas o ubicaciones que son peligrosas y consideradas de alto riesgo.

Riesgo

Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.

Riesgo Residual

Es el riesgo remanente que existe después de que se haya tomado las medidas de seguridad.

Tarea

Es una parte específica de la labor asignada.

Trabajo de Alto Riesgo

Aquella tarea cuya realización implica un alto potencial de daño grave a la salud o muerte del trabajador. La relación de actividades calificadas como de alto riesgo será establecida por el titular de actividad minera y por la autoridad minera.

Zonas de Alto Riesgo

Son áreas o ambientes de trabajo cuyas condiciones implican un alto potencial de daño grave a la salud o muerte del trabajador.

III. HIPÓTESIS

III.1. Declaración de hipótesis

El diseño de un sistema de gestión de riesgos críticos de fatalidad, influye significativamente en la prevención de accidentes en los Proyectos mineros de una empresa Minera en la región de Cajamarca, 2018

III.2. Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE: Sistema de gestión de riesgos críticos de Riesgos de Fatalidad.

VARIABLE DEPENDIENTE: Prevención de accidentes.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	Definición conceptual	Definición operacional	DIMENSIONES	INDICADORES
Sistema de gestión de riesgos críticos de fatalidad	Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política, objetivos de seguridad y salud en el trabajo, mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivo.	conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política, objetivos de seguridad y salud en el trabajo, mecanismos y acciones necesarios para establecer, prevenir riesgos de accidentes fatales.	Riesgos	Cantidad de Riesgos evaluados Cantidad de Riesgos tratados
			Riesgos críticos	Número de riesgos críticos de fatalidad
			Controles críticos	Número de controles críticos para cada riesgo de fatalidad.

VARIABLE	Definición conceptual	Definición operacional	DIMENSIONES	INDICADORES
Prevención de accidentes en los Proyectos mineros	Es el conjunto de acciones previstas ante las condiciones peligrosas que existen en los equipos, maquinarias, herramientas de trabajo e instalaciones, así como por la actitud o actos inseguros de los trabajadores al realizar sus actividades.	Es el conjunto de acciones previstas ante las condiciones peligrosas que existen en los equipos, maquinarias, herramientas de trabajo e instalaciones, así como por la actitud o actos inseguros de los trabajadores al realizar sus actividades en las empresas mineras del Perú	Frecuencia.	Cantidad de accidentes previstos. Cantidad de accidentes producidos.
			Severidad	Cantidad de accidentes fatales previstos. Cantidad de accidentes fatales producidos.
			Incidencia	Número de accidentes fatales ocurridos.

III.3. Propuesta de solución

Diseño de un sistema de gestión de riesgos críticos de fatalidad

El diseño de un sistema de gestión de riesgos críticos de fatalidad tendrá la siguiente estructura:

1. Se elabora el IPERC-Línea base
2. Seleccionamos los riesgos de alto potencial
3. Aplicación de la Técnica Bow tie para análisis de riesgos de alto potencial y
4. Definición de los controles críticos para los riesgos de alto potencial.
5. Definición de la estructura del formato para su aplicación.
6. Si se conoce que un control crítico de un riesgo de fatalidad no se cumple o no se encuentra implementado en el área de trabajo, la actividad de trabajo se para o se deja de continuar con la actividad por parte de los trabajadores, hasta revisar su implementación.
7. Se genera informes mensuales hacia la gerencia sobre el cumplimiento de los controles críticos de fatalidad

Desarrollo del diseño de un sistema de gestión de riesgos críticos de fatalidad

1.- Se aplica la técnica de la identificación de peligros y evaluación de riesgos y controles (IPERC-Línea base) para cada una de las actividades de trabajo:

1. Actividades de espacios confinados
2. Actividades de izaje de carga con grúa
3. Actividades con electricidad
4. Actividades con energía
5. Actividades de trabajo en altura
6. Actividades de movimiento de tierras con deslizamiento de Terreno - Roca (s)
7. Actividades de transporte de mineral con vehículo Pesado – Volcadura
8. Actividades de transporte de mineral con vehículo Pesado – impacto entre vehículo Pesado y Liviano
9. Actividades con equipos en movimiento
10. Actividades de montaje electromecánico- golpeado por caída de objeto

2.- Cada una de las actividades evaluadas, dan como resultado actividades de riesgos de alto potencial o riesgo de fatalidad, que mencionamos en la lista siguiente:

1. Riesgo de fatalidad: Evento en espacio confinado
2. Riesgo de fatalidad: Carga descontrolada durante el izaje
3. Riesgo de fatalidad: Contacto con electricidad.
4. Riesgo de fatalidad: Liberación descontrolada de energía
5. Riesgo de fatalidad: Caída de Altura
6. Riesgos de fatalidad: Deslizamiento de Terreno - Roca (s)
7. Riesgo de fatalidad: Evento con Vehículo minero – Volcadura
8. Riesgo de fatalidad: Colisión entre vehículo minero y Liviano
9. Riesgo de fatalidad: Atrapado por equipo en movimiento
10. Riesgo de fatalidad: Golpeado por caída de objeto

3.- Definido los riesgos de alto potencial se procede determinar los controles críticos para cada una de ellas aplicando la técnica del Bow tie.

RIESGO DE FATALIDAD	CONTROL CRÍTICO
Espacio confinado	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas y monitoreo atmosférico • Aislamiento de energía • Limpiar o lavar • Observador de espacio confinado
Izaje	<ul style="list-style-type: none"> • Barricadas y zonas de exclusión • Inspección rutinaria y mantenimiento preventivo • Análisis de carga. • Preparación del área de trabajo
Electricidad	<ul style="list-style-type: none"> • Aislamiento de energía • Dispositivos de protección eléctrica • Observador
Liberación descontrolada de energía	<ul style="list-style-type: none"> • Aislamiento eléctrico • Sistemas de alivio de sobre presión • Barricadas y zonas de exclusión • Inspección de Integridad Mecánica, Pruebas y Mantenimiento Preventivo
Trabajos en altura	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de prevención de caídas • Equipo de protección contra caídas • Inspección y mantenimiento

	preventivo
Deslizamiento de Terreno - Roca (s) en superficie	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura de Agua superficial • Limpieza de Pared • Soporte de Tierra • Berma de Seguridad(catch bench) • Detección de Desplazamiento de Tierra • Barricadas y Zonas de Exclusión
Vehículos mineros – Volcadura	<ul style="list-style-type: none"> • Frenos, Sistemas de Dirección y Neumáticos • Límites de la operación de los equipos • Dispositivos de Seguridad Críticos para Vehículos • Bermas y Barreras
Colisión entre vehículo mineros y Liviano	<ul style="list-style-type: none"> • Frenos, Sistemas de Dirección y Neumáticos • Separación de Vehículos • Segregación de Vehículos • Dispositivos de Seguridad Críticos para Vehículos
Atrapado por equipo en movimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de Equipos • Aislamiento de Energía
Golpeado por caída de objeto	<ul style="list-style-type: none"> • Contención y Aseguramiento de Dispositivos (objetos) • Gatas y Soportes • Sistemas de Captación • Limpiar o lavar

4.- Se definen preguntas para cada riesgo de fatalidad

1. Riesgo de fatalidad: Evento en espacio confinado

1.1 Pruebas y monitoreo atmosférico

- ¿Se están llevando a cabo las mediciones o monitoreos (o se han realizado) para el espacio confinado?

- ¿Se registran los resultados de las mediciones o monitoreos y se comunican a las personas que trabajan en el espacio confinado?
 - ¿Los registros de monitoreos están disponibles para inspección, y confirman que la atmósfera es respirable y no contiene gases explosivos?
 - ¿El equipo de monitoreo está calibrado y se verificó recientemente?
- 1.2 Aislamiento de energía
- ¿Se han identificado todas las fuentes de energía, y están aisladas o controladas de alguna manera (hechas seguras)?
 - ¿Cada persona involucrada en la actividad instaló un candado y tarjeta de bloqueo personales en el lugar apropiado?
 - ¿Las fuentes de energía o materiales peligrosos han sido probadas y verificadas para confirmar su desenergización?
- 1.3 Limpiar o lavar
- ¿Se ha limpiado la zona sobre la que se está trabajando para eliminar la acumulación de materiales que podrían caer y dañar a las personas?
 - ¿Se ha retirado el material que puede crear una atmósfera insegura del espacio confinado?
 - ¿Dónde la atmósfera no es respirable, hay alternativas tales como trajes de aire forzado o aparatos con aire auto contenido?
- 1.4 Observador de espacio confinado
- ¿Hay un observador presente y tiene la jerarquía para controlar la entrada y salida de personas del espacio confinado?
 - ¿El observador mantiene un registro de personas que entran y salen del espacio confinado?
 - ¿El observador está dedicado únicamente a tareas de observación y no está involucrado en otras actividades de trabajo?
 - ¿El observador entiende cuál es su rol o función en el Plan de Respuesta a Emergencias del espacio confinado?
 - ¿Tiene el observador un medio establecido de comunicación con el personal dentro del espacio confinado?

2. Riesgo de fatalidad: Carga descontrolada durante el izaje

2.1 Barricadas y Zonas de Exclusión

- ¿Hay una barrera en el lugar donde existe el riesgo de una carga suspendida?
 - ¿La barrera está colocada de forma que impida que el personal se vea impactado por objetos levantados o transportados?
- 2.2 Inspección Rutinaria y Mantenimiento Preventivo
- ¿Se ha llevado a cabo una inspección de pre-uso de los equipos y accesorios de izaje?
 - ¿Se ha certificado que el equipo está apto para el uso y está libre de defectos?
- 2.3 Análisis de Carga
- ¿La carga a izar ha sido correctamente estrobada / atada al equipo de izaje?
 - ¿Se requiere un estudio de izaje (plan de izaje) para el levantamiento?
 - ¿Si es así, se aplica el estudio de izaje según lo especificado?
- 2.4 Preparación del Área de Trabajo
- ¿Hay una ruta de viaje definida que esté libre de obstrucciones para cargas que son recogidas y transportadas?
 - ¿Se ha determinado que las condiciones del terreno son adecuadas para el levantamiento?
 - ¿Se ha identificado alguna infraestructura que pueda interferir o afectar el izaje?

3. Riesgo de fatalidad: Contacto con electricidad.

3.1 Aislamiento de Energía

Hay requisitos para el aislamiento de la energía eléctrica para hacer seguro el trabajo:

- ¿Se han identificado todas las fuentes de energía eléctrica, aisladas o controladas de otra manera (hechas seguras)?
- ¿Cada persona involucrada en la actividad, ha colocado su tarjeta y candado personal en la fuente y/o caja de bloqueo múltiple?
- ¿Se han probado y verificado las fuentes de energía para confirmar la desenergización?

3.2 Dispositivos de Protección Eléctrica

Cuando trabaje con dispositivos eléctricos portátiles:

- ¿Existe un dispositivo de protección eléctrica que funcione en el lugar para proteger a cualquier personal que esté operando dispositivos eléctricos portátiles o soldadores?

3.3 Observador

Si el trabajo se está realizando dentro de un corredor de la línea eléctrica y en la proximidad de conductores vivos:

- ¿Hay un observador en el lugar que se dedique a asegurar que el trabajo no sobrepase los límites de las distancias de seguridad definidas?
- ¿Comprende el observador el alcance del trabajo a realizar, las distancias de seguridad definidas y las implicaciones para el equipo en uso?
- ¿Tiene el observador medios establecidos para comunicarse con el personal que realiza el trabajo en caso de emergencia u otros servicios que podrían ser necesarios?

4. Riesgo de fatalidad: Liberación descontrolada de energía

4.1 Aislamiento de Energía

- ¿Se han identificado todas las fuentes de energía, y están aisladas o controladas de alguna manera (forma segura)?
- ¿Cada persona involucrada en la actividad instaló un candado y tarjeta de bloqueo personales en el lugar apropiado?
- ¿Las fuentes de energía o materiales peligrosos han sido probadas y verificadas para confirmar su desenergización?

4.2 Sistemas de Alivio de Sobre presión

Si el equipo que se está utilizando está equipado con un sistema de alivio de presión, se puede confirmar lo siguiente:

- ¿El sistema de alivio de presión descarga a un lugar seguro?
- ¿Está el sistema de alivio de presión limpio y libre de obstrucciones?

4.3 Barricadas y Zonas de Exclusión

- ¿Existe una guarda, barrera o dispositivo en el lugar donde existe el riesgo de que las personas sean afectadas por elementos durante la liberación de energía?
- ¿Está colocada alguna barrera para impedir que el personal o los equipos entren en una zona potencialmente peligrosa?

- Inspección de Integridad Mecánica, Pruebas y Mantenimiento Preventivo
- ¿Puede el operador confirmar que los equipos de alta presión, mangueras u otros han sido inspeccionados antes de su uso y están en buenas condiciones de trabajo?
- ¿Puede el operador confirmar que las mangueras y accesorios, u otros equipos portátiles, son adecuados para ser puestas en servicio (presión)?
- ¿Todas las mangueras y accesorios tienen dispositivos instalados para evitar el desacoplamiento involuntario mientras están bajo presión?

5. Riesgo de fatalidad: Caída de Altura

5.1 Equipo de Prevención de Caídas

Donde existe el potencial para que una persona caiga de altura, y no estén usando protección contra caídas:

- ¿Hay una barrera rígida en el lugar que prevenga que una persona se caiga?
- ¿En caso de que no haya barrera rígida, está la persona usando una línea de vida y un arnés que prevenga la caída de altura?
- ¿Están utilizando plataformas de trabajos móviles y elevados, en caso afirmativo, las personas están usando equipo de prevención de caídas?

5.2 Equipo de Protección contra Caídas

Donde existe el potencial de que una persona caiga de altura, y no exista prevención contra caídas en el lugar:

- ¿Está la persona usando un arnés de cuerpo entero aprobado y equipado con una línea de vida con absorvedor de impacto?
- ¿El EPP de prevención de caídas es activado, soportará a la persona y evitará que se golpee contra el suelo u otros objetos?
- ¿El punto de anclaje está calculado para soportar la carga?
- ¿El punto de anclaje se encuentra en buenas condiciones?
- ¿Existe un plan de rescate descrito en la evaluación de riesgos de la tarea?

5.3 Inspección y Mantenimiento Preventivo

- ¿Todo el equipo (incluyendo arneses y plataformas de trabajo) cuando se trabaja en altura está en buenas condiciones, con evidencia de inspección reciente o mantenimiento preventivo?

6. Riesgos de fatalidad: Deslizamiento de Terreno - Roca (s)

6.1 Infraestructura de Agua Superficial

- ¿El control de aguas superficiales es instalado y mantenido según el diseño?
- ¿El control de aguas superficiales es mantenido y está libre de cualquier obstrucción?

6.2 Limpieza de Pared

- ¿La inspección visual de las paredes del tajo confirma que el material suelto ha sido eliminado efectivamente?

6.3 Soporte de Tierra

- ¿Está instalado el sistema de soporte de terreno/suelo según el plan?

6.4 Catch Bench

- ¿Se instalan catch benches según el diseño de la mina?
- ¿Los catch benches están diseñados para mitigar la caída del material, existe capacidad de contención adecuada?

6.5 Detección de Desplazamiento de Tierra

- ¿Hay equipos de detección de desplazamiento de suelos en funcionamiento para todas las áreas del tajo donde existe un mayor riesgo de falla?
- ¿Existe un procedimiento que defina claramente las acciones a tomar en caso de alarma?

6.6 Barricadas y Zonas de Exclusión

- ¿Cuándo existe la posibilidad de que el material caiga de la parte alta de la pared, existe una barrera para impedir que las personas y el equipo móvil entren en la zona de exclusión?
- ¿La zona de exclusión es claramente identificable para el personal?
- ¿Todo el personal que trabaja en el tajo es consciente de las reglas de acceso que rigen las zonas de exclusión?

7. Riesgo de fatalidad: Evento con Vehículo minero – Volcadura

7.1 Frenos, Sistemas de Dirección y Neumáticos

- ¿Los neumáticos parecen estar en buenas condiciones sin desgaste excesivo?
- ¿Hay alguna evidencia visual de que todos los neumáticos no están correctamente inflados?
- ¿En la revisión antes del inicio se identificó alguna deficiencia con los sistemas de freno y dirección?
- ¿Puede el operador confirmar que se completó una prueba de frenado o confirmar de otra manera que los frenos de los vehículos funcionan correctamente?

7.2 Límites de la operación de los equipos.

- ¿Saben los operadores de los equipos cuáles son los límites de su área de trabajo para la actividad que están haciendo?
- ¿Los equipos gigantes están trabajando en forma perpendicular a un borde abierto?
- ¿El operador de los equipos tiene acceso a un archivo GPS o marcas topográficas actualizadas para la tarea que están llevando a cabo?

7.3 Dispositivos de Seguridad Críticos para Vehículos

- ¿Se ha llevado a cabo una verificación de pre uso antes de operar el vehículo para confirmar que los dispositivos de seguridad (luces, limpiaparabrisas) están funcionando?
- ¿Los cinturones de seguridad están en buenas condiciones?
- ¿Los cinturones de seguridad son usados por todos los ocupantes?

7.4 Bermas y Barreras

- ¿Se construyen y mantienen las bermas de acuerdo con las dimensiones de los vehículos que usan la carretera?

8. Riesgo de fatalidad: Colisión entre vehículo minero y Liviano

8.1 Frenos, Sistemas de Dirección y Neumáticos

- ¿Los neumáticos están en buenas condiciones sin desgaste excesivo?
- ¿Hay alguna evidencia visual de que todos los neumáticos no están correctamente inflados?
- ¿En la revisión antes del inicio, se identificó alguna deficiencia con los sistemas de freno y dirección?

- ¿Puede el operador confirmar que se completó una prueba de freno o confirmar de otra manera que los frenos de los vehículos funcionan correctamente?
- 8.2 Separación de Vehículos
- ¿Los vehículos funcionaban con la separación lineal requerida?
 - ¿Operaban los vehículos violando las reglas de la carretera del site de tal manera que podría haber tenido un impacto?
 - ¿Se escucharon comunicaciones positivas cuando se observó que los vehículos adelantaban a Equipos Móviles?
 - ¿Se escucharon comunicaciones positivas cuando los vehículos entraron en las zonas de exclusión de Equipos Móviles Pesados/Gigantes?
- 8.3 Segregación de Vehículos
- ¿Las rampas y carreteras, botaderos y otras áreas de operación están equipadas con bermas / barreras adecuadas para evitar que los vehículos traspasen los bordes y caigan?
 - ¿En las áreas de estacionamiento y otros lugares congestionados de tráfico de vehículos, se instalan bermas / barreras que minimizan las interacciones entre vehículos?
- 8.4 Dispositivos de Seguridad Críticos para Vehículos
- ¿Se ha llevado a cabo un control de pre-uso del vehículo para confirmar que todo el equipo de seguridad del vehículo (luces, limpiaparabrisas) están funcionando?
 - ¿Los cinturones de seguridad están en buenas condiciones?
 - ¿Los cinturones de seguridad son usados por todos los ocupantes?

9. Riesgo de fatalidad: Atrapado por equipo en movimiento

- 9.1 Protección de Equipos
- ¿Se ha instalado una guarda de protección fija para evitar el acceso y proteger al personal en todo momento?
 - ¿Cuándo se requiere una guarda temporal, ésta protege al personal contra el atrapamiento?
- 9.2 Aislamiento de Energía
- ¿Se han identificado todas las fuentes de energía, y están aisladas o controladas de alguna manera?

- ¿Cada persona involucrada en la actividad instaló un candado y tarjeta de bloqueo personales en el lugar apropiado?
- ¿Las fuentes de energía o materiales peligrosos han sido probadas y verificadas para confirmar su desenergización?

10. Riesgo de fatalidad: Golpeado por caída de objeto

10.1 Contención y Aseguramiento de Dispositivos (objetos)

- ¿Las herramientas, componentes y equipos que podrían caer desde la altura están asegurados?
- ¿Hay espacios en la plataforma de trabajo que podrían permitir que las herramientas y/o equipos pasen por sobre o alrededor y caigan?
- ¿La zona de exclusión es adecuada para proteger al personal en la parte baja, en caso de que algo caiga de altura?

10.2 Gatas y Soportes

- ¿Las gatas y los soportes están clasificados para el peso que están soportando?
- ¿Se han inspeccionado las gatas y los que están puestos en servicio se les ha encontrado libres de deformidades y daños?
- ¿Las gatas y los soportes están colocados sobre bases estables?

10.3 Sistemas de Captación

- ¿El sistema de captación (redes, mallas) capturan material para evitar un riesgo de caída de objetos?
- ¿Hay capacidad adecuada en los dispositivos de captación?
- Limpiar o lavar
- ¿Se ha limpiado la zona donde se realiza el trabajo en altura para eliminar la acumulación de materiales que podrían generar caída de un objeto?

5. Se define el modelo del formato para los riesgos de fatalidad

Evento Durante Trabajos en Espacios Confinados			
Persona/s que Conduce la Verificación – Firma:		Fecha y Hora de la Verificación:	
Lugar de la Verificación: Actividad que se realiza:			
Pruebas y Monitoreo Atmosférico			
• ¿Se están llevando a cabo las mediciones o monitoreos (o se han realizado) para el espacio confinado?			S/N
• ¿Se registran los resultados de las mediciones o monitoreos y se comunican a las personas que trabajan en el espacio confinado?			S/N
• ¿Los registros de monitoreos están disponibles para inspección, y confirman que la atmósfera es respirable y no contiene gases explosivos?			S/N
• ¿El equipo de monitoreo está calibrado y se verificó recientemente?			S/N
Aislamiento de Energía			
• ¿Se han identificado todas las fuentes de energía, y están aisladas o controladas de alguna manera (hechas seguras)?			S/N
• ¿Cada persona involucrada en la actividad instaló un candado y tarjeta de bloqueo personales en el lugar apropiado?			S/N
• ¿Las fuentes de energía o materiales peligrosos han sido probadas y verificadas para confirmar su desenergización?			S/N
Limpiar o Lavar			
• ¿Se ha limpiado la zona sobre la que se está trabajando para eliminar la acumulación de materiales que podrían caer y dañar a las personas?			S/N
• ¿Se ha retirado el material que puede crear una atmósfera insegura del espacio confinado?			S/N
• ¿Dónde la atmósfera no es respirable, hay alternativas tales como trajes de aire forzado o aparatos con aire auto contenido?			S/N
Observador - Espacio Confinado			
• ¿Hay un observador presente y tiene la jerarquía para controlar la entrada y salida de personas del espacio confinado?			S/N
• ¿El observador mantiene un registro de personas que entran y salen del espacio confinado?			S/N
• ¿El observador está dedicado únicamente a tareas de observación y no está involucrado en otras actividades de trabajo?			S/N
• ¿El observador entiende cuál es su rol o función en el Plan de Respuesta a Emergencias del espacio confinado?			S/N
• ¿Tiene el observador un medio establecido de comunicación con el personal dentro del espacio confinado?			S/N
Acciones:			
#	Que	Quien	Cuando
1			
2			
Notas:			

Carga descontrolada durante Actividades de Izaje

Persona/s que Conduce la Verificación - Firma:		Fecha y Hora de la Verificación:	
Lugar de la Verificación: Actividad que se realiza:			
Barricadas y Zonas de Exclusión			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay una barrera en el lugar donde existe el riesgo de una carga suspendida? • ¿La barrera está colocada de forma que impida que el personal se vea impactado por objetos levantados o transportados? 			S/N S/N
Inspección Rutinaria y Mantenimiento Preventivo			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se ha llevado a cabo una inspección de pre-uso de los equipos y accesorios de izaje? • ¿Se ha certificado que el equipo está apto para el uso y está libre de defectos? 			S/N S/N
Análisis de Carga			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿La carga a izar ha sido correctamente estrobada / atada al equipo de izaje? • ¿Se requiere un estudio de izaje (plan de izaje) para el levantamiento? • ¿Si es así, se aplica el estudio de izaje según lo especificado? 			S/N S/N S/N
Preparación del Área de Trabajo			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay una ruta de viaje definida que esté libre de obstrucciones para cargas que son recogidas y transportadas? • ¿Se ha determinado que las condiciones del terreno son adecuadas para el levantamiento? • ¿Se ha identificado alguna infraestructura que pueda interferir o afectar el izaje? 			S/N S/N S/N
Acciones:			
#	Que	Quien	Cuando
1			
2			
3			
Notas:			

Eventos que Involucran Electricidad

Persona/s que Conduce la Verificación - Firma:		Fecha y Hora de la Verificación:	
Lugar de la Verificación: Actividad que se realiza:			
Aislamiento de Energía Hay requisitos para el aislamiento de la energía eléctrica para hacer seguro el trabajo:			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se han identificado todas las fuentes de energía eléctrica, aisladas o controladas de otra manera (hechas seguras)? 			S/N
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cada persona involucrada en la actividad, ha colocado su tarjeta y candado personal en la fuente y/o caja de bloqueo múltiple? 			S/N
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se han probado y verificado las fuentes de energía para confirmar la desenergización? 			S/N
Dispositivos de Protección Eléctrica Cuando trabaje con dispositivos eléctricos portátiles:			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe un dispositivo de protección eléctrica que funcione en el lugar para proteger a cualquier personal que esté operando dispositivos eléctricos portátiles o soldadores? 			S/N
Observador Si el trabajo se está realizando dentro de un corredor de la línea eléctrica y en la proximidad de conductores vivos:			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay un observador en el lugar que se dedique a asegurar que el trabajo no sobrepase los límites de las distancias de seguridad definidas? 			S/N
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Comprende el observador el alcance del trabajo a realizar, las distancias de seguridad definidas y las implicaciones para el equipo en uso? 			S/N
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Tiene el observador medios establecidos para comunicarse con el personal que realiza el trabajo en caso de emergencia u otros servicios que podrían ser necesarios? 			S/N
Acciones:			
#	Que	Quien	Cuando
1			
2			
Notas:			

Liberación descontrolada de Energía

Persona/s que Conduce la Verificación - Firma:		Fecha y Hora de la Verificación:	
Lugar de la Verificación:			
Actividad que se realiza:			
Aislamiento de Energía			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se han identificado todas las fuentes de energía, y están aisladas o controladas de alguna manera (forma segura)? • ¿Cada persona involucrada en la actividad instaló un candado y tarjeta de bloqueo personales en el lugar apropiado? • ¿Las fuentes de energía o materiales peligrosos han sido probadas y verificadas para confirmar su desenergización? 			S/N S/N S/N
Sistemas de Alivio de Sobre presión			
Si el equipo que se está utilizando está equipado con un sistema de alivio de presión, se puede confirmar lo siguiente:			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿El sistema de alivio de presión descarga a un lugar seguro? • ¿Está el sistema de alivio de presión limpio y libre de obstrucciones? 			S/N S/N
Barricadas y Zonas de Exclusión			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe una guarda, barrera o dispositivo en el lugar donde existe el riesgo de que las personas sean afectadas por elementos durante la liberación de energía? • ¿Está colocada alguna barrera para impedir que el personal o los equipos entren en una zona potencialmente peligrosa? 			S/N S/N
Inspección de Integridad Mecánica, Pruebas y Mantenimiento Preventivo			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Puede el operador confirmar que los equipos de alta presión, mangueras u otros han sido inspeccionados antes de su uso y están en buenas condiciones de trabajo? • ¿Puede el operador confirmar que las mangueras y accesorios, u otros equipos portátiles, son adecuados para ser puestas en servicio (presión)? • ¿Todas las mangueras y accesorios tienen dispositivos instalados para evitar el desacoplamiento involuntario mientras están bajo presión? 			S/N S/N S/N
Acciones:			
#	Que	Quien	Cuando
1			
2			
Notas:			

Caída de Altura

Persona/s que Conduce la Verificación - Firma:		Fecha y Hora de la Verificación:	
Lugar de la Verificación:			
Actividad que se realiza:			
Equipo de Prevención de Caídas Donde existe el potencial para que una persona caiga de altura, y no estén usando protección contra caídas:			S/N S/N S/N
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay una barrera rígida en el lugar que prevenga que una persona se caiga? • ¿En caso de que no haya barrera rígida, está la persona usando una línea de vida y un arnés que prevenga la caída de altura? • ¿Están utilizando plataformas de trabajos móviles y elevados, en caso afirmativo, las personas están usando equipo de prevención de caídas? 			
Equipo de Protección contra Caídas Donde existe el potencial de que una persona caiga de altura, y no exista prevención contra caídas en el lugar:			S/N S/N S/N S/N S/N
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Está la persona usando un arnés de cuerpo entero aprobado y equipado con una línea de vida con absorbedor de impacto? • ¿El EPP de prevención de caídas es activado, soportará a la persona y evitará que se golpee contra el suelo u otros objetos? • ¿El punto de anclaje está calculado para soportar la carga? • ¿El punto de anclaje se encuentra en buenas condiciones? • ¿Existe un plan de rescate descrito en la evaluación de riesgos de la tarea? 			
Inspección y Mantenimiento Preventivo			S/N
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Todo el equipo (incluyendo arneses y plataformas de trabajo) cuando se trabaja en altura está en buenas condiciones, con evidencia de inspección reciente o mantenimiento preventivo? 			
Acciones:			
#	Que	Quien	Cuando
1			
2			
3			
Notas:			

Deslizamiento de terreno – Operación Superficial

Persona/s que Conduce la Verificación - Firma:		Fecha y Hora de la Verificación:	
Lugar de la Verificación: Actividad que se realiza:			
Infraestructura de Agua Superficial			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿El control de aguas superficiales es instalado y mantenido según el diseño? • ¿El control de aguas superficiales es mantenido y está libre de cualquier obstrucción? 			S/N S/N
Limpieza de Pared			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿La inspección visual de las paredes del tajo confirma que el material suelto ha sido eliminado efectivamente? 			S/N
Soporte de Tierra			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Está instalado el sistema de soporte de terreno/suelo según el plan? 			S/N
Catch Bench			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se instalan catch benches según el diseño de la mina? • ¿Los catch benches están diseñados para mitigar la caída del material, existe capacidad de contención adecuada? 			S/N S/N
Detección de Desplazamiento de Tierra			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay equipos de detección de desplazamiento de suelos en funcionamiento para todas las áreas del tajo donde existe un mayor riesgo de falla? • ¿Existe un procedimiento que defina claramente las acciones a tomar en caso de alarma? 			S/N S/N
Barricadas y Zonas de Exclusión			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuándo existe la posibilidad de que el material caiga de la parte alta de la pared, existe una barrera para impedir que las personas y el equipo móvil entren en la zona de exclusión? • ¿La zona de exclusión es claramente identificable para el personal? • ¿Todo el personal que trabaja en el tajo es consciente de las reglas de acceso que rigen las zonas de exclusión? 			S/N S/N S/N
Acciones:			
#	Que	Quien	Cuando
1			
2			
Notas:			

Evento con un solo Vehículo – Vehículos mineros

Persona/s que Conduce la Verificación - Firma:	Fecha y Hora de la Verificación:
---	---

Lugar de la Verificación:
Actividad que se realiza:

Frenos, Sistemas de Dirección y Neumáticos <ul style="list-style-type: none"> • ¿Los neumáticos parecen estar en buenas condiciones sin desgaste excesivo? • ¿Hay alguna evidencia visual de que todos los neumáticos no están correctamente inflados? • ¿En la revisión antes del inicio se identificó alguna deficiencia con los sistemas de freno y dirección? • ¿Puede el operador confirmar que se completó una prueba de frenado o confirmar de otra manera que los frenos de los vehículos funcionan correctamente? 	S/N S/N S/N S/N
Límites de la operación de los equipos. <ul style="list-style-type: none"> • ¿Saben los operadores de los equipos cuáles son los límites de su área de trabajo para la actividad que están haciendo? • ¿Los equipos gigantes están trabajando en forma perpendicular a un borde abierto? • ¿El operador de los equipos tiene acceso a un archivo GPS o marcas topográficas actualizadas para la tarea que están llevando a cabo? 	S/N S/N S/N
Dispositivos de Seguridad Críticos para Vehículos <ul style="list-style-type: none"> • ¿Se ha llevado a cabo una verificación de pre uso antes de operar el vehículo para confirmar que los dispositivos de seguridad (luces, limpiaparabrisas) están funcionando? • ¿Los cinturones de seguridad están en buenas condiciones? • ¿Los cinturones de seguridad son usados por todos los ocupantes? 	S/N S/N S/N
Bermas y Barreras <ul style="list-style-type: none"> • ¿Se construyen y mantienen las bermas de acuerdo con las dimensiones de los vehículos que usan la carretera? 	S/N

Acciones:

#	Que	Quien	Cuando
1			
2			
3			

Notas:

Colisiones que Involucran Vehículos mineros y livianos en la Operación

Persona/s que Conduce la Verificación - Firma:		Fecha y Hora de la Verificación:	
Lugar de la Verificación: Actividad que se realiza:			
Frenos, Sistemas de Dirección y Neumáticos			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Los neumáticos están en buenas condiciones sin desgaste excesivo? • ¿Hay alguna evidencia visual de que todos los neumáticos no están correctamente inflados? • ¿En la revisión antes del inicio, se identificó alguna deficiencia con los sistemas de freno y dirección? • ¿Puede el operador confirmar que se completó una prueba de freno o confirmar de otra manera que los frenos de los vehículos funcionan correctamente? 			S/N S/N S/N S/N
Separación de Vehículos			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Los vehículos funcionaban con la separación lineal requerida? • ¿Operaban los vehículos violando las reglas de la carretera del site de tal manera que podría haber tenido un impacto? • ¿Se escucharon comunicaciones positivas cuando se observó que los vehículos adelantaban a Equipos Móviles? • ¿Se escucharon comunicaciones positivas cuando los vehículos entraron en las zonas de exclusión de Equipos Móviles Pesados/Gigantes? 			S/N S/N S/N S/N
Segregación de Vehículos			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Las rampas y carreteras, botaderos y otras áreas de operación están equipadas con bermas / barreras adecuadas para evitar que los vehículos traspasen los bordes y caigan? • ¿En las áreas de estacionamiento y otros lugares congestionados de tráfico de vehículos, se instalan bermas / barreras que minimizan las interacciones entre vehículos? 			S/N S/N
Dispositivos de Seguridad Críticos para Vehículos			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se ha llevado a cabo un control de pre-uso del vehículo para confirmar que todo el equipo de seguridad del vehículo (luces, limpiaparabrisas) están funcionando? • ¿Los cinturones de seguridad están en buenas condiciones? • ¿Los cinturones de seguridad son usados por todos los ocupantes? 			S/N S/N S/N
Acciones:			
#	Que	Quien	Cuando
1			
2			
3			
Notas:			

Atrapamiento en partes rotativas / equipos en movimiento (herramientas, objetos, etc.)

Persona/s que Conduce la Verificación - Firma:

Fecha y Hora de la Verificación:

Lugar de la Verificación:

Actividad que se realiza:

Protección de Equipos	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se ha instalado una guarda de protección fija para evitar el acceso y proteger al personal en todo momento? • ¿Cuándo se requiere una guarda temporal, ésta protege al personal contra el atrapamiento? 	<p>S/N</p> <p>S/N</p>
Aislamiento de Energía	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se han identificado todas las fuentes de energía, y están aisladas o controladas de alguna manera? • ¿Cada persona involucrada en la actividad instaló un candado y tarjeta de bloqueo personales en el lugar apropiado? • ¿Las fuentes de energía o materiales peligrosos han sido probadas y verificadas para confirmar su desenergización? 	<p>S/N</p> <p>S/N</p> <p>S/N</p>

Acciones:

#	Que	Quien	Cuando
1			
2			
3			

Notas:

Golpeado por caída de Objetos

Persona/s que Conduce la Verificación - Firma:	Fecha y Hora de la Verificación:
---	---

Lugar de la Verificación:
Actividad que se realiza:

Contención y Aseguramiento de Dispositivos (objetos) <ul style="list-style-type: none"> • ¿Las herramientas, componentes y equipos que podrían caer desde la altura están asegurados? • ¿Hay espacios en la plataforma de trabajo que podrían permitir que las herramientas y/o equipos pasen por sobre o alrededor y caigan? • ¿La zona de exclusión es adecuada para proteger al personal en la parte baja, en caso de que algo caiga de altura? 	S/N S/N S/N
Gatas y Soportes <ul style="list-style-type: none"> • ¿Las gatas y los soportes están clasificados para el peso que están soportando? • ¿Se han inspeccionado las gatas y los que están puestos en servicio se les ha encontrado libres de deformidades y daños? • ¿Las gatas y los soportes están colocados sobre bases estables? 	S/N S/N S/N
Sistemas de Captación <ul style="list-style-type: none"> • ¿El sistema de captación (redes, mallas) capturan material para evitar un riesgo de caída de objetos? • ¿Hay capacidad adecuada en los dispositivos de captación? 	S/N S/N
Limpiar o lavar <ul style="list-style-type: none"> • ¿Se ha limpiado la zona donde se realiza el trabajo en altura para eliminar la acumulación de materiales que podrían generar caída de un objeto? 	S/N

Acciones:

#	Que	Quien	Cuando
1			
2			
3			

Notas:

IV. DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS Y ANÁLISIS

Diseño de a investigación

No experimental

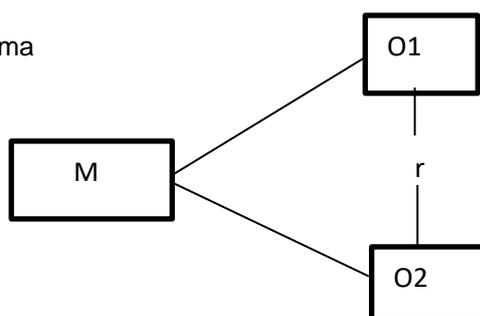
La investigación no experimental **no manipula deliberadamente las variables que busca interpretar**, sino que se contenta con observar los fenómenos de su interés en su ambiente natural, para luego describirlos y analizarlos sin necesidad de emularlos en un entorno controlado. Quienes llevan a cabo investigaciones no experimentales cumplen más que nada un papel de *observadores* (Estela Raffino, 2018)

Correlacional: La investigación contiene dos variables de estudio: sistema de gestión de riesgos críticos de fatalidad y prevención de accidentes. Lo que se pretende es establecer cierta relación a nivel cualitativo, con base en una propuesta a partir del diagnóstico de los accidente laborales mineros.

Transversal: El estudio es tiene este carácter puesto que el recojo de información se llevó a cabo en un solo momento

Diseño Transversal

Tiene el siguiente esquema



Dónde:

M: Muestra

O: Observación

R: Relación entre las variables.

Unidad de estudio: EL supervisor de campo

Población: 10 supervisores de campo

Muestra: 10 supervisores de campo

Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

Técnica. La observación que permitió elaborar el diagnóstico, en las empresas mineras, de los accidente laborales mineros.

Instrumento: Guía de observación directa que permitió establecer tipo de accidente, lugar, fecha hora, momento, causa, consecuencia.

Procedimiento: Con la finalidad de obtener un diagnóstico claro y preciso se realizó una taxonomía en base a las actividades mineras y se determinó 10 tipos de riesgos y accidentes laborales mineros, luego de ello se creó un procedimiento y formulario específico como parte esencial del plan de prevención dentro del sistema de gestión de riesgos críticos.

Métodos, instrumento y procedimientos de análisis de datos

Métodos:

El método principal utilizado fue el inductivo pues se observaron los hechos concretos y reales para luego inferir información relevante y sintética.

Con relación al análisis de la información se llevó a cabo a través matrices de análisis documental que permitió cualificar y luego cuantificar todo tipo de accidentes laborales minerales

V. RESULTADOS

Con respecto al objetivo general uno la investigación consideró realizar el diagnóstico de los accidentes laborales de la empresa 2018.2019. Luego con la propuesta se estimó un descenso de los accidentes en consideración a lo que expresa el marco teórico.

Tabla 2

Riesgos de fatalidad diagnosticados y proyectados

RIESGOS DE FATALIDAD	ACCIDENTES ANUALES DEL DIAGNÓSTICO	ACCIDENTE PROYECTADOS LUEGO DE LA PROPUESTA
Riesgo de fatalidad: Evento en espacio confinado	11	8
Riesgo de fatalidad: Carga descontrolada durante el izaje	13	7
Riesgo de fatalidad: Contacto con electricidad.	14	9
Riesgo de fatalidad: Liberación descontrolada de energía	6	5
Riesgo de fatalidad: Caída de Altura	8	4

Riesgos de fatalidad: Deslizamiento de Terreno - Roca (s)	17	12
Riesgo de fatalidad: Evento con Vehículo minero – Volcadura	5	3
Riesgo de fatalidad: Colisión entre vehículo minero y Liviano	7	4
Riesgo de fatalidad: Atrapado por equipo en movimiento	8	4
Riesgo de fatalidad: Golpeado por caída de objeto	14	10

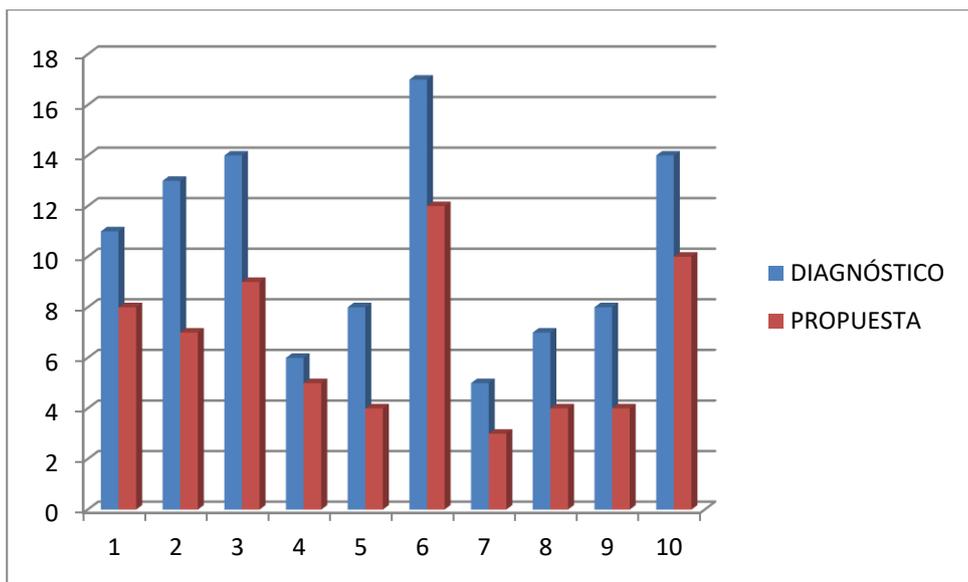


Figura 6. Comparación del número de accidentes antes y después de la propuesta

La investigación estableció, con la prueba estadística T de student, un coeficiente de $1.31427E-05$, esto quiere decir que la aplicación de la propuesta tendría un resultado, en cierto modo, significativo con respecto a la prevención y reducción de accidente fatales que se presentan en la empresa minera, con lo cual se puede inferir que la ejecución de los sistemas de gestión de riesgos críticos de fatalidad permiten resultados positivos.

**PLAN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS DE FATALIDAD 2018
EMPRESA MINERA DE CAJAMARCA**

OBJETIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS DE FATALIDAD
<p>OBJETIVO N° 01</p> <p>Elaborar, a través de reuniones de equipos por áreas, los formularios del sistema de gestión de riesgos críticos de fatalidad para la prevención de accidentes en los Proyectos mineros de la empresa Minera.</p>
<p>OBJETIVO N° 02</p> <p>Aprobar, a través de la gerencia de la empresa los formularios del sistema de gestión de riesgos críticos de fatalidad para la prevención de accidentes en los Proyectos mineros de la empresa Minera</p>
<p>OBJETIVO N° 03</p>

Ejecutar, a través de los equipos áreas de la empresa, los formularios del sistema de gestión de riesgos críticos de fatalidad para la prevención de accidentes en los Proyectos mineros de la empresa Minera		
¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?
1. Elaborar el formulario de evento en espacios confinados.	Área de seguridad de la empresa	Enero de 2019
2. Aprobar y ejecutar el formulario de evento en espacios confinados.	Gerencia de la empresa	Febrero 2019-diciembre 2019
3. Elaborar el formulario de Riesgo de fatalidad: Carga descontrolada durante el izaje.	Área de Recursos Humanos	Enero de 2019
4. Aprobar y ejecutar el formulario Riesgo de fatalidad: Carga descontrolada durante el izaje.	Área de Compensaciones y Beneficios	Febrero 2019-diciembre 2019
5. Elaborar el formulario de contacto de electricidad	Área de Compensaciones y Beneficios	Enero-diciembre 2018
6. Aprobar y ejecutar el formulario de electricidad	Gerencia de la empresa	Febrero 2019-diciembre 2019
7. Elaborar el formulario de liberación de energía	Área de electricidad de la empresa	Enero del 2019
8. Aprobar y ejecutar el formulario de liberación de energía.	Gerencia de la empresa	Febrero 2019-diciembre 2019
9. Elaborar el formulario Riesgo de Fatalidad: Caída de altura.	Área de electricidad de la empresa	Enero del 2019
10. Aprobar y ejecutar el formulario Riesgo de Fatalidad: Caída de altura.	Gerencia de la empresa	Febrero 2019-diciembre 2019
11. Elaborar el formulario y guía de Uso del Formato de Deslizamiento de terreno/roca (s)	Área de movimiento de tierras de la empresa	Enero del 2019
12. Aprobar y ejecutar el formulario y Guía de Uso del Formato Deslizamiento de terreno/roca (s)	Gerencia de la empresa	Febrero 2019-diciembre 2019
13. Elaborar el formulario Evento con vehículo minero - Volcadura	Área de seguridad	Enero 2019
14. Aprobar y ejecutar el formulario Evento con vehículo minero - Volcadura	Gerente de la entidad	Febrero 2019-diciembre 2019

15. Elaborar el formulario Colisión entre vehículos mineros y liviano.	Área de seguridad	Enero 2019
16. Aprobar y ejecutar el formulario Colisión entre vehículos mineros y Liviano.	Gerente de la entidad	Febrero 2019-diciembre 2019
17. Elaborar el formulario Atrapado por equipo en movimiento.	Área de seguridad	Enero 2019
18. Aprobar y ejecutar el formulario Atrapado por equipo en movimiento	Gerente de la entidad	Febrero 2019-diciembre 2019
19. Elaborar el formulario Riesgo de Fatalidad: Golpeado por caída de Objeto	Área de seguridad	Enero 2019
20. Aprobar y ejecutar el formulario Riesgo de Fatalidad: Golpeado por caída de Objeto	Gerente de la entidad	Febrero 2019-diciembre 2019

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN 2019
EMPRESA MINERA DE CAJAMARCA

GASTOS DE LA PROPUESTA DE MEJORA			
Luego de presentada la propuesta, y aceptada por la gerencia se procedió a implementar algunas actividades específicas, las cuales conllevaron a los gastos que se detallan a continuación.			
ACTIVIDADES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Elaborar el formulario de evento en espacios confinados.	1	50	50
Aprobar y ejecutar el formulario de evento en espacios confinados.	1	100	100
Elaborar el formulario de Riesgo de fatalidad: Carga descontrolada durante el izaje.	1	50	50
Aprobar y ejecutar el formulario Riesgo de fatalidad: Carga descontrolada durante el izaje.	1	100	100
Elaborar el formulario de contacto de electricidad	1	50	50
Aprobar y ejecutar el formulario de electricidad	1	100	100
Elaborar el formulario de liberación de energía	1	50	50
Aprobar y ejecutar el formulario de liberación de energía.	1	100	100
Elaborar el formulario Riesgo de Fatalidad: Caída de altura.	1	50	50

Aprobar y ejecutar el formulario Riesgo de Fatalidad: Caída de altura.	1	100	100
Elaborar el formulario y guía de Uso del Formato de Deslizamiento de terreno/roca(s)	1	50	50
Aprobar y ejecutar el formulario y Guía de Uso del Formato Deslizamiento de terreno/roca (s).	1	100	50
Elaborar el formulario Evento con vehículo minero-Volcadura	1	50	50
Aprobar y ejecutar el formulario Evento con vehículo minero-Volcadura	1	100	100
Elaborar el formulario Colisión entre vehículo minero y liviano	1	50	50
Aprobar y ejecutar el formulario Colisión entre vehículo minero y liviano.	1	100	100
Elaborar el formulario Riesgo de fatalidad: Atrapado por equipo en movimiento	1	50	50
Aprobar y ejecutar el formulario Riesgo de fatalidad: Atrapado por equipo en movimiento	1	100	100
Elaborar el formulario Riesgo de Fatalidad: Golpeado por caída de Objeto	1	50	50
Aprobar y ejecutar el formulario Riesgo de Fatalidad: Golpeado por caída de Objeto	1	100	100
TOTAL DE GASTOS			

VI. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusiones

Con respecto al objetivo general de la investigación estableció, con la prueba estadística T de student, un coeficiente de $1.31427E-05$, esto significa que la aplicación de la propuesta tendría un resultado, en cierto modo, significativo con respecto a la prevención y reducción de accidente fatales que se presentan en la empresa minera, como se evidencia tal resultado corrobora lo que señalan otras investigaciones que al momento de la implementación del Sistema Gestión de Riesgos PASER se obtuvo un mejor resultado empresarial, dado que dicho Sistema se basó en el DS-055- 2010, Códigos Ambientales y las Normas Internacionales: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 Y ISO 31000. Según Calderón (2012) con la finalidad de determinar cómo estaba la gestión de seguridad, se realizó una auditoría interna y se determinó una fotografía cero. La auditora llegó a la conclusión que los índices de seguridad estaban muy elevados.

Con respecto al primer objetivo es necesario indicar que en la empresa existen los siguientes riesgos que generan probabilidad de accidentes fatales:

Situación 1: RF: Evento en Espacios Confinados

Situación 2: Riesgo de Fatalidad: Carga descontrolada durante el izaje

Situación 3: Contacto con electricidad

Situación 4: Liberación descontrolada de energía.

Situación 5: Riesgo de Fatalidad: Caída de altura

Situación 6: Deslizamiento de terreno/roca (s)-Superficie

Situación 7: Evento con vehículo minero - Volcadura

Situación 8: Colisión entre vehículos minero, incluyendo vehículo Liviano

Situación 9: Atrapado por equipo en movimiento

Situación 10: Riesgo de Fatalidad: Golpeado por caída de Objeto

Estos riesgos latentes deben ser considerados dentro del plan de gestión de riesgos con la finalidad de prevenirlos, controlarlos o minimizarlos, en ese sentido Guillén (2017) señala que las empresas buscan buenas condiciones laborales a los trabajadores de este modo mejorar su calidad de vida, por lo tanto, utiliza el sistema de gestión de seguridad y salud, el cual constituye un conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto

establecer una política, objetivos de seguridad y salud en el trabajo, mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dicho objetivo. La empresa busca crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones y promueve la competitividad de los empleadores en el mercado. Tales situaciones de riesgo detectadas en la empresa minera deben ser considerados en todas las etapas del sistema de gestión de riesgos, incluso debe constituirse en parte de la cultura y la filosofía de la organización, en esa línea teórica Calderón (2012) señala que la Filosofía del Sistema PASER considera los siguientes principios:

- ✓ Todos los incidentes se pueden evitar.
- ✓ El líder de área es responsable de su seguridad y de la seguridad de la gente que labora en la sección bajo su responsabilidad.
- ✓ Los líderes son responsables de entrenar al personal para que trabaje con seguridad.
- ✓ Seguridad: valor clave para el éxito del negocio.
- ✓ Quien da una orden para ejecutar un trabajo, es responsable de supervisarlos, de lo contrario deberá abstenerse de dar dicha orden

Con respecto al segundo objetivo específico en la investigación, luego de haber determinado los riesgos posibles, se llevó a cabo la creación de formularios, formatos y guías de uso de formatos como parte de la gestión de riesgos:

1. Formulario de Riesgo de fatalidad: Evento en espacios confinados.
2. Formulario de Riesgo de fatalidad: Carga descontrolada durante el izaje.
3. Formulario de Riesgo de fatalidad: Contacto de electricidad
4. Formulario de Riesgo de fatalidad: Liberación de energía
5. Formulario Riesgo de Fatalidad: Caída de altura.
6. Formulario de Riesgo de fatalidad: Deslizamiento de terreno/roca (s).
7. Formulario de Riesgo de fatalidad: Evento con vehículo minero - Volcadura
8. Formulario de Riesgo de fatalidad: Colisión entre vehículos minero incluyendo vehículo Liviano
9. Formulario de Riesgo de fatalidad: Atrapado por equipo en movimiento
10. Formulario Riesgo de Fatalidad: Golpeado por caída de Objeto

El sistema de gestión requiere de instrumentos que viabilicen las etapas establecidas, por ello Calderón (2012) señala que es referido sistema de tiene

etapas definidas: PLANEACIÓN Organizar un plan, establecer los objetivos a alcanzar y las actividades a desarrollar. Definir prioridades y organizar el trabajo en una secuencia lógica y que el proceso fluya de una manera suave y constante. La otra etapa es la ASIGNACION: Consiste en realizar las asignaciones específicas mediante el formato respectivo, utilizando los estándares, y demás herramientas disponibles para lograr la mayor eficiencia posible. La tercera etapa es la de SEGUIMIENTO que consiste en la ejecución y el control del trabajo mediante la observación y el registro de toda la información relevante de la parte operativa del área. En cada etapa se requiere de instrumentos y entre ellos los formularios conforme los propuestos en la presente investigación, pues garantiza el cumplimiento de los estándares establecidos.

La elaboración de los formularios como parte del sistema de gestión tienen como sustento los principios directrices de la Norma Técnica Peruana ISO 3100, en ese sentido Calderón (2012) señala que: La gestión de riesgos, cuando se implanta y mantiene de acuerdo a las norma permite una organización.

- ✓ Aumenta la probabilidad de alcanzar los objetivos
- ✓ Ser consciente de la necesidad de identificar y tratar el riesgo en toda la organización
- ✓ Mejorar la seguridad y la confianza de las partes interesadas.
- ✓ Establecer una base para la toma de decisiones y la planificación
- ✓ Mejorar los controles.
- ✓ Minimizar las pérdidas

Los formularios aseguran el cumplimiento de las etapas del sistema de gestión y en consideración a lo que señala Guillén (2017) Los aspectos mínimos o requisitos necesarios para la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo son los siguientes:

- ✓ Establecer una política de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Establecer objetivos y metas alcanzables
- ✓ Revisión de la normativa legal vigente en materia de seguridad y salud
- ✓ Identificar los peligros y evaluación de los riesgos asociados a estos
- ✓ Establecer un programa y plan anual de seguridad y salud en el trabajo
- ✓ Asignación y definición de las responsabilidades
- ✓ Elaboración de un plan de contingencias
- ✓ Elaboración de la documentación complementaria
- ✓ Definición y establecimiento de los registros

- ✓ Evaluación del desempeño del sistema
- ✓ Mejora continua del sistema.

CONCLUSIONES

La investigación estableció, con la prueba estadística T de student, un coeficiente de $1.31427E-05$, esto quiere decir que si llevara a cabo la aplicación de la propuesta tendría un resultado, en cierto modo, significativo con respecto a la prevención y reducción de accidente fatales que se presentan en la empresa minera, con lo cual se puede concluir que la ejecución de los sistemas de gestión de riesgos críticos de fatalidad permiten resultados positivos.

La investigación estableció, en la empresa minera, 21 situaciones de riesgos fatales que van desde los espacios confinados pasando por caídas de altura hasta la exposición a polvo respirable y Sílice tal diagnóstico es parte de las etapas del sistema de gestión y de las buenas condiciones laborales conforme lo señala Guillen (2012) y responder a la filosofía PASER según Calderón (2012).

La investigación conllevó al diseño de una propuesta de sistema de gestión basada en el diseño de formularios y guías de uso por cada situación de riesgo detectada, en tal sentido se crearon 21 formatos uno por cada uno de ellos, todo ello es parte del sistema de gestión, que contiene las etapas de Planeación, Asignación, Seguimiento y Retroalimentación (Calderón, 2012)

RECOMENDACIONES

Se recomienda

A las empresas se les recomiendan, que lleven a cabo la ejecución de un sistema de gestión de riesgos críticos de fatalidad dado que los resultados de la investigación conllevan a determinar que si influye en la prevención de accidentes en los proyectos mineros.

A los demás investigadores que realicen estudios en los que se establezcan más situaciones de riesgos fatales en la actividad minera a fin de ampliar la taxonomía hasta llegar a nivel de clasificación estandarizada cuya validez alcance el ámbito nacional.

A las empresas se les sugiere que formulen sistema de gestión basado en el diseño de formularios y guías de uso para que luego lleven a cabo un proceso de sistematización de experiencias con la finalidad de estandarizar procesos preventivos a nivel de todos los proyectos mineros nacionales.

VII. Referencias

- Álvarez López, L. (17 de Abril de 2012). *Satisfacción laboral, su medición y evaluación*. Obtenido de Gestioapolis: <https://www.gestioapolis.com/satisfaccion-laboral-su-medicion-y-evaluacion/>
- Arias Gallegos, W. L., & Arias Cáceres, G. (2014). Relación entre el Clima Organizacional y la Satisfacción Laboral en una Pequeña Empresas del Sector Privado. *Ciencia y Trabajo*, 185-191.
- Beltran, E., & Palomino, M. (2014). *Propuesta para mejorar la satisfacción laboral en una institución educativa a partir de la gestión del clima laboral*. Lima.
- Bustamante, M., Hernández, J., & Yañez, L. (2009). *Análisis del clima organizacional en el hospital regional de Talca*. Talca.
- Calderón Solís, A. (2012). *Análisis e implementación de un sistema de gestión de riesgo para la prevención de accidentes en la mina Brocal S.A.A. Unidad Colquijirca-Pasco*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica.
- Chávez Northland, E. A. (2017). *Diseño e implementación de un programa de mejora en la seguridad en una faena minera*. Santiago de Chile: Universidad de Chile. Facultad de ciencias física y matemáticas. Departamento de ingeniería industrial.
- Chiang Vega, M. M., Salazar Botello, M. S., & Nuñez Partido, A. (2008). Clima organizacional y satisfacción laboral en un establecimiento de salud estatal: hospital tipo 1. *Universum v.23*, 61-76.
- Conexiónesan. (19 de Enero de 2018). *Accidentes de trabajo en el Perú: ¿qué dicen las estadísticas?* Recuperado el 22 de Julio de 2019, de [esan.edu.pe: https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/01/accidentes-de-trabajo-en-el-peru-que-dicen-las-estadisticas/](https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/01/accidentes-de-trabajo-en-el-peru-que-dicen-las-estadisticas/)
- Estela Raffino, M. (23 de Noviembre de 2018). *Investigación no Experimental*. Recuperado el 13 de Julio de 2019, de [Concepto.de/investigación-no-experimental: https://concepto.de/investigacion-no-experimental/](https://concepto.de/investigacion-no-experimental/)
- Guillén Cruces, M. E. (2017). *“Propuesta de Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en una Empresa Fabricante de Productos Plásticos Reforzados con Fibra de Vidrio basado en la Ley No 29783 y D.S.005-2012-TR*. Arequipa: Facultad de Ingeniería y Computación. Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Universidad Católica San Pablo.
- Jiménez Lemus, W. (14 de Junio de 2011). *9 factores que repercuten en el clima organizacional y los objetivos empresariales*. Obtenido de [gestioapolis: https://www.gestioapolis.com/9-factores-clima-organizacional-objetivos-empresariales/](https://www.gestioapolis.com/9-factores-clima-organizacional-objetivos-empresariales/)

- Juárez-Adauta, S. (2012). Clima organizacional y satisfacción laboral. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2012; 50, 307-314.
- Juárez-Adauta, S. (2012). Clima organizacional y satisfacción laboral. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 50, 307-314.
- Laborales, O. I. (s.f.). *Qué es la Prevención de riesgos laborales*. Recuperado el 22 de Julio de 2019, de osalan.euskadi.eus: <http://www.osalan.euskadi.eus/a-quien-nos-dirigimos/-/que-es-la-prevencion-de-riesgos-laborales/>
- Llaguento Díaz, L. E., & Becerra Camacho, S. K. (2014). *Relación del clima organizacional y la satisfacción laboral de los trabajadores de la empresa divemotor de la ciudad de Cajamarca, en el año 2014*. Cajamarca: Facultad de Negocios. Universidad Privada del Norte.
- Meliá, J. L., & Peiró, J. M. (2010). La medida de la satisfacción laboral en contextos organizacionales: El Cuestionario de Satisfacción S20/23. *Psicologemas*, 59-74.
- Palo Rosas, S. S. (2018). *Elaboración de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en la empresa contratista movilíneas SRL para la identificación y control de riesgos en la Unidad Minera Lagunas Norte-Perú 2016*. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Facultad de Geología, Geofísica y Minas. Escuela Profesional de Ingeniería Geológica.
- Pérez Chávez, B. G. (2012). *Implementación de un sistema de gestión y mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional en los proyectos mineros de ampliación*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica.
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2011). *Definición de satisfacción laboral*. Recuperado el 26 de Julio de 2017, de Definicion.de: <http://definicion.de/satisfaccion-laboral/>
- Pérez Tenazoa, N. O., & Rivera Cardozo, P. L. (2015). *Clima organizacional y satisfacción laboral en los trabajadores del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, período 2013*. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- Ramos Moreno, D. C. (2012). *El Clima Organizacional, definición, teoría, dimensiones y modelos de*. Fusagasugá, Colombia: Escuela de Ciencias Sociales Artes y Humanidades, Programa de Psicología, UNAD.
- Salgado, J. F., Remeseiro, C., & Iglesias, M. (1996). Clima organizacional y satisfacción laboral en una PYME. *Psicothema*, 329-335.
- Sandoval Caraveo, M. (2004). Concepto y dimensiones del clima organizacional. *Ensayo Administración*, 78-82.
- Torrecilla, Ó. D. (s.f.). *Clima organizacional y su relación con la productividad laboral*. Recuperado el 25 de Julio de 2017, de .ucongreso.edu.ar: <https://www.ucongreso.edu.ar/biblioteca/matcatedra/Climaorganizacional.pdf>

- Valdés Herrera, C. (7 de Octubre de 2016). *Motivación, concepto y teorías principales*.
Obtenido de Gestipolis.com: <https://www.gestipolis.com/motivacion-concepto-y-teorias-principales/>
- Vásquez Reyes, R. K. (2016). *Implementación de un sistema de gestión de riesgos para la prevención de accidentes en la planta procesadora agrícola Cerro Prieto S.A. Chiclaro 2016*. Chiclayo: Facultad de Ingeniería: Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial. Universidad César Vallejo.
- Villacrés Cevallos, E. P., Baño Ayala, D., & García Zapata, T. (2016). Modelo de implementación del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales en una industria láctea de Riobamba-Ecuador. *Revista Industrial Data*, 69-77.