

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA DE MINAS**

“DISEÑO DE ESTRATEGIA PARA LA MEJORA CONTINUA DE LOS SISTEMAS DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LA MINERIA SUBTERRANEA DE PATÁZ, LA LIBERTAD, 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

INGENIERO DE MINAS

Autor:

EFRAIN ERNESTO GUEVARA SANCHEZ

Asesor:

Ing. Elmer Ovidio Luque Luque

<https://orcid.org/0000-0001-9018-5763>

Trujillo - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Ing. Mag. Eduardo Manuel Noriega Vidal	43236142
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Ing. Mag. Brian Keith Huby Silva	41636207
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Ing. Mag. Wilberto Effio Quezada	42298402
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME SIMILITUD

TESIS EFRAIN

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

19%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

10%

★ Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion

Trabajo del estudiante

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1 words

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

Quiero dedicar mi esfuerzo a Dios por prestarme la vida y la inteligencia

A mis padres, esposa y hermanos por proporcionarme su gran apoyo y amor en momentos difíciles que he pasado en esta nueva etapa de mi vida.

A mis amigos quienes con sus palabras de motivación me alentaron para seguir y no desistir, también lo dedico a las nuevas generaciones de humanos que sigan el mismo camino del emprendimiento, teniendo en cuenta que tenemos una misión. Esa misión es dejar una generación cada vez más avanzada en “principios, valores, Ciencia y desarrollo en favor del bien común”.

Efraín Ernesto Guevara Sánchez

AGRADECIMIENTO

Doy mi más sincero agradecimiento a Dios por proporcionarnos la vida en este planeta, A mi Alma Mater la “Universidad Privada del Norte”, (UPN) Por forjar en mi vida nuevos principios de desarrollo y conocimientos que no dudare en emplearlo en la ciencia y desarrollo de nuestra nación, nuestro país en favor al bien común.

Quiero agradecer a todos mis docentes quienes a lo largo de mi vida universitaria me han impartido conocimientos muy importantes para mi formación profesional, A todos mis familiares y amigos quien me brindaron su apoyo incondicional y motivación para seguir sin desistir hasta lograr mi objetivo.

Efraín Ernesto Guevara Sánchez

ÍNDICE

JURADO EVALUADOR	1
INFORME SIMILITUD	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE.....	5
INDICE DE TABLAS	6
INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE ANEXOS.....	9
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema	32
1.3. Objetivos.....	32
1.4. Hipótesis.....	32
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	33
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	41
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	70
Recomendaciones.....	72
REFERENCIAS	73
ANEXOS.....	77

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Accidentes en minería peruana del año 2000 al 2019	20
Tabla 2	Estadística de accidentes por mineras en Patáz 2019	21
Tabla 3	Profesionales Expertos consultados	37
Tabla 4	Sistemas de seguridad que implementaron los expertos	37
Tabla 5	Instrumento de recolección de datos	38
Tabla 6	Guía de trabajo para la recolección de datos	40
Tabla 7	Víctimas mortales por tipo de accidente	46
Tabla 8	Índices de seguridad de las empresas mineras de Patáz acumulado al 2019	49
Tabla 9	Resumen de accidentes acumulado compañías mineras de Patáz 2019	50
Tabla 10	Accidentes por años en una de las empresas mineras de Patáz.....	57

INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS

Figura 1	Diseño de la investigación	34
Figura 2	Fórmulas matemáticas para el cálculo de los índices de seguridad	39
Figura 3	Índices de seguridad en la mediana minería de Pataz	42
Figura 4	Accidentes mortales por tipo de minería en el Perú.....	43
Figura 5	Accidentes por tipo de supervisión y área en minería peruana.....	44
Figura 6	Accidentes mortales por tipo de ligar en la minería peruana	45
Figura 7	Accidentes mortales del primer trimestre en mineras subterráneas de Patáz, 2019.....	47
Figura 8	Víctimas mortales por ocupación en mineras formales de Pataz.....	48
Figura 9	Sala de capacitación y entrenamiento en una de las mineras de Patáz	53
Figura 10	Reporte de personal nuevo para el reconocimiento de área de trabajo en minas de Patáz	54
Figura 11	Evidencia de falta o deficientes estándares de seguridad en la minería de Patáz .	55
Figura 12	Deficiencia de Estándares y Pets en minería de Patáz	55
Figura 13	Relación de profesionales en ingeniería de minas en una empresa minera de Patáz	56
Figura 14	Indicador de eficacia de la metodología SIG-MIN. V/S los objetivos trazados por la empresa.	58
Figura 15	Diseño de la propuesta de mejora continua para los sistemas de seguridad en minería (SIG-MIN)	59
Figura 16	Cronograma de capacitaciones diarias en seguridad propuesto para una empresa minera subterránea, Patáz 2022	64

Figura 17	Reporte de actos y condiciones subestándares para prevenir accidentes de trabajo.....	65
Figura 18	Formato modelo propuesto para inspecciones de estaciones de rescate minero...	66
Figura 19	Modelo de formato para inspección de polvorines en minería subterránea.....	67
Figura 20	Formato modelo para inspecciones de labores de alto riesgo en minería subterránea	67
Figura 21	Diagrama de flujo del modelo de mejoramiento continuo propuesto "SIG-MIN" para los sistemas de seguridad	69

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Resumen De Accidentes Por Meses En Compañías Minera Poderosa Pataz 2019.....	77
Anexo 2	Accidentes Acumulado Por Meses Compañía Minera Marsa 2019	78
Anexo 3	Acumulado De Accidentes Por Meses Compañía Minera Consorcio Minero Horizonte 2019.....	79
Anexo 4	Análisis De Las Opiniones De Los Profesionales Expertos En Seguridad Sobre Los Gestores De Seguridad.....	80
Anexo 5	Instrumento de recolección de datos	81
Anexo 6	Instrumento de validación de datos.....	82

RESUMEN

La investigación está orientada al diseño y propuesta de estrategia de mejoramiento continuo para los sistemas de gestión de riesgos en minería subterránea.

Se analiza los datos estadísticos de las empresas mineras subterráneas a nivel nacional y local, esta información se encuentra publicados por el ministerio de energía y minas en su página oficial, la investigación establece como objetivo principal, determinar las dificultades de los sistemas de gestión de seguridad y que aspectos se pueden considerar para proponer el diseño de un modelo de mejoramiento continuo en la prevención de accidentes de las empresas mineras subterráneas de la, Región La Libertad, 2020. Utilizando un enfoque analítico con alcance descriptivo propositivo y aplicada, se analizan los datos estadísticos de todo el año 2019, de la población en estudio (Cía. Minera Marsa S.A. Cía. Minera Poderosa S.A., Cía. Minera Consorcio Minero Horizonte S.A. Y Empresa de pequeños productores mineros Llacuabamba) Al respecto, encontramos varios hallazgos de suma importancia que son la base para el diseño de la propuesta de mejora continua para su implementación en uno de los sistemas para comprobar su eficacia de acción en la prevención de accidentes.

PALABRAS CLAVE: Sistemas de gestión de seguridad, mejora continua, control de riesgos, accidentes en minería, incidentes.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El sector minero es uno de los pilares para las economías globales, teniendo en cuenta que de ellos procede todas las materias primas para otras industrias como la automovilística, naviera, aeronáutica, comunicaciones, infraestructura, ferroviaria y construcción, etc.

Las empresas mineras del sector tienen muy claro sobre la importancia que le deben dar a la ocurrencia de incidentes y accidentes en sus operaciones, por tal motivo cada una de ellas han gestionado e implementado sistemas de gestión de riesgos, aunque diversos pero todos enfocados en la prevención de accidentes en sus operaciones.

Los sistemas de gestión de seguridad son estructuras bien organizadas, que combinan muy bien tanto herramientas virtuales como mecánicas, estas están orientadas a prevenir y controlar las pérdidas y accidentes en todos los procesos de la actividad minera, los sistemas de seguridad y salud ocupacional hoy en día son integrados o independientes, todos ellos orientados a prevenir y controlar los peligros y riesgos para no tener accidentes, pese a la implementación de modernos sistemas de seguridad, todavía hay mucho trabajo que hacer respecto a la seguridad, ya que hasta la actualidad siguen ocurriendo eventos que resultan en lesión o daños a los trabajadores, Por otro lado, C, García y B Fernández 2010, afirma que en el sector de la minería efectivamente existe relación entre el sistema de gestión de la calidad y el sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales (SPRL), puesto que el 87% de las empresas ya ha implementado un sistema de prevención de accidentes. Pese a la implementación de los modernos sistemas de seguridad en las industria minera, siguen ocurriendo accidentes, pues entonces a los profesionales de control de pérdidas y prevencioncitas de riesgos hace pensar que algo está fallando en los sistemas de seguridad o los gestores de riesgos, ya que existen suficientes evidencias y razones para entender y

considerar que los sistemas de seguridad no están siendo eficaces en el control de accidentes y considerar a la vida como prioridad número uno en las operaciones mineras y como tal producir minerales limpios, sin contaminación por accidentes, cosa que muchas veces no se valora y tratan a la seguridad a la ligera con menos importancia, cabe resaltar que los sistemas de seguridad han contribuido notablemente en la reducción de los accidentes y enfermedades ocupacionales, que reflejan en las estadísticas de seguridad publicadas en las páginas de diferentes países y organizaciones (OIT, 2019).

Por otro lado, todos los sistemas de gestión de la seguridad y prevención de riesgos están supeditados a adaptar mecanismos, procedimientos, estándares y herramientas de control que garanticen el cumplimiento de la reglamentación nacional, que a su vez son fiscalizados, por la alta gerencia y/ por los organismos del estado, los sistemas trabajan de forma interrelacionada con las diferentes áreas para dar cumplimiento a los objetivos trazados por la organización y los organismos de supervisión tanto nacionales como extranjeros.

Reglamento de la Ley 29783. Ley de seguridad y salud en el trabajo “Decreto supremo N° 005-2012-TR”. Considera que la vida humana se encuentra consagrada en la constitución política del Perú y en muchos de los instrumentos de derechos humanos, por lo que esta ley establece que el Perú es miembro de los derechos humanos y además miembro activo de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), donde cuenta con la instrumentación de seguridad y Salud en el Trabajo, el cual establece la obligación de los estados miembros a implementar una política de prevención de riesgos laborales y vigilar su cumplimiento por parte de los empleadores y mantener una comunicación efectiva con los trabajadores, como también que los trabajadores tienen derecho a estar informados de los peligros y riesgos que se presentan en su centro de trabajo.

Bajo ese contexto se aprobó la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo con la finalidad de promover la cultura de prevención a través de difusiones impartidas por sus empleadores,

teniendo en cuenta que serán fiscalizados por el estado juntamente con los trabajadores y sus representaciones sindicales, quienes mediante el diálogo y cooperación deben velar por la promoción de la seguridad, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia en mención. Además de la implementación de sistemas de seguridad y prevención de riesgos, que cuenten con certificaciones internacionales en seguridad y salud en el trabajo, deben verificar que estas cumplan como mínimo. Con lo señalado en la ley, el presente reglamento y demás normas aplicables. “Ley 29783 - Art 23, 2012” (Osinergmin, 2018).

DECRETO SUPREMO 024-2016-EM. De conformidad con el numeral 8) del artículo 118 de la Constitución Política del Perú y el numeral 3) del artículo 11 de la Ley N° 29158 - Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; que mediante el Art. 1 del Decreto Supremo N° 055-2010-EM, De conformidad con el numeral 8) del artículo 118 de la Constitución Política del Perú y el numeral 3) del artículo 11 de la Ley N° 29158 - Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; además Que, por Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, se dispuso promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, mediante el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes -a través del diálogo social- velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre seguridad bajo el contexto se transfiere competencias de supervisión y fiscalización de las actividades mineras al Osinerg, dispone que a partir de la entrada en vigencia de dicha ley toda mención que se haga al Osinerg en el texto de leyes o normas de rango inferior debe entenderse que está referido a OSINERGMIN. Que desde la fecha de publicación el 07 de

setiembre del 2016. Se otorga el plazo de 30 días calendarios a partir de su publicación del presente decreto supremo, para que los titulares de la actividad minera se adecuen y cumplan con las normas reglamentarias aprobadas. (Osinergmin, 2016).

Por lo que el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería “D.S. 024” queda aprobado y consta de cinco (5) Títulos, cincuenta y seis (56) Capítulos, sesenta (60) Subcapítulos, cuatrocientos diecisiete (417) Artículos, una (1) Disposición Complementaria Transitoria, una (1) Disposición Complementaria Derogatoria, treinta y siete (37) Anexos, y tres (3) Guías.

Quedando todos los sistemas de seguridad nacionales y extranjeros implementados por las empresas privadas o públicas a cumplir con dicha normativa con la única finalidad de controlar, minimizar, reducir y promover una cultura de seguridad altamente efectiva. Para evitar accidentes e incidentes inherentes a la ocupación de los trabajadores en su centro laboral. (Osinergmin, 2016).

Por otro lado, los organismos internacionales referentes a la seguridad, no se quedan estancados, están en constante actualización y cambio para mantenerse en competitividad con otros sistemas. Es el caso de la **Norma Ohsas 18001**, que ha sido actualizada a un nuevo estándar denominado **ISO 45001. 2018**. Tiene la misma estructura, solo que cuenta con mayores actualizaciones, más robusta y amplia que trabaja interrelacionada con la familia ISOS. Pero en el fondo **ISO 45001. 2018** se orienta exclusivamente a la protección de la vida humana y la prevención de accidentes desde un enfoque más globalizado. (Safety Consulting, 2018).

Otra de las normas más recientes en lo que respecta a la seguridad y prevención y gestión de riesgos laborales es la **Norma ISO 31000, 2018-02**. Publicado por la secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de

ISO). El trabajo de preparación de las Normas Internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todas las materias de normalización electrotécnica.

Este documento proporciona directrices para gestionar el riesgo al que se enfrentan las organizaciones. La aplicación de estas directrices puede adaptarse a cualquier organización y a su contexto. Este documento proporciona un enfoque común para gestionar cualquier tipo de riesgo y no es específico de una industria o un sector. Este documento puede utilizarse a lo largo de la vida de la organización y puede aplicarse a cualquier actividad, incluyendo la toma de decisiones a todos los niveles. (ISO 3100, 2018)

Es una parte fundamental del presente estudio, está orientado a identificar las fallas en los sistemas de gestión de seguridad en las empresas mineras subterráneas de Patáz, de ser del caso, entonces se puede diseñar una estrategia para la mejora continua de los sistemas de gestión de seguridad, llevarlo a la práctica, ejecutarlo y conocer sus efectos y cambios en la fase de implementación en el trabajo.

El diseño de la estrategia de mejora continua de los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional en minas subterráneas de Patáz, una vez implementado y ejecutado; ¿Permitirá la disminución de accidentes y la mejora de los índices de seguridad en el trabajo en cual sistema se haya implementado?

Se sabe que el trabajo en la minería es exigente, difícil y fuerte, pero esa no es la razón para que sigan sucediendo accidentes, son muchos años desde que la seguridad se empezó a implementar en la industria minera allá por la década de los 80 las empresas han venido gradualmente implementando sistemas y modelos de prevención de accidentes, y hoy que

estamos en pleno 2022. “Se evidencia la ocurrencia de accidentes mortales, incapacitantes y leves en todas las mineras del Perú y el mundo”.

En este contexto, una empresa chilena ha declarado que, la minería del futuro será un buen negocio en la medida que seamos capaces de producir “Cobre Verde”, lo que significa producir cobre sin accidentes fatales ni enfermedades ocupacionales, cuidando el entorno y evitando los incidentes ambientales, siendo aceptado por las comunidades en donde se desarrolla su actividad minera puede verse. (Codelco-Chile, 2018).

También se toma como antecedente la ocurrencia de accidentes en la industria minera como es la explosión de una mina de carbón en Turquía que ha dejó 300 muertos, esto hace deducir que existen pobres y bajos niveles de la aplicación del principio de seguridad, que los peligros no se están controlando a tiempo y oportunamente, en realidad falta hacer un análisis minucioso y crítico para encontrar las causas raíces las cuales provocaron el accidente a tal magnitud. (Univisión. Mayo 2014).

Por otro lado, “otro también en sierra leona se derrumbó el talud superior de una zanja donde murieron 200 personas que trabajaban en la excavación”, una vez más demuestra que no se aplicaban controles ni inspecciones de seguridad específicas para la identificación de los peligros que podrían afectar a los que trabajaban en el nivel inferior (Trabajo a desnivel). (Portal Minero. Marzo, 2010).

Así como se analiza de cerca las proyecciones de la industria minera en el ámbito internacional, se puede afirmar que bajo el mismo enfoque la industria minera mexicana pero el grado de severidad aún son identificación e interpretación también contempla la seguridad como una acción asertiva por parte de los prevencionistas de riesgos y toda la fuerza laboral en general, “ ara prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales mediante un sistema moderno capaz de contribuir con certeza a las mineras de su rubro a producir sin accidentes”, haciendo hincapié en la implementación de un modelo psicológico que ayudaría a controlar y

administrar la gestión de seguridad. (S. Reyes A, 2016). Por otro lado, la existencia de condiciones subestándares y los peligros que no son controlados repercuten directamente en las personas por lo que ocurren accidentes y enfermedades ocupacionales, como lo indicado por la OIT. En un artículo Publicado Según estimaciones recientes publicadas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2,78 millones de trabajadores mueren cada año de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales (de los cuales 2,4 millones están relacionados con enfermedades) y 374 millones de trabajadores sufren accidentes del trabajo no mortales. (OIT, 2019).

Se han creado leyes, mecanismos y sistemas orientados objetivamente a la prevención y minimización de los riesgos en las instalaciones industriales, por lo que también la industria nacional en minería está a la vanguardia de aquellas tecnologías e innovaciones sobre seguridad industrial, es el caso que las empresas mineras peruanas cuentan con modernos sistemas y herramientas eficaces de control de peligros y administración de la seguridad, desde la ocurrencia catastrófica ocurrida en Cía. minera Volcán donde allá por los años 97 donde se derrumbó el talud superior y lateral del cerro hacia la laguna, donde murieron más de 30 personas, “el colapso adrenal de la laguna Naticocha que inundó a la mina de Chungar, donde murieron varios trabajadores y la empresa tuvo que paralizar 2 años por causa de inundación de la mina”. accidente.

Las publicaciones de los ministerios de Energía y Minas del Perú, el ministerio de trabajo y el ministerio de economía y finanzas enfatizan la ocurrencia de accidentes suscitados en los centros de trabajo y nos indican claramente que siguen ocurriendo accidentes, es así que en el 2018 en el sector minero peruano finalizó el año con 24 accidentes fatales, o como información creíble mucho más reciente publicado por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM, 2019). “publicada en su página oficial donde indica que el año 2019 se finalizó el año con 40 accidentes fatales a nivel nacional”. Que para un buen entendedor significa que hay todavía

deficiencia en los sistemas de seguridad y que hace falta la aplicación de los controles necesarios y oportunos, para disminuir la ocurrencia de accidentes mortales a nivel nacional, ya que según (QUISPE, 2008). Realizó un estudio sobre la ocurrencia de accidentes y concluye que para países como los “Estados Unidos de Norteamérica aconteció un accidente por cada 4343 trabajadores; mientras que en el Perú hubo un accidente por cada 707 trabajadores, lo que demuestra que en la minería peruana ocurren más accidentes”.

Por esta razón existe una mayor preocupación para profesionales de la seguridad, es motivo principal de materia de investigación y una oportunidad de mejora tanto para los sistemas como para las empresas, teniendo en cuenta que los accidentes traen costos directos e indirectos de un valor incalculable, produciendo más pérdidas, más atrasos y más subdesarrollo en la nación y futuras generaciones. Según (R Ávila 2015) “en su tesis doctoral sobre prevención de accidentes mediante los sistemas de gestión realizado a la Cia Minera. Barrick Lagunas Norte”, concluye que. “El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo influye positivamente en el mejoramiento de la capacidad preventiva de los accidentes laborales de la empresa Barrick – Lagunas Norte”. (R Ávila, 2015).

Considerando que estos parámetros nos ayudan a realizar una comparación estandarizada para medir la eficacia de los sistemas de seguridad en minería encontramos en un estudio realizado por un experto en seguridad, que en su tesis titulada Diseño de un sistema de seguridad y salud ocupacional basado en las normas OHSAS 18001 para encontrar peligros y riesgos en la consecución minera, aquí el autor menciona la manera de comparar y medir y mejorar el control de los peligros y riesgos es a través del mismo sistema de seguridad, por lo que considera que una vez identificados y evaluados los riesgos Una vez identificados y evaluados los riesgos, marcado unos objetivos y plan de acción, formado e informado a los trabajadores de los mismos, planificado y controlado la documentación mediante procedimientos y registros deberemos actuar de la siguiente manera:

Marcar un procedimiento de seguimiento para medir si se están cumpliendo los objetivos planteados.

Identificar, detectar y estudiar los accidentes e incidentes producidos.

Tomar acciones correctivas o preventivas de los incumplimientos detectados (ya sea documentación o accidentes producidos)

Realizar una auditoría interna con el objeto de evaluar el desempeño (preparar la empresa para una posible auditoría externa. Dándose así los resultados que nos permitan mejorar las condiciones de seguridad y salud en una unidad de producción minera. (H. López, 2018).

Comprobando la información, otro autor en su tesis titulada Implementación de un sistema de seguridad y salud ocupacional en minería subterránea pone en énfasis que los Accidentes, Incidentes, no conformidades, acciones correctivas y/o preventivas: un accidente demuestra debilidad en alguna parte del sistema, por lo que se debe concentrar esfuerzos en analizar la causa raíz de lo sucedido con el solo objetivo de eliminar esa causa y que no vuelva a suceder, pero la recurrencia demuestra un indicador de una mala gestión por lo que la investigación de los accidentes se deberá realizar en forma conjunta con los implicados directa e indirectamente a fin de conocer cuáles fueron los medios por la cual se produjo dicho evento.

Ante esto se formula analizar el evento, detallar las acciones correctivas inmediatas y aquellas que requieran un tiempo prudencial para su ejecución, el seguimiento de tales acciones es de responsabilidad del departamento de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente como fiscalizadores que determinan si dichas acciones fueron las adecuadas o no, con el fin de continuar con la mejora continua del sistema, además que el sistema debe estar constituido por la política de seguridad. Y la determinación de controles, Requisitos Legales y otros requisitos, Objetivos, metas y programas de gestión, Organización y Responsabilidades, Permisos y Autorizaciones, Programas de Monitoreo, Control Operacional, Investigación de incidentes o no conformidades, Plan de Respuestas a Emergencias Ambientales, Auditorías e Inspecciones de Seguridad. (P.G. Flores, Perú - 2013).

Tabla 1

Accidentes en minería peruana del año 2000 al 2019

Accidentes Mortales la minería peruana entre los años 2000 al 2019

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
2019	4	2	1	4	4	3	3	3	3	1	6	6	40
2018	2	1	2	5	3	2	1	3	2	2	3	1	27
2017	5	5	3	2	5	2	3	4	1	8	0	2	40
2016	4	3	3	1	6	2	2	3	4	1	2	3	34
2015	5	2	7	2		2	1	2	2	3	3		29
2014	6	1	1	1	1	3	7	2	2		1	7	32
2013	4	6	5	6	1	4	4	4	5	2	4	2	47
2012	2	6	9	2	4	2	5	5	3	8	4	4	54
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	6	4	6	5	6	5	5	3	61
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	6	4	6	4	8	8	1	74
2001	2	9	5	5	8	3	8	8	4	5	4	5	66
2000	6	4	2	3	3	6	8			7	8	7	54
TOTAL	105	119	90	80	82	86	90	80	68	87	81	72	1040

Fuente Ministerio de Energía y Minas:

Nota. En la tabla se especifica la ocurrencia de accidentes mortales por años en la minería peruana desde el año 2000 hasta el año 2019, donde el anual de accidentes mortales es 45.

Teniendo en cuenta los antecedentes de accidentabilidad, se puede determinar que existen deficiencias en los sistemas de gestión de seguridad a nivel nacional, o es que los gestores y empresarios no están cumpliendo con los principios de seguridad en sus propios sistemas implementados, Al hablar de Prevención de enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo, tenemos que señalar que esto implica tener un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, el que adecuadamente implementado, nos va a dar como resultado la prevención oportuna frente a los factores de riesgo en el área de trabajo. Motivados por seguir indagando la causalidad de los accidentes, que no solo podría tener como base teórica a los datos estadísticos e índices de seguridad a nivel nacional y local sino que la investigación concentrará

esfuerzos para encontrar las causas de los accidentes analizando y comparando, la eficacia y resultados mediante los índices de Seguridad de cada compañía las cuales vienen trabajando con modernos sistemas de gestión de seguridad, para encontrar aquellas causas que involucren al sistema o a las áreas dependientes e independientes que todavía no se involucran con la organización en materia de prevención de los accidentes a nivel organizacional, las mismas que brinden oportunidades, para proponerlos en materia de prevención de accidentes y pueda contribuir con la minimización de los riesgos y reducción de los accidentes, además de proporcionar mejora continua para los sistemas de gestión de la seguridad, en las mineras subterráneas de Patáz.

Tabla 2

Estadística de accidentes por mineras en Patáz 2019

ITEM	EMPRESAS	SISTEMA DE GEST SEG	ACCID INCAP	ACCID MORTALES	DIAS PERDIDOS
1	CIA MINERA MARSA S.A.	SGI - ISO 45001	74	0	4650
2	CIA MINERA PODEROSA S.A. CIA MINERA CONSORCIO MINERO	COLPA- ISO 45001	13	4	24325
3	HORIZONTE S.A.	ISO 45001	34	1	9304
TOTALES			121	5	38279

En materia de seguridad mucho tiene que ver la reglamentación y por ende las leyes actualmente vigentes que rigen la seguridad, por lo que los lectores y los investigadores de dicha materia es necesario estar familiarizado con la terminología utilizada respecto al tema de seguridad y prevención de riesgos, ya que no se trata de seguridad patrimonial ni personal, si no se prevención de riesgos inherentes a la ocupación, que dicha actividad involucra a muchas áreas con las cuales se cumple el ciclo completo del proceso productivo minero.

A continuación, los conceptos de seguridad, estos conceptos tienen base teórica en el D.S. 024-023-EM y la Ley 29783. Seguridad en el trabajo. (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, 2020)

BASES TEORICAS Y CONCEPTUALES DEFINICION DE TERMINOS

- **OSINERGMIN:** Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, 2020).
- **MINA:** Es un yacimiento mineral que se encuentra en proceso de explotación. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **PELIGRO:** Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **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. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL:** Dirección y compromiso de una organización, relacionadas a su desempeño en Seguridad y Salud Ocupacional, expresada formalmente por la Alta Gerencia de la organización. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **PRACTICA:** Conjunto de pautas positivas, útiles para la ejecución de un tipo específico de trabajo, que puede no hacerse siempre de una forma determinada.
- **PREVENCIÓN DE ACCIDENTES:** Combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece el empleador con el fin de prevenir los riesgos en el trabajo y alcanzar

los objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).

- **PROCEDIMIENTOS ESCRITOS DE TRABAJO SEGURO (PETS):** Documento que contiene la descripción específica de la forma cómo llevar a cabo o desarrollar una tarea de manera correcta desde el comienzo hasta el final, dividida en un conjunto de pasos consecutivos o sistemáticos. Resuelve la pregunta: ¿Cómo hacer el trabajo/tarea de manera correcta y segura? (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL:** Documento que contiene el conjunto de actividades a desarrollar a lo largo de un (1) año, sobre la base de un diagnóstico del estado actual del cumplimiento del sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional establecido en el presente reglamento y otros dispositivos, con la finalidad de eliminar o controlar los riesgos para prevenir posibles incidentes y/o enfermedades ocupacionales. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **REGLAMENTO:** Es el conjunto de disposiciones que establecen la autorización de uso y la aplicación de una norma a través de los procedimientos, prácticas y/o disposiciones detalladas, a las que la autoridad minera competente ha conferido el uso obligatorio. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020)
- **RIESGO:** Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **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. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).

- **CAUSAS BÁSICAS:** Referidas a factores personales y factores de trabajo:
- **FACTORES PERSONALES:** referidos a limitaciones en experiencias, fobias y tensiones presentes en el trabajador. También son factores personales los relacionados con la falta de habilidades, conocimientos, actitud, condición físico - mental y psicológica de la persona. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2019) (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **SUNAFIL:** Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral.
- **SUPERVISOR:** Es el Ingeniero o Técnico que tiene a su cargo un lugar de trabajo o autoridad sobre uno o más trabajadores en la unidad minera, con los siguientes perfiles:
- **“UNIDAD MINERA O UNIDAD DE PRODUCCIÓN”:** Es el conjunto de instalaciones y lugares contiguos ubicados dentro de una o más Unidades Económicas Administrativas y/o concesiones mineras y/o concesiones de beneficio y/o concesiones de labor general y/o concesiones de transporte minero, en donde se desarrollan las actividades mineras o conexas.
- **TRABAJADOR:** Toda persona que desempeña una actividad laboral subordinada o autónoma, para un empleador privado o para el Estado. Están incluidos en esta definición los trabajadores del titular de actividad minera, de las empresas contratistas mineras o de las empresas contratistas de actividades conexas. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **INGENIERO SUPERVISOR:** Es el ingeniero colegiado y habilitado en las especialidades de Ingeniería de Minas, Geología, Química, Metalurgia, Mecánica, Eléctrica, Electrónica, Civil, Ambiental y otras especialidades de acuerdo a las

actividades mineras y conexas desarrolladas, con un mínimo de dos (2) años de experiencia en la actividad minera y/o en Seguridad y Salud Ocupacional.

- **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. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **GERENTE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL:** Es el ejecutivo facilitador que asesora a las diferentes áreas de la empresa establecida por el titular de actividad minera en la gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional y reporta directamente al nivel más alto de dicha organización. Coordina en todo momento las acciones preventivas de Seguridad y Salud Ocupacional. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **HIGIENE OCUPACIONAL:** Es una especialidad no médica orientada a identificar, reconocer, evaluar y controlar los factores de riesgo ocupacionales (físicos, químicos, biológicos, psicosociales, disergonómicos y otros) que puedan afectar la salud de los trabajadores, con la finalidad de prevenir las enfermedades ocupacionales. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **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. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **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.

- **INCAPACIDAD PARCIAL PERMANENTE:** Es aquella que, luego de un accidente, genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo y que disminuye su capacidad de trabajo (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **INCAPACIDAD TOTAL PERMANENTE:** Es aquella que, luego de un accidente, incapacita totalmente al trabajador para laborar. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **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. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **CAUSAS INMEDIATAS:** Son aquellas debidas a los actos o condiciones subestándares. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **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 (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **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. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **SIG:** Sistema Integrado de Gestión:
- **SIG-SSOMAC:**

- **ACCIDENTE LEVE:** suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020)..
- **ACCIDENTE INCAPACITANTE:** suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día de ocurrido el accidente. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020):.
- **ACCIDENTE PARCIAL TEMPORAL:** cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad parcial de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020)..
- **ACCIDENTE TOTAL, TEMPORAL:** cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad total de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020)..
- **ACCIDENTE PARCIAL PERMANENTE:** Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020)..
- **ACCIDENTE TOTAL, PERMANENTE:** Cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano, o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020)..
- **ACCIDENTE MORTAL:** Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020)..(*)

- **AMBIENTE DE TRABAJO:** Es el lugar donde los trabajadores desempeñan las labores encomendadas o asignadas. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020)..
- **APACITACIÓN:** Actividad que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de aptitudes, conocimientos, habilidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud ocupacional de los trabajadores. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020)..
- **COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL:** Órgano bipartito y paritario constituido por representantes del empleador y de los trabajadores, con las facultades y obligaciones previstas por la legislación y la práctica nacional, destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones del empleador en materia de prevención de riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **CONTROL DE RIESGOS:** Es el proceso de toma de decisión, basado en la información obtenida de la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos, a través de propuestas de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020)..
- **CULTURA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL:** Es el conjunto de valores, principios, normas, costumbres, comportamientos y conocimientos que comparten los miembros de una empresa, para promover un trabajo seguro y saludable, en el que están incluidos el titular de actividad minera, las empresas contratistas mineras, las empresas contratistas de actividades conexas y los trabajadores de las antes mencionadas, para la prevención de enfermedades

ocupacionales y daño a las personas. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020)..

- **EMERGENCIA MÉDICA:** La emergencia médica constituye un evento que se presenta súbitamente con la implicancia del riesgo de muerte o de incapacidad inmediata y que requiere de una atención oportuna, eficiente y adecuada para evitar consecuencias nefastas como la muerte o la minusvalía. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020)..
- **EMERGENCIA MINERA:** Es un evento no deseado que se presenta como consecuencia de un fenómeno natural o por el desarrollo de la propia actividad minera como: incendio, explosión por presencia de gases explosivos, inundación, deshielo, deslizamiento, golpe de agua u otro tipo de catástrofes. Entiéndase como golpe de agua a la explosión súbita de agua como consecuencia de la presencia de agua subterránea en una labor minera. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020)..
- **EMPRESA CONTRATISTA MINERA:** Es toda persona jurídica que, por contrato, ejecuta una obra o presta servicio a los titulares de actividades mineras, en las actividades de exploración, desarrollo, explotación y/o beneficio, y que ostenta la calificación como tal emitida por la Dirección General de Minería del Ministerio de Energía y Minas. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **EMPRESA MINERA** Es la persona natural o jurídica que ejecuta las acciones y trabajos de la actividad minera, de acuerdo a las normas legales vigentes. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **ENFERMEDAD OCUPACIONAL:** Es el daño orgánico o funcional ocasionado al trabajador como resultado de la exposición a factores de riesgos físicos, químicos,

biológicos, psicosociales y ergonómicos, inherentes a la actividad laboral. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).

- **ENFERMEDAD PROFESIONAL:** Es todo estado patológico permanente o temporal que sobreviene al trabajador como consecuencia directa de la clase de trabajo que desempeña o del medio en el que se ha visto obligado a trabajar. Es reconocida por el Ministerio de Salud. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **ESTÁNDARES DE TRABAJO** Son los modelos, pautas y patrones que contienen los parámetros establecidos por el titular de actividad minera y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente y/o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta y segura de hacer las cosas. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **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. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).

- **FISCALIZACIÓN:** Es un proceso de control sistemático, objetivo y documentado, realizado por la autoridad competente para verificar el cumplimiento de lo establecido en el presente reglamento. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).
- **FISCALIZADOR:** Es toda persona natural o jurídica, domiciliada en el país, encargada de realizar exámenes objetivos y sistemáticos sobre asuntos de salud y seguridad en los lugares donde se desarrollan actividades mineras y que cuenta con autorización expresa de la autoridad competente. (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2020).

La definición de términos tiene como fuente de datos a la legislación peruana (D.S. 024-023 2017-EM).

- **FORMA MODERNA DE DEFINIR ACCIDENTE**

Accidente es el evento multidevastador, que mata, hiere, destroza, paraliza, frustra, acaba, arruina, termina, desmoraliza, extermina y elimina a una especie viva, cosa, material, maquina, o bien. Como consecuencia más retraso, más demoras, paralizaciones en los procesos, más pobreza, más subdesarrollo para una civilización inteligente.

1.2. Formulación del problema

¿Como actuaría la estrategia de mejora continua en la implementación del sistema de seguridad y salud ocupacional de una mina subterránea de Pataz, La Libertad?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar la estrategia para el mejoramiento continuo de los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional en una empresa minera subterránea de Pataz, La Libertad, 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

Analizar las estadísticas e índices de seguridad de la minería en Pataz, La Libertad.

Analizar las deficiencias de los sistemas de gestión de seguridad en una empresa minera subterránea de Patáz, La Libertad 2022.

Diseñar una estrategia de mejora continua para el sistema de seguridad de una mina subterránea de Patáz, La Libertad.

1.4. Hipótesis

Debido que se trata de una investigación de tipo propositivo aplicativo entonces no se incluyen hipótesis, ya que se orienta a la verificación de la información publicada por las empresas correspondientes al ministerio de energía y minas, esta información está publicada en las páginas de los organismos correspondientes al sector.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Es una investigación que permite la solución de problemas de índole práctico en las operaciones mineras Subterráneas a través de una propuesta o alternativa funcional y aplicativa proponiendo alternativas pertinentes. Por lo que los criterios para su viabilidad concluyen que si cumple con las características básicas para que sea propositiva y aplicativa. Ya que se cuenta por lo menos con un hecho o problema específico, además cuenta con fundamento teórico establecido y también con una idea clara de solución con base teórica.

2.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo mixta como se detalla a continuación

➤ **Según el enfoque de la investigación**

Cualitativa y cuantitativa. De acuerdo con Hernández et al. (2014), el enfoque cuantitativo exige la medición y estimación de las variables de investigación para saber que ocurre y qué magnitud se manifiesta el problema.

➤ **Según su carácter y profundidad**

Es investigación propositiva aplicativa ya que tiene como propósito establecer una propuesta de solución basado en una teoría y hecho concreto a un contexto en particular. **Según su naturaleza de datos**

Es investigación mixta ya que hace uso de datos numéricos y análisis descriptivo argumentativo de una realidad.

Se analiza información clasificada sustentados en los reportes respectivos, análisis de la investigación de accidentes e incidentes, y demás información relevante; como también lo resúmenes estadísticos publicados cada año en los informes anuales de la gestión de seguridad de las empresas Mineras subterráneas de la región La Libertad,

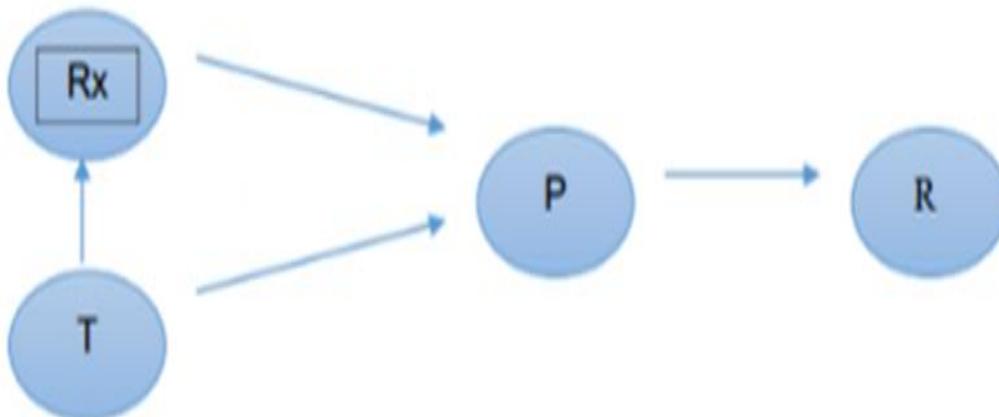
➤ **Según el diseño de la investigación**

- No experimental. Aplicativa

El diseño es propositivo y descriptivo debido a que se establecerá una propuesta de diseño de mejoramiento continuo basado en el análisis estadístico de resultados de los sistemas de gestión de seguridad, comparados con los resultados después de haber ejecutado la propuesta en un hecho específico como podemos ver en el siguiente diagrama. Una vez que se diseñe el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional se realizará una auditoria para determinar la eficacia, no se manipularan las variables de investigación por eso no califica como un experimento y se emplea sólo para aproximarse al objeto de estudio bajo un tratamiento de bajo impacto, se origina una hipótesis y se miden la variable dependiente para observar su acción (Chávez et al., 2020).

Figura 1

Diseño de la investigación



- Rx = Prevención de accidentes
- T = Basado en el análisis comparativo de datos estadísticos de los sistemas de gestión.
- P = Diseño de una estrategia preventiva para el mejoramiento continuo
- R = Mineras de la Libertad (Mineras Poderosa y Marsa)

2.2. Población y Muestra (Materiales instrumentos y métodos)

La investigación consideró como población, el sistema de seguridad y salud ocupacional en la minería subterránea de Patáz.

La muestra está conformada por el sistema de seguridad de una empresa minera subterránea de Patáz, La Libertad.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Para la presente investigación se empleó el análisis documental de los sistemas de seguridad de las empresas formales, observación directa en campo de las herramientas de control del sistema de seguridad de la empresa, diseñado en hoja de Cálculo Excel; el formato fue propuesto y aprobado por expertos profesionales “Metodólogos y Docente de la Universidad Privada del Norte”, el formato se encuentra en la tabla 5 de la presente investigación y validado por los docentes de la UPN sede Trujillo

Diseño del Instrumento.

Como técnica principal para la recolección y análisis de información se emplea una hoja calculo. El mencionado instrumento permite el análisis de todo el sistema en su conjunto, siendo capaz de adquirir información de base de datos y los sistemas de seguridad, para arrojar resultados los cuales se utilizarán en el diseño de una estrategia de mejoramiento continuo para los sistemas de gestión de riesgos en las empresas mineras subterráneas, el instrumento permite recolectar y procesar datos de los informes estadísticos publicados por el Ministerio de Energía y Minas del Perú. información que corrobora la veracidad de su contenido en números sobre la ocurrencia de accidentes; los cuales se analiza y se aborda conclusiones suficientemente convincentes para proponer un nuevo modelo de mejoramiento continuo para los

sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional en las empresas mineras subterráneas de La Libertad, dotándole de un formato en xl. mejorado que concentre la mayor cantidad de datos y muestre resultados de manera resumida y concisa.

Validación del instrumento

Para la validación del instrumento de recolección de datos fue realizada por un juicio de expertos, cuyo formato fue diseñado por el suscrito y validado por la Mg. Liliana Castro Zavaleta, la misma que se adjunta a la presente investigación.

Análisis de datos

- Se analizan los datos publicados por las empresas mineras, (Informes anuales, informes de accidentes, estadísticas e índices publicados en las páginas del Ministerio de Energía y Minas).
- Otra de las técnicas que se ha desarrollado es la consulta directa vía remota a profesionales gestores de la seguridad para obtener respuestas efectivas y veraces sobre los factores y causas de mayor incidencia para la ocurrencia de accidentes en las empresas mineras las cuales ellos administran la gestión de seguridad.

Tabla 3

Profesionales Expertos consultados

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	AÑOS DE EXPERIENCIA	CARGO ANTERIOR O ACTUAL
1	CCAHUANA ÁVILA FABIO ALBERTO VALENCIA ZEVALLOS FRANCISCO	28	Ex Superintendente SIG SOMAC Marsa, Minsur
2	OSCAR	25	Gerente corporativo de seguridad Minera Caravelí
3	CHAMBI SUNI JAIME	23	Superintendente de Seguridad Minera Sinaycocha
4	TURIN NARVAES VICTOR HUGO	14	Ex Superintendente SIG SOMAC Minera la Arena

Tabla 4

Sistemas de seguridad que implementaron los expertos

SISTEMAS CON LOS QUE TRABAJARON O IMPLEMENTARON

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	AÑOS DE EXPERIENCIA	TIPO DE SISTEMA SIG
1	CCAHUANA ÁVILA FABIO ALBERTO	28	SISOMAR, OHSAS 18001,
2	VALENCIA ZEVALLOS FRANCISCO OSCAR	25	ISO OHSAS 18001
3	CHAMBI SUNI JAIME	23	TRINORMA ISOS, NOSA, ISTECS
4	TURIN NARVAES VICTOR HUGO	14	SISG-SSOMA. SGSSO Y SGA

Tabla 5

Instrumento de recolección de datos

MEDIDOR DE GESTION MEDIANTE EL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS													
ITEM	AÑO	ACCID. GENERALES			SIST. ANALISIS	SISTEMA DE SEGURIDAD	INDICES DE SEGURIDAD			EMPRESA	EFICACIA DE CONTROL		
		MORT.	INCAP.	LEV.			IF	IS	IA		BAJO	MEDIO	ALTO
1	2019	0	74		TASC-CAM	SIG-SOMAC ISO 45001	7.2	451	3.23	CIA. MARSA S.A.			
2	2019	4	13		10 PRINCIPIOS	COLPA	4.4	5977	13.9	CIA PODEROSA S.A.			
3	2019	1	34		TASC-CAM	ISO 45001	8.5	1073	3.99	CIA. C.M.H.S.A.			
4	2019	5	29		NORMAS NACIONALES	D.S.024,023-EM.2016	314	28240	342	EMP. P.P.M.LL			

CRITERIO DE EVALUACION ESTADISTICO RESULTADOS IDEALES		
IF	≤	5
IS	≤	200
IA	≤	1

SEMAFORO DE GESTION DE SEGURIDAD	
BUENO	
MEDIO	
BAJO	



Figura 2

Fórmulas matemáticas para el cálculo de los índices de seguridad

$$IF = \frac{\text{Nº accidentes} \times 1'000,000}{\text{Horas hombre trabajadas}} \quad (\text{Nº Accidentes} = \text{Incapacitantes} + \text{Mortales})$$

$$IS = \frac{\text{Nº días perdidos o cargados} \times 1'000,000}{\text{Horas hombre trabajadas}} \quad IA = \frac{IF \times IS}{1000}$$

Nota. Ecuaciones para resolver los índices (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, 2020)

Equipos y materiales

- Laptop avanzada
- Impresora
- Energía,
- Materiales de Oficina (Lapiceros, Lápiz, Papel, internet)
- EPP, Herramientas de gestión
- D.S. 024-2021-EM

2.4. Procedimiento

Se recopiló la información estadística de las empresas mineras publicadas por el ministerio de energía y minas. Posteriormente, seleccione la información más relevante y útil para nuestra investigación. Identificando las deficiencias en los

sistemas de gestión de riesgos y finalmente diseñar las estrategias de gestión de mejora continua para los sistemas de gestión de seguridad.

Organización planificación

La guía de trabajo es la siguiente,

Tabla 6

Guía de trabajo para la recolección de datos

FORMATO GUÍA DE TRABAJO PARA RECOLECCIÓN Y BUSQUEDA DE DATOS			
ITEM	PASOS DE PASOS	DE	EJECUCION
1	Contar con los objetivos a desarrollar		
2	Planificar el tiempo		
3	Ubicar lugares o bases a buscar (Bibliotecas, revistas, nube, paginas)		
4	Una vez ubicado comparar y seleccionar, hacer registro		
5	Tomar información y descargar		
6	Analizar y comparar		
7	Extraer lo útil		
8	Revisar y filtrar por segunda o tercera vez		
9	Incluir en el proyecto, colocando Citas de las fuentes y autores		

Tabla N° 02 Guía de ejecución

CAPÍTULO III. RESULTADOS

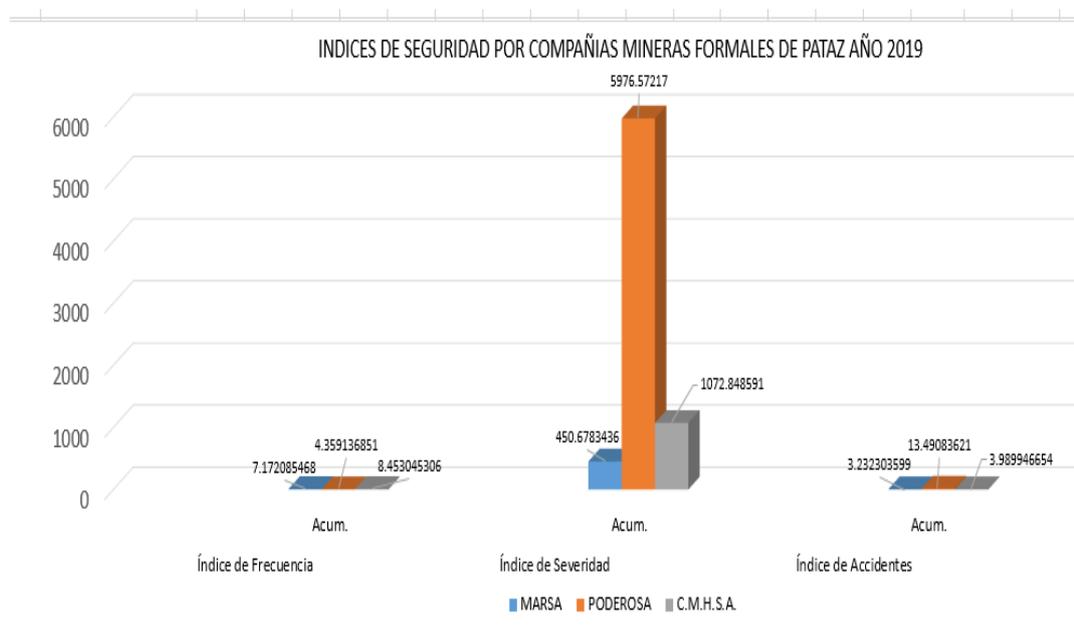
3.1 Estadísticas e índices de seguridad de las mineras formales de Patáz

Los sistemas de seguridad nos permiten apreciar si funcionan o no las estrategias propuestas y sus resultados se demuestran claramente en números, los mismos que a su vez se refleja en la ocurrencia de accidentes tanto incapacitantes como mortales, los días perdidos o cargados por cada evento, como lo demuestran los índices de accidentabilidad, índices de frecuencia e índices de severidad de los accidentes. (IF, IS, IA) estos índices son calculados mediante fórmulas especialmente para tal fin.

A continuación, se muestran los índices de los años 2018 - 2022, de tres empresas mineras que laboran en la provincia la sierra liberteña, exactamente en el Batolito de Patáz, donde demuestra la eficacia de sus sistemas de seguridad y salud ocupacional.

Figura 3

Índices de seguridad en la mediana minería de Pataz



El OSINERGMIN y el Ministerio de Energía y Minas publican anualmente las estadísticas de accidentes a nivel nacional, por lo que la información compartida a través de su página es de interés prioritario para las empresas mineras y los gestores de la seguridad, esta información nos permite analizar los datos para tomar decisiones oportunas. A continuación, se muestran gráficos estadísticos hasta el tercer trimestre del 2019.

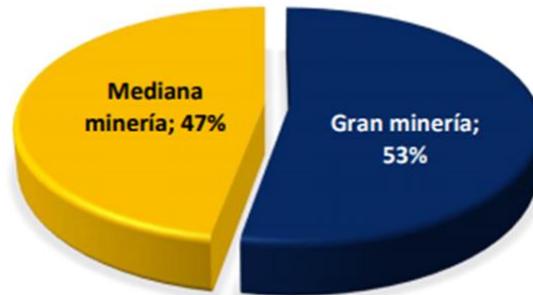
Víctimas mortales en el sector minero por división

Al 30 de setiembre del 2019 se han acumulado un total de 19 víctimas mortales, (9) corresponden a la mediana minería. En este bloque están consideradas las empresas mencionadas en el presente estudio, especialmente las que laboran en el batolito de Patáz. Y (10) accidentes víctimas mortales corresponden a la gran minería.

Figura 4

Accidentes mortales por tipo de minería en el Perú

Número de víctimas mortales por división

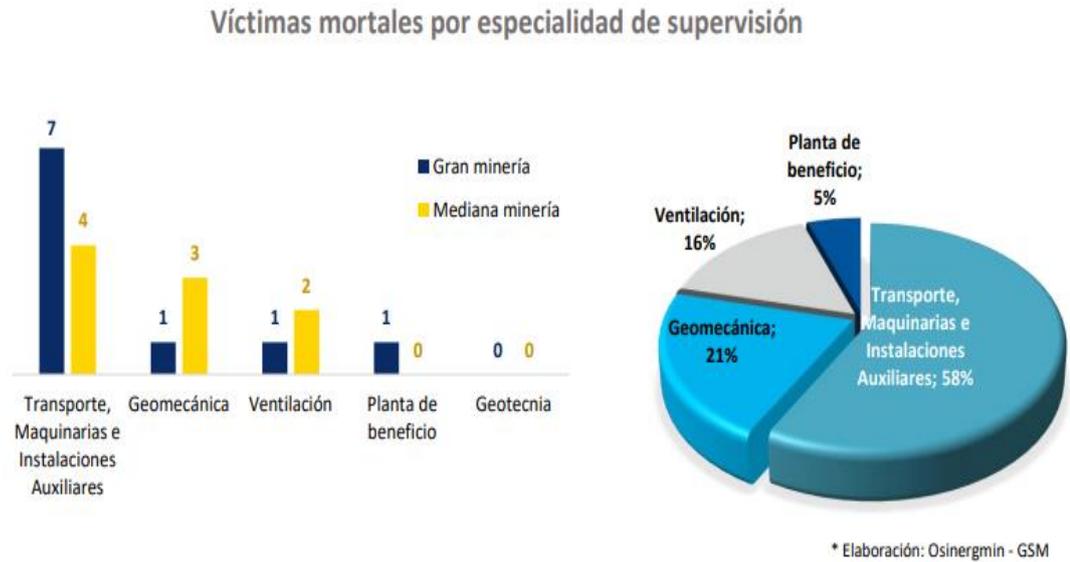


Nota. Donde se observa los accidentes en grandes empresas con exigentes sistemas de seguridad

En el grafico siguiente se muestra la estadística de accidentes mortales en mediana y gran minería, hasta septiembre 2019, la cantidad de víctimas mortales por especialidad de supervisión es: 58% (once víctimas) de la especialidad de transporte, maquinaria e instalaciones auxiliares, 21% (cuatro víctimas) de la especialidad de Geomecánica, 16% (tres víctimas) de la especialidad Ventilación y 5% (una víctima) de la especialidad de Planta de Beneficio.

Figura 5

Accidentes por tipo de supervisión y área en minería peruana



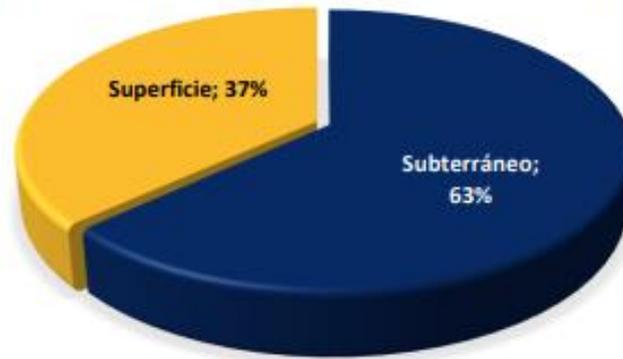
Víctimas mortales por lugar de accidentes

En el siguiente gráfico se demuestra que, Al 30 de septiembre de 2019, del total de 19 víctimas, doce (63%) se accidentaron en labores subterráneas y siete (37%) en superficie. Por lo que las empresas protagonistas de este estudio se encuentran en rubro subterránea.

Figura 6

Accidentes mortales por tipo de lugar en la minería peruana

Porcentaje de víctimas mortales por lugar del accidente



*Elaboración: Osinergmin - GSM

Accidentes mortales por tipo de accidente.

Esta parte es la más importante de la información publicada a tal punto que nos ofrece una tabla de accidentes por tipo, los cuales es una base sólida a tener en cuenta para el diseño de la estrategia de nuestro estudio considerando a la causalidad como un factor clave a superar.

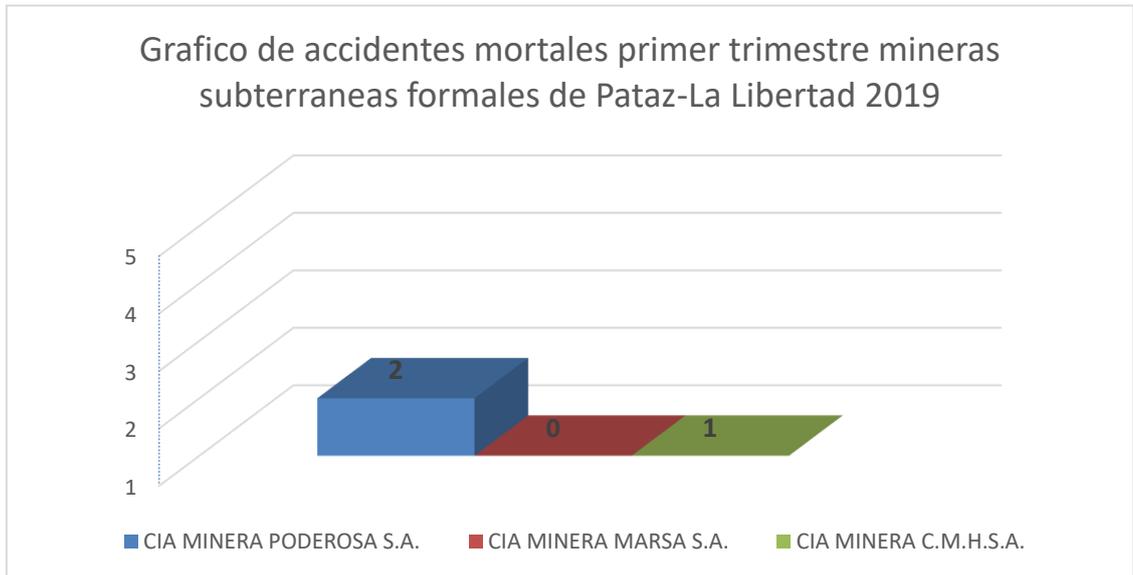
Tabla 7

Víctimas mortales por tipo de accidente

Especialidad	Tipo de Accidente	Circunstancias	Victimas	Porcentaje
	Atrapado/Golpe por maquinaria en movimiento	Atrapado/Golpes por maquinarias u objetos móviles en interior mina	2	16%
		Atrapado/Golpes por maquinarias en movimiento en carretera	1	
Transporte de Maquinaria e instalaciones auxiliares	Tránsito Vehicular	Accidentes ocurridos en carreteras, por órdenes del titular minero, Despiste, fallas mecánicas, otros dentro y fuera de la unidad minera	3	16%
	Derrumbe, Deslizamiento, Soplado de mineral/desmonte	Accidente producido por derrumbe, deslizamiento, soplado de mineral/desmonte (incluye huaycos)	2	11%
	Golpe por objeto durante el manipuleo de materiales	Cuando se realiza la manipulación de materiales de alto riesgo, Se produce golpes que traen como consecuencia la muerte del personal	1	5%
	contacto con energía	Producido por contactos eléctricos los que provocan la muerte de la persona	1	5%
	Caída de personas	Accidente ocurrido por las caídas de un nivel a otro, profundidades, pozos y otros, ocasionando la muerte de las personas	1	5%
Geomecánica	Desprendimiento de Rocas	Cuando por razones diversas el macizo rocoso colapsa o falla, lo que genera una inestabilidad y por ocasión de la gravedad esta masa se desliza en forma repentina	4	21%
Ventilación	Gaseamiento	Accidentes ocurridos por exposición a gases nocivos, deficiencia de oxígeno, falta de ventilación y otros.	3	16%
Planta Beneficio	Caída de Objeto	Caída de objeto que dejó a trabajador atrapado/golpeado por el objeto	1	5%
TOTAL			19	100%

Figura 7

Accidentes mortales del primer trimestre en mineras subterráneas de Patáz, 2019



Víctimas mortales por ocupación.

Entre las víctimas mortales por ocupación se clasificó y depuro la información abordando a los siguientes índices estadísticos que corroboran que en las operaciones mineras mayormente se accidentaron operadores y/o conductores, Seguidos por técnicos, consecutivamente por maestros y sucesivamente con los ayudantes que también ocupan una cifra importante. Luego de este análisis tenemos una visión clara donde radican las principales fuentes o focos generadoras de accidentes, entonces hay suficientes razones para proceder con las acciones de prevención orientadas a bajar la tasa de accidentes.

Figura 8

Víctimas mortales por ocupación en mineras formales de Pataz



Tabla 8

Índices de seguridad de las empresas mineras de Patáz, acumulado al 2019

Fecha 13/01/2020

Dirección General de Minería

Página 1 de 1

INDICES DE FRECUENCIA, SEVERIDAD Y ACCIDENTABILIDAD ACUMULADO DE ENERO 2019 A DICIEMBRE 2019

ITEM	Nombre de Titular Minero	Trabajadores febrero-2019				Incidentes	Accidentes Leves		Acc. Inca-	Acc. Mortales	Dias Perdidos		Horas Hombre	Índice de	Índice de	Índice de
		CIA	CM	OTRO	Total	Acum.	Acum.	pacitantes	Acu	Acum.	Acum.	Acum.	Frecuencia	Severidad	Accidentes	
1	CIA MINERA MARSA S.A	254	3699	720	4673	79	206	74	0	4650	10721265	7.17209	450.678	3.2323		
2	CIA MINERA PODEROSA S.A	713	1846	1233	3792	462	28	13	4	24325	7642285	4.35914	5976.57	13.4908		
3	CIA MINERA CONSORCIO MI	392	843	1202	2437	0	114	34	1	9304	9580341	8.45305	1072.85	3.98995		
Tabla N° 004 Fuente Ministerio de Energía y Minas																

Tabla 9

Resumen de accidentes acumulado compañías mineras de Patáz 2019

**RESUMEN DE ACCIDENTES POR MESES Y ACUMULADO DEL AÑO 2019
(MINERA PODEROSA, MARSA Y CONSORCIO MINERO H).**

MES	Nombre de Titular Minero	Trabajadores febrero-2019				Incidentes		Accidentes Leves		Acc. Inca-pacitantes		Acc. Mortales		Dias Perdidos		Horas Hombre Trabajada		Índice de Frecuencia		Índice de Severidad		Índice de Accidentes	
		CIA	CM	OTRO	Total	Mes	Acum.	Me s	Acum.	Mes	Acum.	Me s	Acu	Mes	Acum.	Mes	Acum.	Mes	Acum.	Mes	Acum.	Mes	Acum.

CIA MINERA PODEROSA S.A.

ENERO	484	485	614	1,583	13		1	1	1	1	1	1	6,045	6,045	265,280.	265,280.	7.539	7.539	22,787.244	22,787.244	171.798	171.798
FEBRERO	774	1,787	1,304	3,865	46	84	1	2	2	3	0	1	16	6,061	613,544.	1,250,656.	5.403	6.627	43.227	11,905.193	0.234	46.7812
MARZO	1,258	2,272	1,918	5,448	59	97	2	3	3	4	1	2	6,061	12,106	878,824.	1,515,936.	12.943	14.166	22,830.47	#¡REF!	172.031	46.871
ABRIL	774	1787	1304	3865	46	84	1	2	2	3	0	1	16	6061	613544	1250656	5.403346292	6.627237595	43.2267703	11905.19303	0.23356921	46.7812
MAYO	716	1865	1194	3775	29	186	2	11	0	9	0	1	0	6226	619240	3144299	0	6.610848231	0	4882.318063	0	19.1862
JUNIO	714	1858	1191	3763	32	218	2	13	0	9	1	2	6000	12226	620551	3764850	2.64956812	5.972723452	15897.4087	6755.78741	42.1212673	20.604719.1862
JULIO	716	1865	1194	3775	29	186	2	11	0	9	0	1	0	6226	619240	3144299	0	6.610848231	0	4882.318063	0	
GOSTO	740	1890	1166	3796	29	314	4	20	1	11	0	2	26	12280	647814	5092546	2.572472995	5.076507717	66.8842979	5024.515659	0.17205805	12.6833

SEPTIEMBRE	716	1865	1194	3775	29	186	2	11	0	9	0	1	0	6226	619240	3144299	0	6.610848231	0	4882.318063	0	19.1862
OCTUBRE	721	1886	1230	3837	30	371	2	25	1	12	0	2	25	12305	659370	6377025	2.577771362	4.312432489	64.4442844	4012.445253	0.16612263	8.50186
NOVIEMBRE	714	1889	1247	3850	43	414	3	28	0	12	2	4	12000	24305	626488	7003513	5.456847252	4.402456307	32741.0835	6511.301392	178.663092	15.2509
DICIEMBRE	713	1846	1233	3792	48	462	0	28	1	13	0	4	20	24325	638772	7642285	3.709281364	4.359136851	74.1856273	5976.572176	0.27517536	13.4908

**CIA MINERA AURIFERA
RETAMAS S.A. (MARSA)**

ENERO	257	3,567	698	4,522	10		9	9	2	2	0	0	51	51	828,366.	828,366.	2,414	2,414	61.567	61.567	0.149	0.149
FEBRERO	264	3,554	689	4,507	9	10	24	33	5	7	0	0	201	252	833,151.	1,661,517.	6,001	4,213	241.253	151.669	1,448	0,639
MARZO	521	7,121	1,387	9,029	19	29	33	42	7	9	0	0	252	303	1,661,517.	2,489,883.	8,416	6,627	302.82	213.236	1,596	46,871
ABRIL	0	0	0	0	0	27	0	59	0	15	0	0	0	539	0.	2,568,002.	0.	5,841	0.	0.	0.	1,226
MAYO	245	3407	868	4520	5	42	13	88	5	25	0	0	477	1456	912880	4502310	5.69166217	5.787647955	542.984571	337.0726169	3.09048474	1,95086
JUNIO	222	3,377	693	4,292	8	49	17	105	12	37	0	0	537	1,993	832,526.	5,152,070.	14,414	7,182	645.025	386.835	9,297	2,778
JULIO	245	3407	868	4520	5	42	13	88	5	25	0	0	477	1456	912880	4502310	5.69166217	5.787647955	542.984571	337.0726169	3.09048474	1,95086
AGOSTO	239	3553	741	4533	5	62	15	135	2	39	0	0	439	3015	906190	7189096	2.282899145	5.648913098	501.096362	436.7044357	1,14395246	2,46691
SEPTIEMBRE	245	3407	868	4520	5	42	13	88	5	25	0	0	477	1456	912880	4502310	5.69166217	5.787647955	542.984571	337.0726169	3.09048474	1,95086
OCTUBRE	244	3618	724	4586	6	70	20	178	7	54	0	0	443	3875	932000	8975818	7.741196324	6.258956683	489.907139	449.1380953	3.79246734	2,81114
NOVIEMBRE	249	3641	715	4605	5	75	12	190	9	63	0	0	579	4454	848505	9824323	10.95807683	6.667408901	471.3752261	7.725111115	3.14285	
DICIEMBRE	254	3699	720	4673	4	79	16	206	11	74	0	0	196	4650	896942	10721265	12.66067548	7.172085468	225.590218	450.6783436	2,85612454	3,2323

CIA MINERA CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A.

ENERO	386	1,327	1,538	3,251	0	0	6	6	2	2	0	0	11	11	809,617.	809,617.	59.243	59.243	297.492	297.492	16.811	188.609
FEBRERO	307	1,044	1,540	2,891	0	0	6	11	3	4	1	1	6,025	6,031	716,287.	1,500,191.	5.584	3.333	8,411.433	4,020.155	46.972	13.399
MARZO	374	1,024 1,787	1,534 1,304	2,932 3,865	0 46	0 84	11 1	22 2	2 2	7 3	0 0	1 1	14 16	6062 6,061	954373 613,544	2489066 1,250,656.	2.13419384 5.403	22.19456656 6.627	14.939356 9	2808.67364 8	0.0318834 8	13.4703 46.781
ABRIL	774																					
MAYO	374	1,004	1,354	2,732	0	0	11	44	4	15	0	1	155	6,298	672,532	4,092,478.	6.104	15.338	236.54	1764.90090 2	1.444	8.15513
JUNIO	374	1001	1429	2804	0	0	14	58	3	18	0	1	131	6429	883260	4975738	3.461944574	13.40743695	151.17158	1481.00782 6	0.5233476 3	6.46481
JULIO	374	1004	1354	2732	0	0	11	44	4	15	0	1	155	6298	672532	4092478	6.104251459	15.33770581	236.53974 4	1764.90090 2	1.4438980 8	8.15513
AGOSTO	401	1095	1236	2732	0	0	5	70	3	25	0	1	1972	8667	763182	6633813	4.018824172	11.18225436	2641.7070 9	1455.97507 3	10.616556 3	6.03686
SEPTIEMBRE	374	1004	1354	2732	0	0	11	44	4	15	0	1	155	6298	672532	4092478	6.104251459	15.33770581	236.53974 4	1764.90090 2	1.4438980 8	8.15513
OCTUBRE	394	1048	1254	2696	0	0	7	90	5	30	0	1	154	8950	753703	8164781	6.78930874	9.632890151	209.11070 9	1217.32883 7	1.4197171 7	4.78072
NOVIEMBRE	394	1070	1214	2678	0	0	13	103	1	31	0	1	209	9159	739263	8904044	1.387582249	8.857995533	290.00469	1139.06574 5	0.4024053 6	4.20875
DECIEMBRE	392	843	1202	2437	0	0	11	114	3	34	0	1	145	9304	676297	9580341	4.561266938	8.453045306	220.46123 5	1072.84859 1	1.0055825 4	3.98995

Nota. Resumen de accidentes publicados por el Ministerio de Energía y Minas ocurridos en las Mineras Medianas de Patáz

3.2 Deficiencias de los sistemas de gestión de seguridad en la empresa minera subterránea de La Libertad, Patáz. 2022.

En una empresa minera subterránea se observa deficiente capacitación y entrenamiento a personal nuevo al no contar el material necesario (Diapositivas y trípticos orientados al sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional).

Figura 9

Sala de capacitación y entrenamiento en una de las mineras de Patáz



Nota. Evidencia que solo se está capacitando 8 horas.

- La alta rotación del personal operacional obrero incrementado los costos en el proceso de afiliación de personal.

Figura 10

Reporte de personal nuevo para el reconocimiento de área de trabajo en minas de Patáz

RELACION DE PERSONAL PARA EL RECONOCIMIENTO EN CAMPO POR ZONAS DE TRABAJO EMPRESA DE PEQUEÑOS PRODUCTORES MINEROS - LLACUABAMBA			
ITEM	ZONA DE TRABAJO	CANTIDAD	FECHA DE RECONOCIMIENTO
1	Nivel Medio	4	23/06/2022
2	Nivel Intermedio	2	23/06/2022
3	Nivel cinco	0	23/06/2022
4	Las torres	1	23/06/2022
5	Huacrachuco	3	23/06/2022
6	Yanaracra	5	23/06/2022
7	Corte Colorado	2	23/06/2022
8	Pomachay	6	23/06/2022
9	San Carlos	7	23/06/2022
10	La Fundición	0	23/06/2022
Total		30	
Atte,			
Dep. Capacitacion y entrenamiento			

- La empresa no cuenta con estándares ni procedimientos de trabajo, ni instrumentos de gestión de seguridad y salud ocupacional, como también una inadecuada implementación de dichas herramientas de control en las labores de trabajo.

Figura 11

Evidencia de falta o deficientes estándares de seguridad en la minería de Patáz



Nota. Labores y personal no cuentan con estándares ni procedimientos de trabajo seguro (PETS).

Figura 12

Deficiencia de Estándares y Pets en minería de Patáz



Nota. Se observa ausencia de PETS de trabajo en el perchero de la labor

- Estrés permanente del personal por la falta de un programa de salidas de días libres por parte del empleador, generando continuamente actos y condiciones subestándar en las operaciones mineras.
- La empresa carece de un sistema de gestión de riesgos (NOSA, DUMPONT, ISTECS, ISO 45001 entre otros), la seguridad en las operaciones se basa en las normas nacionales, pero sin ninguna estructura como sistema de gestión.
- Falta de profesionales con experiencia e idoneidad para la supervisión en el sistema de gestión de seguridad (Ingenieros de operación y Seguridad), la empresa cuenta con 14 profesionales para supervisar 600 labores con un promedio de 3800 trabajadores, lo que dificulta una supervisión eficiente orientado a la prevención y control de pérdidas.

Figura 13

Relación de profesionales en ingeniería de minas en una empresa minera de Patáz

DISTRIBUCIÓN DE INGENIEROS POR ZONA - MAYO 2022			
EMPRESA DE PEQUEÑOS PRODUCTORES MINEROS - LLACUABAMBA			
ITEM	ZONA DE TRABAJO	CANTIDAD	NOMBRES
1	Nivel Medio	1	Iván
2	Nivel Intermedio	1	Iván
3	Nivel cinco	1	Jean Carlos
4	Las torres	1	Yan
5	Huacrachuco	1	Erick
6	Yanaracra	1	Santiago
7	Corte Colorado	3	Geiner
8	Pomachay	3	Efraín, Gimi, Fermin
9	San Carlos	3	Luis
10	La Fundición	1	Carlos
Atte,			
Dep. Capacitación y entrenamiento			

Nota. Relación de ingenieros por zona. En Pequeña empresa de productores mineros para supervisar 600 labores

- La inducción in situ es de un día, Sin embargo, el reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería estipula 2 días de capacitación teórica y 2 días de recorrido en su área de trabajo, evidenciándose que, en la pequeña empresa minera solo se capacita un día y se hace un día de recorrido además que la inducción se realiza en la superficie (bocamina) y no se realiza en cada una de las labores.

Tabla 10

Accidentes por años en una de las empresas mineras de Patáz

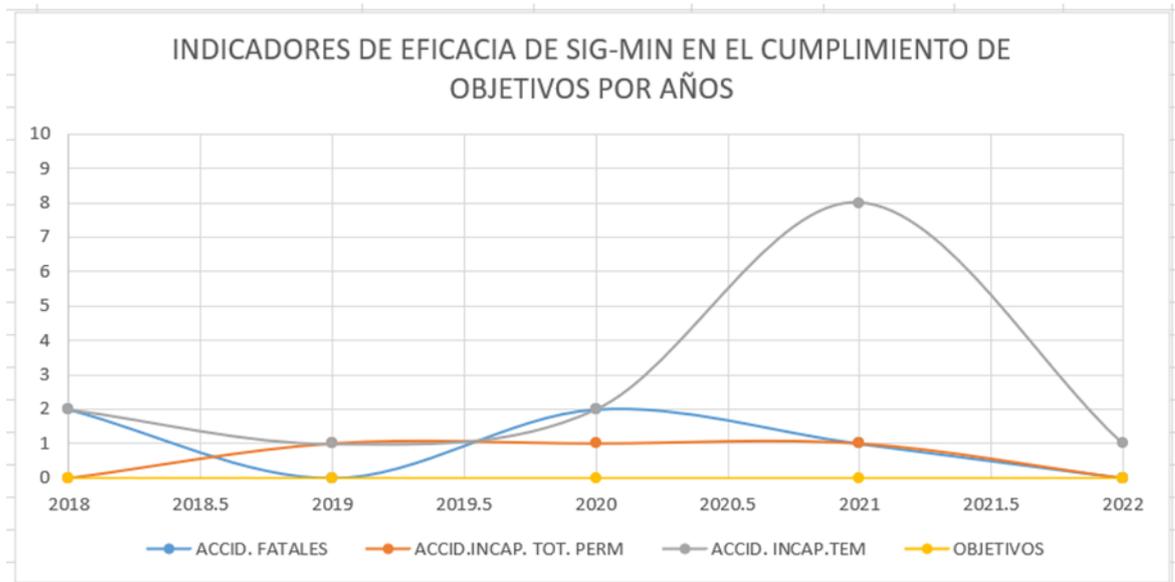
RESUMEN DE ACCIDENTES POR AÑOS-PEQUEÑA EMPRESA DE PRODUCTORES MINEROS
LLACUABAMBA, 2022

AÑOS	FATALES	INCAP. TOTAL, PERM	INCAP. TEMP	ACCID. LEVES	TOTAL, ACCID GENERAL
2018	2	0	2	19	23
2019	5	1	1	22	29
2020	2	1	2	16	21
2021	1	1	8	12	22
2022	0	0	1	3	4
TOT ACUMULADOS POR AÑOS	10	3	14	72	99

Nota. Se observa un alto índice de accidentabilidad, hecho que permite paralizaciones continuas en las labores, retrasando el cumplimiento del plan minado; generando días perdidos en la operación.

Figura 14

Indicador de eficacia de la metodología SIG-MIN. V/S los objetivos trazados por la empresa.



Nota. Se observa en el 2022 hasta julio con la metodología Sig-Min. Cero accidentes fatales y un incapacitante.

3.3 Diseño de una estrategia de mejora continua para el sistema de seguridad de una mina subterránea de Pataz, La Libertad

Considerando el análisis realizado en una empresa minera subterránea a continuación proponemos una mejora continua del sistema de gestión de seguridad, bajo el enfoque de SIG MIN (Sistema integrado de gestión minera, operativo en el campo de seguridad)

Figura 15

Diseño de la propuesta de mejora continua para los sistemas de seguridad en minería (SIG-MIN)



- **Realidad situacional.**
Indicadores y estadísticas de seguridad
- **Alta Gerencia:**
Compromisos de la alta gerencia
- **Mandos Medios.**
Superintendentes de áreas, zonas, Administración
- **Operaciones.**
Sistema Productivo, planta, avances
- **Colaboradores:**
Obreros y contratistas
- **Liderazgo.**
Cambio de Jefe a Líder
- **Herramientas del sistema.**
Conjunto de herramientas del sistema
- Auditorías.

PROPUESTA DE MEJORA CONTINÚA DISEÑADA SIG-MIN “Sistema Integrado de Gestión de Seguridad Minera”

PROCEDIMIENTO DE IMPLEMENTACIÓN

Considerando el análisis de desempeño de los sistemas de seguridad en la empresa minera subterránea, se consideró esta información como razón fundamental para diseñar la propuesta de mejoramiento continuo para los sistemas de gestión de riesgos.

El diseño y puesta en práctica de la propuesta de mejora continua para los sistemas de seguridad en la empresa minera subterránea de Patáz, no solo se pretende reducir accidentes, si no que permite involucrar a supervisores de mayor rango de la organización, sensibilizarlos que de tal manera permitan y faciliten a los gestores la ejecución de las estrategias secundarias en la seguridad ínsito, comprometiéndolos en todas las instancias con el fin de obtener mejores resultados en los índices de seguridad. Además, que cada trabajador, cliente o empleado lidere en el principio de prevención y protección de su vida, ya que la propuesta SIG-MIN como una alternativa que contribuiría a la aplicación del principio de prevención y los resultados deben ser notables ya que trabaja de forma interrelacionada con todas las áreas e instancias en la organización, sin dejar de lado a la operación teniendo en cuenta que un trabajo seguro y de calidad es un trabajo sin accidentes.

La propuesta y metodología SIG-MIN es una herramienta que cuenta con una estructura técnicamente elaborada al mismo nivel de los mejores sistemas de seguridad, pero con un enfoque más amplio orientado a la prevención de accidentes desde el punto de vista ganar y ganar, su implementación parte involucrando a todos los mandos jerárquicos de todas las áreas de la organización, haciendo un efecto

inmediato basado en el principio de espectro de luz, sin dejar desapercibido ningunos de los procesos, esta metodología empieza primeramente comprometiéndolo a la alta gerencia, para que sean conscientes y brinden los recursos necesarios para la seguridad integral.

FACES DE IMPLEMENTACION SIG- MIN: La mejora continua SIG-MIN se implementa por las faces 1,2,3. Por lo que en la presente investigación está activa solo la fase 1, correspondiente a la **Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional**

Etapa 1: Seguridad y Salud Ocupacional. **Actualmente activado**

Etapa 2: Gestión ambiental. = **No Activo**

Etapa 3: Gestión de Calidad = **No Activo**

SIG- MIN. Controla desde el centro a todas las áreas y mandos de todas las áreas.

SIG-MIN. Empieza realizando un diagnóstico situacional, seguido de la enumeración de necesidades de acción a nivel organizacional.

La alta Gerencia: Tener comprometido a la alta gerencia es uno de los pasos más importantes, porque de ellos depende la asignación de los recursos y el carácter moral para su ejecución.

Mediante su sistema de comunicación avanzado envía la información a la administración para que se lleve el control administrativo.

Diagnostico situacional: Es el segundo paso más importante para la implementación de la propuesta de mejoramiento continuo SIG-MIN. Debido a que este paso nos permite conocer la problemática actual de cada área o proceso, permitiendo así al gestor una visión clara de los procesos y por donde se debe empezar.

Necesidades de Acción: Esta fase prosigue al diagnóstico situacional, ya que toma en cuenta las necesidades de acción mediante prioridades y tiempos, deslindando lo urgente, Lo importante y lo indispensable.

Herramientas del Sistema: Como cualquier sistema de seguridad la propuesta de mejora continua SIG-MIN Diseña sus herramientas de control (Pets, Estándares, Formatos, Valores y Estrategias) ínsito, en el campo de los hechos, en tiempo real, porque es una de las formas más eficientes para tomar el control situacional acorde a las necesidades de la organización.

Administración de los Incidentes y accidentes: Es el principal objetivo de la propuesta de mejora continua SIG-MIN considerando que todo sistema de seguridad tiene como finalidad principal el control de los accidentes mediante una serie de herramientas y sistemas que contribuyen a la prevención de accidentes.

SIG-MIN considera que el análisis y tratamiento de los incidentes y accidentes es de vital importancia, como también se tiene bien en claro que en el análisis de accidentes e incidentes se debe llegar a la causa raíz, analizar su porque y difundirlos para que no vuelvan a suceder accidentes por la misma causa.

Liderazgo y supervisión: La propuesta de mejora continua establece que el tipo de liderazgo motivacional es el adecuado para un sistema de gestión de riesgos. El líder debe ser empático, motivador, sinérgico y democrático, estas cualidades permitirán el éxito en las diferentes organizaciones de trabajo, los expertos señalan que un trabajador motivado realiza sus tareas con más seguridad.

Aspecto motivacional, capacitación y entrenamiento

El SIG-MIN como una propuesta de mejoramiento continuo, han rediseñado todos los sub sistemas y materiales para la capacitación y entrenamiento, basado en un enfoque motivacional, se ha implementado programas y cronogramas de capacitación en todas las instancias de la empresa. Partiendo por el personal administrativo, supervisión y luego con el personal obrero.

Las capacitaciones no quedan con un simple hecho de la difusión o la proyección de las diapositivas. Para comprobar, se realizan exámenes de conocimientos para asegurar su aprendizaje y aplicar los coaching de reforzamiento; de ser necesario se brindará una retroalimentación en cada labor y a cada trabajador de manera personalizada.

En SIG-MIN. No se dan charlas, se brindan capacitaciones, ya que el termino charla es inadecuado cuando se comparte conocimientos teóricos y prácticos a los participantes

Tipos de Capacitación y concientización realizadas

- Capacitaciones generales de seguridad
- Capacitaciones en temas específicos
- Capacitaciones diarias, mensuales de Seguridad
- Capacitaciones en temas técnico operacionales
- Capacitaciones y entrenamiento in situ sobre estándares y PETS
- Capacitaciones motivacionales de Principios y Valores
- Diálogos diarios de Seguridad.

Figura 16

Cronograma de capacitaciones diarias en seguridad propuesto para una empresa minera subterránea, Patáz 2022

CRONOGRAMA DE DIALOGOS DIARIOS DE SEGURIDAD POR ZONAS MES DE JULIO	
FECHA	TEMA
4/07/2022	RESPUESTAS A EMERGENCIAS
6/07/2022	ORDEN Y LIMPIEZA
11/07/2022	CODIGO DE COLORES
13/07/2022	PREVENCION DE CAIDA DE ROCAS
18/07/2022	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS
20/07/2022	RIESGOS ELECTRICOS
25/07/2022	MANIPULEO DE EXPLOSIVOS
27/07/2022	VENTILACION DE MINAS Y DETECCION DE GASES

Reportes de actos y condiciones subestándares

En lo que respecta a reportes de actos y condiciones subestándares, antes de la implementación de la estrategia de mejoramiento continuo, el personal en general no reportaba los actos y condiciones subestándares (por diversos motivos), factores causantes de accidentes.

Con la implementación de SIG-MIN se evidencia participación activa del personal, hecho que demostramos con los reportes de los actos y condiciones subestándares, previniendo la ocurrencia de accidentes.

Figura 17

Reporte de actos y condiciones subestándares para prevenir accidentes de trabajo

TIPOLOGIA	CANTIDAD
DESPRENDIMIENTO DE ROCAS	30
ATRAPADO POR DERRUMBE, DESLIZAMIENTO, SOPLADO DE MINERAL O DESMONTE	24
OTROS (ESPECIFICAR)	11
CAIDA DE PERSONAS	9
ATRAPADO O GOLPES POR MINI DUMPER O SKIP EN MOVIMIENTO	9
EXPOSICION A, O CONTACTO CON ENERGIA ELECTRICA	7
GOLPES POR OBJETOS DURANTE EL MANIPULEO DE MATERIALES	5
EXPOSICION O CONTACTO POR INHALACION DE GASES TOXICOS/ASFIXIANTES (VENTILACION DEFICIENTE)	5
CHOQUES CONTRA O GOLPES POR OBJETOS DURANTE EL CARGUIO Y DESCARGA DE MINERAL/DESMONTE	4
GOLPES POR OBJETIVOS EN DETONACION DE EXPLOSIVOS	3
GOLPES POR HERRAMIENTAS	3
EXPOSICION A ONDAS POR VOLADURA	3
CHOQUES CONTRA O ATRAPADO POR VEHICULO MOTORIZADO (TRANSITO VEHICULAR)	3
EXPOSICION A, O CONTACTO CON SUSTANCIAS PELIGROSAS	2
CAIDA DE OBJETOS	2
COMUNICACIÓN DE LABORES	1
TOTAL	121

Sistema de inspecciones

En los años anteriores a la implementación de la estrategia de mejoramiento continuo SIG-MIN. Las inspecciones solo se hacían cuando ocurrían accidentes, había muchas barreras administrativas y operativas para hacer inspecciones, tanto el personal como los titulares se sentían incómodos por las observaciones realizadas en su labor o área de trabajo, permanente resistencia al cambio.

Hoy con la implementación de SIG-MIN. Se realizan Inspecciones en distintos niveles en todas las áreas de la empresa,

Tipos de inspecciones

- Inspecciones diarias
 - Labores de alto riesgo, labores confinadas, trabajos en altura
- Inspecciones semanales
 - Sistema de izaje, ventilación minera, sostenimiento, EPP.

Figura 19

Modelo de formato para inspección de polvorines en minería subterránea

CHECK LIST DE POLVORIN																
TITULAR	Nº POLVORINES	VENTILACION	ESTADO DE SOSTENIMIENTO	ORDEN Y LIMPIEZA	CONDICIONES (EXPLOSIVOS)	CONDICIONES (ACCESORIOS)	EXTINTOR	CAJAS DE MADERA	ENCAPSULA DORA	SEÑALIZACIONES	BARRA DE COBRE ANTIESTÁTICA	DEPOSITO A ARENA	MUCHILAS	PUNZONES DE COBRE Y/O PVC	15/04/2022	DISPONIBILIDAD
CESAR BENITES	1	B	M	B	M	M	B	B	B	M	M	M	B	B	54%	NO APTO
ANA JARA	1	B	B	B	B	B	M	B	M	M	M	M	B	B	62%	NO APTO
ARMANDO MALDONADO	2	B	B	B	B	B	M	B	B	B	B	B	M	B	77%	APTO
APONTE TUNQUE	2	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	M	B	92%	APTO
CASTAÑEDA TERRONES	1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	M	M	B	85%	APTO
CLEISER FIGUEROA	2	B	B	B	B	B	B	B	B	M	B	M	B	B	85%	APTO
SANTIAGO TERRONES	1	B	B	B	B	B	B	M	B	B	B	B	B	B	92%	APTO
SANDOVAL MEZA LUIS	21	B	B	B	B	B	B	B	B	B	M	B	M	B	85%	APTO
NORCA SANTISTEBAN	1	B	B	M	B	M	B	B	M	M	B	M	B	B	62%	NO APTO
REYNER LOPEZ	2	B	B	M	B	B	M	M	B	M	B	M	M	M	46%	NO APTO

Figura 20

Formato modelo para inspecciones de labores de alto riesgo en minería subterránea

LABORES DE ALTO RIESGO - POMACHAY						
Nº	TITULAR	TIPO DE LABOR	OBSERVACION	ACCION CORRECTIVA	FECHA DE INSPECCION	FECHA DE CUMPLIMIENTO
1	FALEN SANCHEZ	TJ ESPERANZA	SE OBSERVA BASTANTE PRESION EN EL TAJO ESPERANZA	REALIZAR ANILLADOS	01/06/2022	CONTINUO
2	JESUS ZEGARRA	TJ	CUADROS ROTOS HAY PRECION DEL TECHO	DOBLAR CUADROS Y ARMAR ANILLADOS	03/06/2022	INMEDIATO
3	APONTE TUNQUE	TJ	BASTANTE PRECION DEL TECHO	ARMAR ANILLADOS	04/06/2022	INMEDIATO
4	SMITH ALEJOS	SN	VENTILACION DEFICIENTE	REALIZAR SEGUIMIENTO	05/06/2022	CONTINUO
6	ELIZABETH ENRRIQUEZ	TJ	CUADROS ROTOS HAY PRECION DEL TECHO	DOBLAR CUADRO Y ARMAR 03 ANILLADOS	10/06/2022	INMEDIATO
7	MAYORI ACUÑA	GL	8 METROS DE AREA ABIERTA CON TECHO REALZADO	COLOCAR TABIQUE PARA RELLENAR CIERTA PARTE Y LUEGO ARMAR ANILLADOS	10/06/2022	CONTINUO
8	JHON LOZANO	CH	LA VENTILACION ES DEFICIENTE	SE REALIZARA UN SOLO DISPARO POR GUARDIA	10/06/2022	INMEDIATO
9	CESAR BENITES	TJ	TERRENO MUY FRACTURADO	DOBLAR CUADROS Y ARMAR ANILLADOS	16/06/2022	INMEDIATO

Auditorias: La propuesta de mejoramiento continuo SIG- MIN. Nos permite preparar al sistema de seguridad para una posible supervisión y auditoría por la alta gerencia o por las instancias superiores del estado.

La alta versatilidad de SIG-MIN. Es una de las estrategias de mejoramiento más adaptables y para los sistemas de seguridad que quieran mejorar y ser más eficientes en el desempeño como sistema.

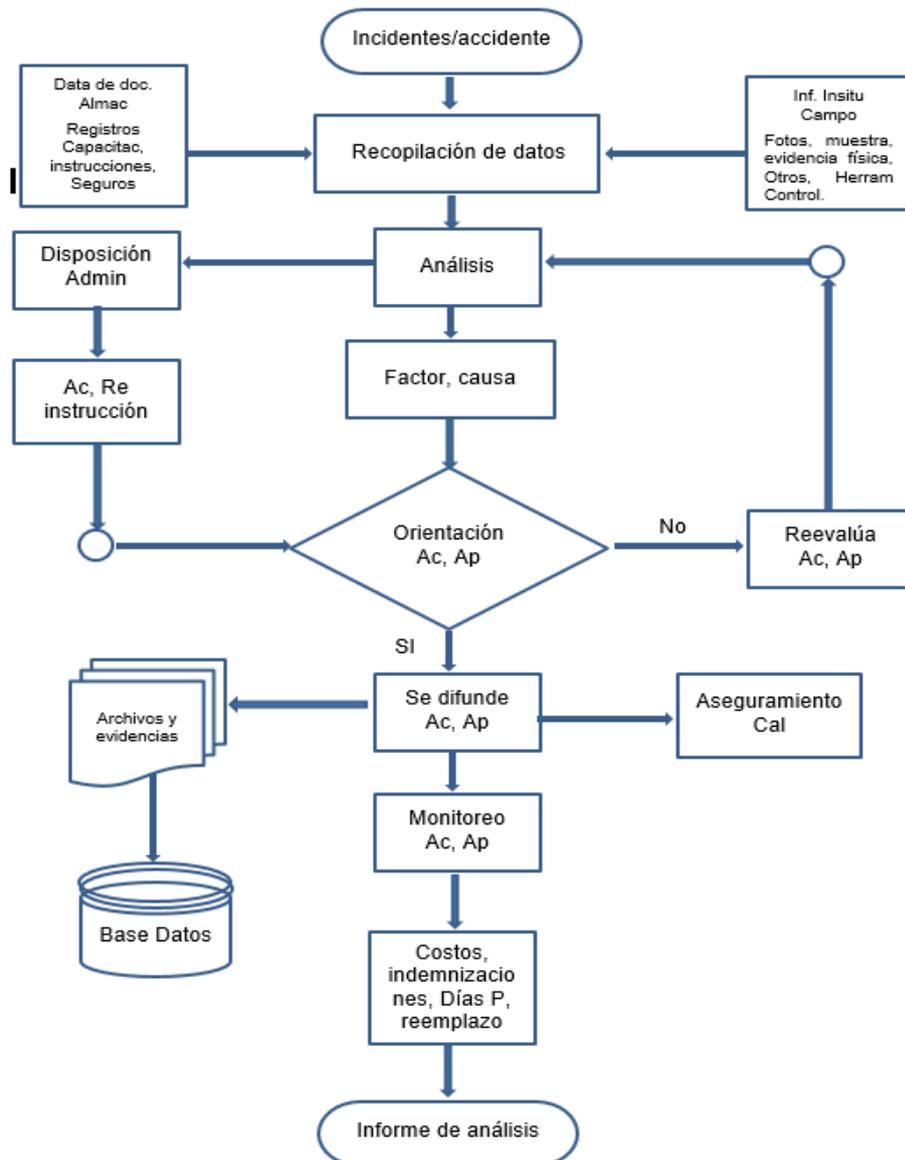
SIG-MIN “Sistema Integrado de Gestión de Seguridad”

DIAGRAMA DE FLUJO OPERACIONAL SIG-MIN EN EL CONTROL DE INCIDENTES Y ACCIDENTES

Con la aplicación del Sistema SIG-MIN una vez reportados los incidentes o accidentes las acciones del sistema son inmediatas, ejecutándose los pasos y secuencia del diagrama hasta encontrar las causas raíces, analizarlo, tomar las acciones de control y prevención para que no vuelvan a suceder accidentes por la misma naturaleza o causa.

Figura 21

Diagrama de flujo del modelo de mejoramiento continuo propuesto "SIG-MIN" para los sistemas de seguridad



CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Según Quispe (2008) precisa Que hay todavía deficiencia en los sistemas de seguridad y que hace falta la aplicación de los controles necesarios y oportunos, para disminuir la ocurrencia de accidentes mortales a nivel nacional, cuya teoría fue contrastada por el suscrito, evidenciándose que existe un alto índice de accidentabilidad en la empresa minera subterránea.

Para Ávila (2015) en su investigación precisa que los accidentes traen costos directos e indirectos de un valor incalculable, produciendo más pérdidas, más atrasos y más subdesarrollo en la nación y futuras generaciones. Así mismo, precisa que el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo influye positivamente en el mejoramiento de la capacidad preventiva de los accidentes laborales de la empresa Barrick. Con la propuesta del mejoramiento continuo del sistema integrado de gestión minera (SIG-MIN), se pretende mejorar la capacidad preventiva de los accidentes laborales ya la reducción de costos en una empresa minera subterránea de Pataz.

La empresa COLDELCO (2018) indica que la minería del futuro será un buen negocio a medida que seamos más conscientes y capaces de producir “Cobre Verde”, lo que significa producir cobre sin accidentes fatales ni enfermedades ocupacionales. Considero que trabajar en una empresa minera subterránea es un reto disminuir los accidentes y las enfermedades ocupacionales. Sin embargo, con la propuesta de mejora

continua del sistema integrado de gestión minera SIG-MIN controlaremos los accidentes e incidentes en nuestras labores mineras de manera permanente.

Las principales limitaciones en nuestra investigación están relacionadas a la inexistencia de reportes, escasa información y ausencia de liderazgo motivacional en el trabajo. Asimismo, limitada publicación de información de la empresa por considerarla de estricta confidencialidad.

4.2 Conclusiones

Nuestra investigación nos permitió determinar:

- De acuerdo a las estadísticas e índices de seguridad se observa que los accidentes ocurren principalmente por desprendimiento de rocas, seguido de deficiencias en la ventilación y operación de maquinaria, lo que genera pérdidas considerables para la empresa y los trabajadores.
- En la empresa minera subterránea se evidencia que laboran sin un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, escasos profesionales en el rubro, alta rotación de personal, limitada asignación de recursos económicos para la seguridad de sus trabajadores, escasa capacitación, estándares y procedimientos deficientes.
- El diseño mejoramiento continuo sistema integrado de gestión minera SIG MIN nos permitió establecer directrices involucrando a la alta gerencia, auditores, supervisores, administración, liderazgo, herramientas del sistema

y necesidades, acciones orientadas a la prevención de accidentes en una empresa minera subterránea de Patáz

Recomendaciones

- A la empresa minera sugerimos continuar con la implementación de la mejora continua del sistema integrado de gestión SIG MIN.
- Establecer estrategias de mejora continua para operaciones de la empresa minera orientadas a la prevención de accidentes.
- Realizar un proceso de auditoría de la aplicación del sistema integrado de gestión de seguridad para determinar su eficacia.

REFERENCIAS

Avila Murillas, R. (2015). *Influencia De El Sistema De Gestión De Seguridad Y Salud En Minería Subterranea [Tesis Doctoral] Universidad Nacional de Trujillo*. Trujillo, Perú.

Obtenido de

<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/5628/Tesis%20Doctorado%20-%20Richard%20Avila%20Morillas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cía Minera Volcan, M. (Marzo de 2013,2014). Memoria anual 70 años , 2013. Obtenido de

<https://www.volcan.com.pe/wp-content/uploads/2018/04/Memoria-Anual-2013-Final.pdf?x58639>

Flores Quispe, P. G. (2013). *IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN MINERÍA SUBTERRÁNEA [Tesis de Profesión]*

Universidad Nacional Jorge Baasadre Grohmann. Perú. Obtenido de URI:

<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2937>

Flores, Q., & Gaspar, P. (2013). *IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN MINERÍA SUBTERRÁNEA [Tesis de profesión]*.

Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmanh, Perú. Obtenido de URI:

<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2937>

Guevara, E., & Bobadilla, R. (Setiembre de 2020). *Perú Patente n° Formato de Analisis y Recolección de tatos para sistemas integrados.*

Guzman, L. A. (2019). *AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE PÉRDIDAS BASADO EN LA NORMA OHSAS 18001-2007, PARA OPTIMIZAR LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LA COMPAÑÍA MINERA SANTA LUISA S.A. UNIDAD HUANCALÁ - HUALLANCA [Tesis de Profesión, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA].* Repositorio Institucional de la Universidad Nacional del Santa. Obtenido de URI: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3365>

Hans, S. E. (2018). *Sistema de control integrado para la gestión de seguridad y salud ocupacional en proyectos mineros de CODELCO [Tesis Posgrado].* Obtenido de URI: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168112>

López Dávila, H. A. (2016). *Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional basado en la norma OHSAS 18001 para controlar peligros y riesgos en la concesión Minera Cápac - Tarma.[Tesis de Maestria] Universidad Nacional del Centro del Perú.* Perú. Obtenido de URI: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/2158>

Minas, M. d. (18 de Agosto de 2017). www.minem.gob.pe. Obtenido de https://minem.gob.pe/_legislacionM.php?idSector=1&idLegislacion=10221

Ministerio de Energía y Minas. (Diciembre de 2016-2019). webmaster@minem.gob.pe. Obtenido de http://www.minem.gob.pe/_estadisticaSector.php?idSector=1

Ministerio de Energía y Minas. (2018). D.s.024,D.S. 023-2017. EM. Perú: Diario Oficial El

Peruano. Obtenido de

https://minem.gob.pe/_legislacionM.php?idSector=1&idLegislacion=10221

Ministerio de Energía y Minas del Perú. (Diciembre de 2019). *webmaster@minem.gob.pe*.

Obtenido de [http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=1&idTitular=3640&id](http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=1&idTitular=3640&idMenu=sub151&idCateg=816)

[Menu=sub151&idCateg=816](http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=1&idTitular=3640&idMenu=sub151&idCateg=816)

Ministerio de Energía y Minas del Perú. (Enero de 2020). *www.minem.gob.pe*. Obtenido de

http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=1&idEstadistica=12464

OIT Carmen, Vasquez V. (2017). America Latina y la salud de los Trabajadores. *Universidad*

Libre index.php/rc_salud_ocupa/article/view/4952, 159. Obtenido de

<https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/14979>

OIT. Vásquez Venegas, Carmen. (01 de 12 de 2017). América Latina y la salud de los

trabajadores. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/14979>

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2020). Obtenido de

www.osinergmin.gob.pe: <https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/acerca>

[_osinergmin/quienes_somos](https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/acerca)

Osinergmin, & Diario el Peruano, D. O. (17 de Diciembre de 2019). Obtenido de

<https://www.osinergmin.gob.pe/Resoluciones/pdf/2019/Osinergmin-217-2019-OS->

[CD-EP.pdf](https://www.osinergmin.gob.pe/Resoluciones/pdf/2019/Osinergmin-217-2019-OS-)

Periódico, E. (14 de Mayo de 2014). *AFP / BULENT KILIC*. Obtenido de

<https://www.elperiodico.com/es/internacional/20140514/explosion-mina-turqui>

Ponce, L. A. (2010). *EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA Y EFICACIA DEL SISTEMA DE GESTIÓN [TESIS DE PROFESION, MAGISTER EN SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE EN MINERIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERU]*.

Obtenido de URI: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/2155>

R,C, C., W.T, H., R.C, A., I.G, A., & J.F, S. (2010). Análisis de accidentes fatales en la industria minera peruana. (U. d. Brasil, Ed.) *Google Academico*, 57. Obtenido de http://web.igme.es/Boletin/2010/121_1/5-ARTICULO%205.pdf

Univision, P. M. (Marzo de 2010). Los peores accidentes mineros alrededor del mundo. Sierra Leona. Obtenido de <http://www.portalminero.com/display/NOT/2014/05/14/Los+peores+accidentes+mineros+alrededor+del+mundo>

V. Turin Narvaes, O. Valencia Zevallos, J. Suni Chambi, F. Ccahuana Avila. (11 de Octubre de 2020). Recuperado el 08 de Octubre de 2020, de <https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=wm&ogbl#imp/KtbxLwhGLmFMclTpGqVDLzBdFFIPDHTKLB>

ANEXOS

Anexo 1

Resumen De Accidentes Por Meses En Compañías Minera Poderosa Pataz 2019

RESUMEN DE ACCIDENTES ACUMULADOS POR MESES Y ACUMULADO AÑO 2019 (CIA MINERA PODEROSA S.A)

Meses	Trabajadores 2019				Incidentes		Accid leves		Accidentes incapacitantes		Accidentes Mortales		días Perdidos		Horas Hombre Trab		Índice de Frecuencia		Indice de Severidad		Indice de Accidentabilidad	
	CIA	CM	OTROS	TOTAL	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum
ENERO	484	485	614	1583	13	13	1	1	1	1	1	1	6045	6045	265.28	265.28	7.539	7.539	22.787.24	22.787.24	171.798	171.798
FEBRERO	1.26	1.787	1.304	3.865	46	84	1	2	2	3	0	1	16	6.061	613.544	1.250.656	5.403	6.627	43.227	11.905.193	0.234	46.7812
MARZO	774	2.272	1.918	5.448	59	97	2	3	3	4	1	2	6.061	12.106	878.824	1.515.936	12.943	14.166	22.830.47	11.905.1941	172.031	46.871
ABRIL	716	1887	1304	3865	46	84	1	2	2	3	0	1	16	6061	613544	5.4033463	5.403346	6.627238	43.22677	11905.193	0.233569	46.7812
MAYO	714	1865	1194	3775	29	186	2	11	0	9	0	1	0	6226	619240	3144299	0	6.610848	0	4882.31806	0	19.1862
JUNIO	714	1858	1191	3763	32	218	2	13	0	9	1	2	6000	12226	620551	3764850	2.649568	5.972723	15897.409	6755.78741	42.12127	20.6047
JULIO	716	1865	1194	3775	29	186	2	11	0	9	0	1	0	6226	619240	3144299	0	6.610848	0	4882.31806	0	19.1862
AGOSTO	740	1890	1166	3796	29	314	4	20	1	11	0	2	26	12280	647814	5092546	2.572473	5.076508	668842979	5024.51566	0.172058	12.6833
SETIEMBRE	716	1865	1194	3775	29	186	2	11	0	9	0	1	0	6226	619240	3144299	0	6.610848	0	4882.31806	0	19.1862
OCTUBRE	721	1886	1230	3837	30	371	2	25	1	12	0	2	25	12305	659370	6377025	2.577771	4.312432	64.444284	4012.44525	0.166123	8.50186
NOVIEMBRE	714	1889	1247	3850	43	414	3	28	0	12	2	4	12000	24305	626488	7003513	5.456847	4.402456	32741.084	6511.30139	178.6631	15.2509
DICIEMBRE	713	1846	1233	3792	18	462	0	28	1	13	0	4	20	24325	638772	7642285	3.709281	4.359137	74.185627	5976.57217	0.275175	13.4908

Anexo 2

Accidentes Acumulado Por Meses Compañía Minera Marsa 2019

RESUMEN DE ACCIDENTES ACUMULADOS POR MESES Y ACUMULADO AÑO 2019 (CIA MINERA MARSAS.A)

Meses	Trabajadores 2019				Incidentes		Accid leves		Accidentes incapacitantes		Accidentes Mortales		días Perdidos		Horas Hombre Trab		Índice de Frecuencia		Índice de Severidad		Índice de Accidentabilidad	
	CIA	CM	OTROS	TOTAL	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum
ENERO	257	3.567	698	4.522	10	10	9	9	2	5	0	0	51	51	828.366	828.366	2.414	2.414	61.567	61.567	0.149	0.149
FEBRERO	364	3.554	689	4.507	9	19	24	33	5	7	0	0	201	253	833.151	1.661.517	6.001	4.213	241.253	151.669	1.448	0.639
MARZO	521	7.121	1.387	9.029	19	29	33	42	7	9	0	0	252	303	1.661.517	2.489.883	8.416	6.627	3.2.82	213.236	1.596	46.871
ABRIL	0	0	0	0	0	27	0	59	0	15	0	0	0	539	0	2.568.002	0	5.841	0	0	0	1.226
MAYO	245	3407	838	4520	5	42	13	88	5	25	0	0	477	1456	912880	4502310	5.691662	5.787648	542.98457	337.072617	3.090485	1.95086
JUNIO	222	3.377	693	4.292	8	49	17	105	13	37	0	0	537	1.993	832.526	5.152.070	14.414	7.182	645.025	386.835	9.297	7.778
JULIO	245	3407	838	4520	5	42	13	88	5	25	0	0	477	1456	912880	4502310	5.691662	5.787648	542.98457	337.072617	3.090485	1.95086
AGOSTO	239	3553	741	4533	5	62	15	135	2	39	0	0	439	3015	906190	7189096	2.282899	5.648913	501.09636	436.704436	1.143952	2.46691
SETIEMBRE	245	3407	838	4520	5	42	13	88	5	25	0	0	477	1456	912880	4502310	5.691662	5.787648	542.98457	337.072617	3.090485	1.95086
OCTUBRE	244	3618	724	4586	6	70	20	178	7	54	0	0	443	3875	932000	8975818	7.741196	6.258957	489.90714	449.138095	3.792467	2.81114
NOVIEMBRE	249	3641	715	4605	5	75	12	190	9	63	0	0	579	4454	848505	9824323	10.95808	6.667409	704.96961	471.375226	7.725111	3.14285
DICIEMBRE	254	3699	720	4673	4	79	16	206	11	74	0	0	196	4650	896942	10721265	12.66068	7.172085	225.59022	450.678344	2.856125	3.2323

Anexo 3

Acumulado De Accidentes Por Meses Compañía Minera Consorcio Minero Horizonte 2019

RESUMEN DE ACCIDENTES ACUMULADOS POR MESES Y ACUMULADO AÑO 2019 (CIA MINERA CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A)

Meses	Trabajadores 2019				Incidentes		Accid leves		Accidentes incapacitantes		Accidentes Mortales		Días Perdidos		Horas Hombre Trab		Índice de Frecuencia		Índice de Severidad		Índice de Accidentabilidad	
	CIA	CM	OTROS	TOTAL	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	Mes	Acum	IF	Acum	IS	Acum	IA	Acum
ENERO	386	1.327	1.538	3.251	0	0	6	6	2	2	0	0	11	11	809.617	809.617	59.243	59.243	297.492	297.492	16.811	188.609
FEBRERO	307	1.044	1.54	2.891	0	0	6	11	3	4	1	1	6.025	6.031	716.287	1.500.191	5.584	3.333	8.411.433	4.020.155	46.972	13.399
MARZO	374	1024	1534	2932	0	0	11	22	2	7	0	1	14	6062	954373	2489066	2.13419384	22.19456656	14.9393569	2808.6736	0.03188348	13.4703
ABRIL	774	1.787	1.304	3.865	46	84	1	2	2	3	0	1	16	6.061	613.544	1.250.656	5.403	6.627	43.227	11.905.193	0.234	46.781
MAYO	374	1.004	1.354	2.732	0	0	11	44	4	15	0	1	155	6.298	672.532	4.092.478	6.104	15.338	236.54	1764.9009	1.444	8.15513
JUNIO	374	1001	1429	2804	0	0	14	58	3	18	0	1	131	6429	883260	4975738	3.461944574	13.40743695	151.17158	1481.00783	0.52334763	6.46481
JULIO	374	1000	1354	2732	0	0	11	44	4	15	0	1	155	6298	672532	4092478	6.104251459	15.33770581	44	1764.9009	1.44389808	8.15513
AGOSTO	401	1095	1236	2732	0	0	5	70	3	25	0	1	1972	8667	763182	6633813	4.018824172	121.1822544	2641.70709	1455.97507	10.6165563	6.03686
SETIEMBRE	374	1004	1354	2732	0	0	11	44	4	15	0	1	155	6298	672532	4092478	6.104251459	15.33770581	236.539744	1764.9009	1.44389808	8.15513
OCTUBRE	394	1048	1254	2696	0	0	7	90	5	30	0	1	154	8950	753703	8164781	6.78930874	9.632890151	209.110709	1217.32883	1.41971717	4.78072
NOVIEMBRE	394	1070	1214	2678	0	0	13	103	1	31	0	1	209	9159	739263	8904044	1.387582249	8.857995533	290.00469	1139.06575	0.40240536	4.20875
DICIEMBRE	392	843	1202	2437	0	0	11	114	3	34	0	1	145	9304	676297	9580341	4.561266938	8.453045306	220.461235	1072.84859	1.00558254	3.98995

Anexo 4

Análisis De Las Opiniones De Los Profesionales Expertos En Seguridad Sobre Los Gestores De Seguridad

RESULTADO DEL ANALISIS DE LAS OPINIONES A EXPERTOS EN SEGURIDAD

ITEM	PROFESIONAL	OPINIÓN	COINCIDENCIAS POR EXPERTOS
1	CCAHUANA AVILA FABIO A	Mi opinión es que los gestores sean muy dinámicos y proactivos, la seguridad se administra, necesitamos una planificación constante para atenuar sobre los peligros y riesgos mediante el reporte de incidentes, debemos saber que mientras más incidentes se reportan, más peligros se controlan y por ende más accidentes se previenen, pero hacer con la verdad para no incurrir en los mismos eventos, cabe resaltar que muchos directivos de la seguridad presionados por la operación desvían la causalidad de los accidentes, activando causas irreales, esa es la peor mentira ya que seguirán sucediendo accidentes porque las verdaderas causas han sido alteradas y se proporciona información de análisis sesgados que no contribuyen al mejoramiento continuo de un sistema a nivel organizacional.	La seguridad se administra, con gestores dinámicos, análisis de accidentes con la veracidad, causas de análisis no sesgadas,
2	VALENCIA ZEVALLOS FRANCISCO	Recomiendo que la capacitación debe ser permanente en el lugar de trabajo, no en la oficina para que el sistema funcione, guiado por el líder, que pregone con el ejemplo.	Capacitación permanente, insitu, ser líderes, pregonar con ejemplo.
3	SUNI CHAMBI JAIME	Que todos los sistemas pueden funcionar, el sistema no hace la seguridad, la seguridad lo hacen los humanos, en el campo, en el frente, el sistema solo sirve para administrar y gestionar los riesgos que debemos controlar, quien lo ejecuta es el personal. Que la seguridad no se hace de la oficina, la seguridad se hace en la práctica.	El sistema no hace la seguridad, la seguridad la hacen las personas, insitu, gestionar mediante el sistema, la seguridad hechos en el campo.
4	TURIN NARVAES VICTOR	Hacer un Sistema de Gestión sólido, acorde a las necesidades de la unidad minera, hacer seguimiento a cada una de las etapas del Sistema de Gestión, Hacer auditorías internas y externas presentando informes a la Alta Gerencia.	Fundamentar un sistema sólido, acorde a las necesidades de la mina, hacer seguimiento en cada etapa al sistema, auditorías internas y externas, informando a la alta gerencia

Anexo 6

Instrumento de validación de datos


TALLER DE TESIS 2

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	“DISEÑO DE ESTRATEGIA PARA LA MEJORA CONTINUA DE LOS SISTEMAS DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LA MINERIA SUBTERRANEA DE PATÁZ, LA LIBERTAD, 2022”
Línea de investigación:	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
Apellidos y nombres del experto:	Castro Zavaleta Liliana
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Dependiente

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Firma del experto:

Mg. Ing. Liliana Castro Zavaleta
CIP: 146253

