



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



**EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA IPERC PARA
DISMINUIR LOS INCIDENTES Y ACCIDENTES EN EL
PROYECTO MINERO CENTRAL DE COOPERATIVAS MINERAS
SAN ANTONIO DE POTO 2022**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. EDGAR EDSON OCHOCHOQUE QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE MINAS

PUNO – PERU

2023



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

Evaluación e implementación de la IPERC para disminuir los incidentes y accidentes en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Potosí 2022

AUTOR

Edgar Edson Ochochoque Quispe

RECuento DE PALABRAS

18243 Words

RECuento DE CARACTERES

104070 Characters

RECuento DE PÁGINAS

101 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.8MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 22, 2023 11:25 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 22, 2023 11:26 PM GMT-5

● **18% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)


Dr. Anibal Sucari Leon
DOCENTE
E.P. DE INGENIERÍA DE MINAS
UNA - PUNO



Resumen



DEDICATORIA

Al todopoderoso, por sus bondades, iluminado siempre mi camino, quien me dio la inteligencia y fuerza necesaria para poder lograr uno de mis grandes propósitos de mi vida profesional.

A mi querida madre Georgina Norma por ser mi punto de apoyo en mi formación profesional y personal, a mi padre político Edilberto por sus consejos, a ellos que depositaron la confianza en mi persona y haber logrado encaminarme por el buen camino.

Con mucho cariño a mis hermanos menores quienes siguen mis pasos Felix Raul, Deyne, en especial a esa persona por compartir momentos significativos.

Edgar Edson.



AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos difíciles.

A mi alma mater la Facultad de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, y a todos los docentes de la facultad, en especial a mi asesor de tesis por guiarme a concretar esta investigación, al personal administrativo que trabaja en la facultad y los que influenciaron en mi aprendizaje a lo largo de mi experiencia en la facultad quienes guiaron mi aprendizaje en mi carrera profesional.

A mis compañeros y amigos que conocí a lo largo de mi permanencia en la facultad por los momentos de alegrías, tristezas y felicidad que compartimos en la etapa de estudiantes. Deseo mi más sincero agradecimiento a la Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto. En su representación al señor Roberto Mamani Ccama y al ingeniero Froilan Ramos Quispe, por haber compartido muchas experiencias y apoyo necesario para desempeñarme correctamente. También por conocer personajes de gran índole y haberme permitido realizar la respectiva investigación.

Edgar Edson.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ANEXOS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 15

ABSTRACT..... 16

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 17

1.2. INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN 17

1.2.1. Pregunta general 17

1.2.2. Preguntas específicas 17

1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN 18

1.3.1. Hipótesis general 18

1.3.2. Hipótesis específica..... 18

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 18

1.4.1. Objetivo general. 18

1.4.2. Objetivos específicos. 18



1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 19

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 20

2.2. MARCO TEORICO 24

2.2.1. Accidente..... 24

2.2.2. Accidente de trabajo..... 24

2.2.3. Tipos de accidentes 24

2.2.4. Causas de accidente..... 25

2.2.5. Gestión de riesgos 26

2.2.6. Política de seguridad y salud..... 27

2.2.7. Implementación..... 27

2.2.8. Incidente 27

2.2.9. Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Control (IPERC) ... 28

2.2.10. Peligro 31

2.2.11. Riesgo..... 31

2.2.12. Seguridad..... 31

2.2.13. Salud ocupacional 31

2.3. MARCO CONCEPTUAL 32

2.3.1. Identificación..... 32

2.3.2. Identificación de peligros 32

2.3.3. Inspección 33

2.3.4. Localización 33

2.3.5. Cuantificación 33

2.3.6. Peligros mecánicos..... 33



2.3.7. Peligros físicos	34
2.3.8. Peligros químicos	35
2.3.9. Peligros biológicos	36
2.3.10. Peligros locativos	37
2.3.11. Peligros ergonómicos	38
2.3.12. Peligros psicosociales.....	38
2.3.13. Medidas de control	39

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO	40
3.1.1. Accesibilidad.....	40
3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION	41
3.2.1. Enfoque de la investigación	41
3.2.2. Tipo de investigación	41
3.2.3. Diseño de la investigación	42
3.3. PROCESOS DE INVESTIGACION.....	42
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	43
3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	43
3.5.1. Población.....	43
3.5.2. Muestra.....	44
3.6. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	44

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. REALIZAR LA EVALUACIÓN DE DIAGNÓSTICO PARA ANALIZAR LOS INCIDENTES Y ACCIDENTES.....	45
--	-----------



4.1.1. Análisis de incidentes antes de la implementación del IPERC	45
4.1.2. Análisis de accidentes antes de la implementación del IPERC	51
4.2. REALIZAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE GESTIÓN IPERC PARA REDUCIR LOS INCIDENTES Y ACCIDENTES	57
4.2.1. Implementación del IPERC.....	57
4.2.2. Análisis de incidentes después de la implementación del IPERC	57
4.2.3. Análisis de accidentes después de la implementación del IPERC	63
4.3. DISMINUCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES.....	69
4.3.1. Disminución de incidentes con la implementación de IPERC.....	69
4.3.2. Disminución de accidentes con la implementación de IPERC	75
4.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	82
V. CONCLUSIONES.....	84
VI. RECOMENDACIONES.....	85
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
ANEXOS.....	89

Área: Ingeniería de Minas

Tema: Seguridad y Salud Ocupacional en Minería

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 06 diciembre del 2023



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Peligros mecánicos encontrados en el proyecto minero	34
Tabla 2	Peligros físicos encontrados en el proyecto minero.....	35
Tabla 3	Peligros químicos encontrados en el proyecto minero	36
Tabla 4	Peligros biológicos encontrados en el proyecto minero	37
Tabla 5	Peligros locativos encontrados en el proyecto minero.....	37
Tabla 6	Peligros ergonómicos encontrados en el proyecto minero	38
Tabla 7	Formas de acceso a la mina	41
Tabla 8	Operacionalización las variables.....	43
Tabla 9	Análisis de los incidentes primer semestre 2022	46
Tabla 10	Análisis de causas de los incidentes primer semestre 2022.....	48
Tabla 11	Área donde ocurrieron los incidentes primer semestre 2022.....	49
Tabla 12	Registro mensual de incidentes primer semestre 2022	50
Tabla 13	Análisis de los accidentes primer semestre del 2022.....	52
Tabla 14	Análisis de causas de los accidentes primer semestre 2022	53
Tabla 15	Área donde ocurrieron los accidentes primer semestre 2022	54
Tabla 16	Registro mensual de accidentes primer semestre 2022.....	56
Tabla 17	Análisis de incidentes con la implementación IPERC.....	58
Tabla 18	Análisis de Causas de los incidentes con la implementación IPERC.....	60
Tabla 19	Área donde ocurrieron los incidentes con la implementación IPERC.....	61
Tabla 20	Registro mensual de incidentes con la implementación IPERC.....	62
Tabla 21	Detalle de los accidentes con la implementación IPERC	64
Tabla 22	Causas de accidentes con la implementación IPERC	65
Tabla 23	Área donde ocurrieron los accidentes con la implementación IPERC	66
Tabla 24	Registro mensual de accidentes con la implementación IPERC	68



Tabla 25	Comparación de los incidentes por actividades	70
Tabla 26	Comparación de la causa de los incidentes	72
Tabla 27	Comparación de las áreas donde ocurrieron los incidentes	73
Tabla 28	Comparación del registro mensual de incidentes.....	74
Tabla 29	Comparación de accidentes por actividades	76
Tabla 30	Comparación de la causa de los accidentes	78
Tabla 31	Comparación de las áreas donde ocurrieron los accidentes.....	79
Tabla 32	Comparación del registro mensual de accidentes	81



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ubicación del proyecto minero	40
Figura 2	Mapeo de procesos de investigación	42
Figura 3	Porcentaje de los incidentes por actividad primer semestre 2022	47
Figura 4	Porcentaje de causas de los incidentes primer semestre 2022.....	48
Figura 5	Porcentaje de áreas de los incidentes primer semestre 2022	49
Figura 6	Registro mensual de incidentes primer semestre 2022.....	51
Figura 7	Porcentaje de los accidentes por actividad primer semestre 2022	52
Figura 8	Porcentaje de causas de los accidentes primer semestre 2022	54
Figura 9	Área donde ocurrieron los accidentes.....	55
Figura 10	Registro mensual de los accidentes primer semestre 2022	56
Figura 11	Porcentaje de incidentes con la implementación IPERC	59
Figura 12	Porcentaje de causas de los incidentes con la implementación IPERC.....	60
Figura 13	Área donde ocurrieron los incidentes con la implementación IPERC	61
Figura 14	Registro mensual de incidentes con la implementación de IPERC.....	63
Figura 15	Porcentaje de accidentes con la implementación IPERC	64
Figura 16	Porcentaje de causas de los accidentes con la implementación IPERC	66
Figura 17	Porcentaje de accidentes con la implementación IPERC	67
Figura 18	Registro mensual de los accidentes con la implementación IPERC	68
Figura 19	Comparación de incidentes por actividades	71
Figura 20	Comparación de la causa de los incidentes	72
Figura 21	Comparación de las áreas donde ocurrieron los incidentes.....	73
Figura 22	Comparación del registro mensual de incidentes	75
Figura 23	Comparación de accidentes por actividades.....	77
Figura 24	Comparación de la causa de los accidentes	78



Figura 25	Comparación de las áreas donde ocurrieron los accidentes	80
Figura 26	Comparación del registro mensual de accidentes.....	82



ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. IPERC línea base	90
ANEXO 2. Formato IPERC continuo	92
ANEXO 3. Capacitación sobre IPERC	93
ANEXO 4. Llenado de IPERC	93
ANEXO 5. Formato de registro de capacitación.....	94
ANEXO 6. Procedimiento escrito de trabajo seguro de carguío de excavadora (PETs)	95
ANEXO 7. Fotografías	96



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

D.S.	: decreto supremo
EPP	: equipo de protección personal
IPERC	: identificación de peligros evaluación de riesgos y control
SUNAFIL	: Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral
MINEM	: Ministerio de Energía y Minas



RESUMEN

La extracción del mineral es una actividad de alto riesgo que causa accidentes e incidentes. Las condiciones actuales de seguridad y salud ocupacional en pequeña minería no están implementadas al 100 % en sus herramientas de gestión en específico el IPERC, para lo cual se planteó como objetivo realizar la evaluación e implementación de la identificación de peligros evaluación de riesgos y control para disminuir los incidentes y accidentes en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto, la metodología que se aplicó fue con un enfoque cuantitativo, tipo de investigación pre experimental , ya que se diagnosticó los reportes de los incidentes y accidentes, se manipuló la variable independiente, se analizó el reporte de incidentes y accidentes correspondientes al primer semestre del año 2022 comparando luego con la implementación del IPERC con el segundo semestre del año 2022, se logró como resultado una reducción de incidentes de 56 a 11, y accidentes de 12 a 3, en un semestre de evaluación de 6 meses, llegando a la conclusión que la implementación del IPERC tuvo un efecto positivo en la reducción de los incidentes en un 80 % y accidentes en 75 % de trabajo en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto.

Palabras clave: Accidente, implementación, incidente, IPERC, peligro, riesgo.



ABSTRACT

Mineral extraction is a high-risk activity that causes accidents and incidents. The current occupational health and safety conditions in small mining are not 100% implemented in its management tools, specifically the IPERC, for which the objective was to carry out the evaluation and implementation of hazard identification, risk assessment and control to reduce incidents and accidents in the mining project Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto, the methodology that was applied was with a quantitative approach, type of pre-experimental research, since the reports of incidents and accidents were diagnosed, the independent variable, the report of incidents and accidents corresponding to the first semester of 2022 was analyzed, then comparing with the implementation of IPERC with the second semester of 2022, the result was a reduction in incidents from 56 to 11, and accidents from 12 to 3, in a 6-month evaluation semester, reaching the conclusion that the implementation of IPERC had a positive effect in reducing incidents by 80% and accidents by 75% of work in the mining project Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto.

Keywords: Accident, implementation, incident, IPERC, danger, risk.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto se dedica a la explotación de mineral aurífero de un yacimiento aluvial de tipo placer, en el cual se revisó los reportes de incidentes y accidentes de trabajo que corresponden al primer semestre del año 2022 encontrando 56 incidentes y 12 accidentes de trabajo.

Los eventos no deseados ocurren por diferentes razones, entre los cuales se ha podido detectar que el personal desconoce sobre las herramientas de gestión, así mismo el titular del proyecto minero, ya que no se capacita sobre las herramientas de gestión de seguridad en especial el IPERC.

De continuar con el problema el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto tendría mayor cantidad de incidentes y accidentes de trabajo para fin de año, generando inestabilidad laboral, problemas sociales y posibles multas o paralizaciones de las operaciones por la DREM.

1.2. INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN

1.2.1. Pregunta general

¿Cómo disminuir los incidentes y accidentes en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto?

1.2.2. Preguntas específicas

¿Cómo es la evaluación de incidentes y accidentes en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto?



¿Cuál es la herramienta de gestión para reducir los incidentes y accidentes en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto?

1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Hipótesis general

Mediante la evaluación e implementación del IPERC nos permite disminuir los incidentes y accidentes en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto.

1.3.2. Hipótesis específica

La evaluación de diagnóstico permite analizar los incidentes y accidentes en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto.

La implementación de la herramienta de gestión IPERC permite reducir los incidentes y accidentes en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

Realizar la evaluación e implementación del IPERC para disminuir los incidentes y accidentes en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto.

1.4.2. Objetivos específicos

Realizar la evaluación de diagnóstico para analizar los incidentes y accidentes en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto.



Realizar la implementación de la herramienta de gestión IPERC para reducir los incidentes y accidentes en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó por que se detectó mediante un diagnóstico del primer semestre del año 2022, encontrando 56 incidentes y 12 accidentes de trabajo en diferentes áreas de trabajo del proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto, ya que el personal y el titular del proyecto minero desconocen sobre la herramienta de gestión del IPERC.

El presente trabajo de investigación se realizó para dar una solución al problema de incidentes y accidentes de trabajo, ya que la implementación del IPERC permitió la reducción de los eventos no deseados en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto.

El presente trabajo de investigación es importante porque se demuestra que, al implementar la herramienta de gestión IPERC, tiene un efecto positivo en la minimización de la ocurrencia de accidentes e incidentes. Generando un clima laboral aceptable por los trabajadores, una disminución en los costos indirectos y mejoras en la utilidad de la empresa.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Checalla (2019) afirma que al implementar el IPERC se tiene resultados positivos para el proyecto minero minera Titan Contratistas Generales S.A.C. se da una variación en los niveles de accidentes incapacitantes bajo de 3 a 1, en los índices de frecuencia bajo de 20 a 16.42, índice de severidad bajo de 622.49 a 98.52 como también en el índice de accidentabilidad de 9.25 a 1.62 se da una variación en los niveles de accidentes incapacitantes bajo de 3 a 1, en los índices de frecuencia bajo de 20 a 16.42, índice de severidad bajo de 622.49 a 98.52 como también en el índice de accidentabilidad de 9.25 a 1.62.

Ccaso (2019) la investigación se desarrolló en la contrata minera Mendoza Surco S.A, ubicada cuyo objetivo principal es implementar el IPERC continuo. Se analizó los procesos de extracción de material (desmonte), beneficio, también se analiza los incidentes de enero 2014. Como resultado se obtuvo la implementación de PETS, información de reportes, IPERC llenado y antes, análisis del llenado del IPERC, numero de IPERC por día, correcto llenado del IPERC. Como índices de frecuencia de accidentes nos da un valor de 83.3, índice de severidad de accidentes 83.3, índice de accidentabilidad 3.94. Como resultado se obtuvo una disminución antes IFA 291.7, ISA 625, IA 182.3. Después IFA 83.3, ISA 83.3 y IA 6.94. Se concluye gracias a la implementación se logró identificar 7 peligros en la CM Mendoza surco S.A. RINCONADA, se determina que el método del IPERC continuo es efectivo ya que se minimizo los índices de accidentabilidad, así como también permite el control de los riesgos y peligros.

Fernández (2018) la presente investigación es realizada en la corporación minera Virgen de la Merced SAC ubicada en Lima en el año 2018. El tipo de investigación es



aplicada – nivel de investigación es no experimental, transversal, el tamaño de muestra es de 66 trabajadores, las técnicas de recolección de datos son según D.S.023-2017- EM, LEY DE 29783 ley de seguridad y salud en el trabajo, tesis y libros. La metodología fue trabajo en campo y gabinete la cual se analizó los datos de línea base con herramientas. Como resultado se obtuvo índices de seguridad: índice de frecuencia 5.00, índice de severidad 2.00, índice de accidentabilidad 1.00. También se hace implementación de controles, controles operacionales, planes y programas en cumplimiento del D.S.024. 2016.EM, otro de los ítems es la implementación de protección personal según el Anexo n°7, también se hace el control de riesgos ocupacionales- asistencia médica donde se llevarán a cabo los exámenes al personal. En conclusión, se logró minimizar el índice de accidentabilidad de 6.97- 2017 a 0.1 – 2018, se comprobó la minimización de accidentes en la unidad minera San Hilarión.

Ramos (2017) en su trabajo de investigación concluye que, con la implementación de la herramienta de gestión IPERC, ha logrado identificar 10 peligros para minimizar los accidentes e incidentes que se daban en todo el proceso de operación de la planta de beneficio de minerales en la Cooperativa Minera Metalúrgica CENAQUIMP – Rinconada; aplicando la herramienta de gestión IPERC ha reducido el índice de accidentabilidad en un 3.33 %.

Coaquira (2017) la investigación se realizó en la unidad minera Tacaza que se ubica en Puno en el año 2017, que tiene como objetivo una mejora continua de sistema de Gestión de Riesgos, el método utilizado es el (IPERC. Según las investigaciones y revisión bibliografía, se determinó que la unidad minera tiene un debilitamiento en la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos, detectando falencias en el IPERC línea base, PETS, IPERC continuo, estas herramientas perjudican la gestión. Una vez analizado los datos se determina una metodología adecuada para la aplicación, por



consiguiente, de elaboro un procedimiento de línea base, con esta aplicación se podrá detectar los peligros y riesgos que existen en la unidad minera. A partir de la evaluación se determina los controles y medidas de prevención de los peligros y riesgos de acuerdo a la severidad. En conclusión, gracias al análisis de bibliografía internacional, documentos y herramientas se detectó las falencias del IPERC de la unidad minera Tacaza, al haber puesto en práctica el uso correcto del iperc línea base les permitió detectar 8 actividades, 27 tareas, 21 peligros y 21 riesgos, para la cual se determinó los controles para los peligros y riesgos encontrados. La investigación recomienda el uso correcto del IPERC ya que es importante en una organización para poder analizar y mejorar con la gestión, junto con ello se logró obtener una reducción de accidentes en más de un 20% en diferentes semestres de evaluación.

Quispe (2016) en su desarrollo de investigación fue el empeño de los colaboradores al ver como identifican los peligros lo cual podrían causar consecuencias en ellos. También indica que la causa a solucionar es falta involucramiento al cumplimiento de las herramientas de seguridad, por lo tanto, la estrategia principal seria continuar con la capacitación y entrenamiento en campo en el IPERC continuo y ATS a los jefes de guardia y capataces, quienes verificaran los IPERC continuo realizados por sus trabajadores, monitoreando la calidad y mejora en día a día una meta de $\geq 90\%$.

Saavedra & Gamarra (2014) la mencionada investigación se llevó a cabo en el año 2014 en Chimbote, en el presente proyecto se utilizó el método de recopilación de datos en la corporación Pesquero Hillary S.A.C, se analizaron los riesgos y peligros posterior a eso se evaluaron los riesgos para analizar sus controles (IPERC), se determinó el mapa de riesgos, se podrá llevar un control en el proyecto minero, se implementan compromisos de los dueños del proyecto minero, gerentes y encargados de personal, con respecto a la política de seguridad y salud en el trabajo. Con respecto a las actas se realizaron una



conformación de comité de seguridad y salud en el trabajo, con esta investigación se logró optimizar los mapas de riesgos de las diferentes áreas e IPERC línea base, por áreas y actividades.

Kirsch (2014) dicha investigación realizara en el año 2014, la investigación se desarrolla en la mina de carbón en Australia, RISKGATE es un método que se puede interactuar en línea, el proyecto fue elaborado por eruditos en industrias de seguridad y salud ocupacional, el objetivo fundamental es la exposición de los trabajadores en seguridad y salud ocupacional, se hace un análisis de los peligros en equipos, cuando hay accidentes en equipos la producción se para generando pérdidas económicas, así mismo, se genera perdida de horas hombre, el método RISKGATE se proyecta para todo tipo de riesgos en áreas de labor, producción, refinamiento, trasporte, el proyecto será lanzado al mercado en 2014, se estima que con dicha investigación se lograra fortalecer la seguridad en las industrias minimizando a más de 30% los índices de accidentes e incidentes en un semestre anual.

Falla (2012) en esta investigación se realizó un análisis científico, según la prevención de accidentes e incidentes, la investigación determino la viabilidad de trabajar con una prevención de accidentes e incidentes, esta genera un buen ambiente para los trabadores, contribuyendo a la efectividad en la industria minera, para lo expuesto se hace una propuesta de con una metodología para identificar los posibles riesgos y peligros. La cual servirá para tomar acciones en la prevención de incidentes y accidentes, finalmente se instauro un sistema de seguridad, en esta investigación se redujeron los accidentes e incidentes en promedio un 25%.



2.2. MARCO TEORICO

2.2.1. Accidente

Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo (MINEM, 2017).

Según OIT (1991) define que es el resultado de una interacción de varios factores, de entre los cuales están las condiciones de trabajo (condiciones ambientales, equipos de trabajo, organización del trabajo, relaciones laborales, etc.) y los factores ligados a la conducta de las personas.

Ocurrencia no planeada ni buscada que interrumpe o interfiere en la actividad laboral (Ramírez, 1992).

2.2.2. Accidente de trabajo

Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo (MINEM, 2017).

2.2.3. Tipos de accidentes

De acuerdo al Decreto Supremo N° 023-2017-EM se clasifican en:

- **Accidente leve:** Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación y diagnóstico médico, genera en el accidentado un descanso con retorno



máximo al día siguiente a las labores habituales de su puesto de trabajo.

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

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

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

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

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

2.2.4. Causas de accidente

Las causas de accidente se dan muchas veces por falta de control, causas básicas y/o causas inmediatas. asevera que son uno o varios eventos relacionados que concurren para generar un accidente (MINEM, 2017).

- **Falta de control:** Son fallas de gestión, deficiencias o vacíos en los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional de los propietarios



y/o contratistas responsables de las operaciones mineras.

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

Factores personales: Se refiere a limitaciones en experiencias, fobias y tensiones presentes en el trabajador. También son factores personales los relacionados con la falta de conocimientos, habilidades, actitud, condición físico - mental y psicológica de la persona.

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

- **Causas inmediatas:** Son aquellas debidas a los actos o condiciones subestándares.

Condición Subestándar: Toda condición existente en el entorno del trabajo y que se encuentre fuera de un estándar establecido y que puede causar un incidente o accidente.

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

2.2.5. Gestión de riesgos

SUNAFIL (2018) indica que, es el procedimiento que permite, una vez



caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados.

2.2.6. Política de seguridad y salud

Una política de seguridad y salud en el trabajo es una obligación de las empresas, no solo porque existe regulación al respecto, sino porque se busca proteger y mejorar la salud física, mental, social y espiritual de los trabajadores en sus puestos de trabajo. Asimismo, también es una alternativa debido a que la prevención repercute positivamente en el desempeño de los trabajadores, evitando costos adicionales producto de un accidente en el trabajo (Shinno, 2010).

2.2.7. Implementación

Por otra parte, Terán (2012) define en funciones y responsabilidades con alcance en los temas de seguridad y salud ocupacional. Asimismo, se trata de la capacitación necesaria para desarrollar y mantener las competencias requeridas en el puesto de trabajo, y a la vez asegurar la motivación del personal. También se considera la comunicación, participación, consulta a través de los recursos humanos. No debe dejarse de lado la documentación, el control operacional, la preparación y respuesta ante emergencias.

2.2.8. 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 (MINEM, 2017).



2.2.9. Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Control (IPERC)

En el artículo 95 capítulo IX del D.S. 023 modificatoria del D.S. 024 (2017) indica que el titular de actividad minera deberá identificar permanentemente los peligros, evaluar los riesgos e implementar medidas de control, con la participación de todos los trabajadores en los aspectos que a continuación se indica:

- Los problemas potenciales que no se previeron durante el diseño o el análisis de tareas.
- Las deficiencias de las maquinarias, equipos, materiales e insumos.
- Las acciones inapropiadas de los trabajadores.
- El efecto que producen los cambios en los procesos, materiales, equipos o maquinarias.
- Las deficiencias de las acciones correctivas.
- En las actividades diarias, al inicio y durante la ejecución de las tareas

Por otra parte, Ventura (2011) afirma que el IPERC continuo, consiste en realizar una continua identificación de peligros y evaluación de riesgos como parte de nuestra rutina diaria.

Control de riesgos

Es el proceso de toma de decisiones basadas en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos a través de la propuesta de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia (SUNAFIL, 2018).

Evaluación de riesgos

SUNAFIL (2018) en su manual de IPERC indica que es el proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y

gravidad de los mismos proporcionando la información necesaria para que el empleador se encuentre en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar.

Jerarquía de controles

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (2023) describe que el control de la exposición a los riesgos laborales es el método fundamental de protección de los trabajadores. Tradicionalmente, se ha utilizado una jerarquía de controles como medio para analizar la forma de aplicar medidas de control viables y eficaces.



Fuente: El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (2023)

La idea detrás de esta jerarquía es que los métodos de control en la parte superior del gráfico son potencialmente más efectivos y protectores que los de la parte inferior. Seguir esta jerarquía normalmente conduce a la aplicación de sistemas inherentemente más seguros, en los que el riesgo de enfermedad o lesión se ha reducido sustancialmente.

- **Eliminación y Sustitución:** La eliminación y la sustitución, si bien son más eficaces para reducir los peligros, también tienden a ser las más



difíciles de aplicar en un proceso existente. Si el proceso se encuentra todavía en la etapa de diseño o desarrollo, la eliminación y sustitución de los peligros puede ser económica y sencilla de llevar a cabo. En el caso de un proceso existente, es posible que se requieran cambios importantes en el equipo y los procedimientos para eliminar o sustituir un peligro.

- **Controles de Ingeniería:** Se favorecen los controles de ingeniería frente a los equipos de protección personal (EPP) y administrativos para controlar las exposiciones existentes de los trabajadores en el lugar de trabajo porque están diseñados para eliminar el peligro del lugar de trabajo, antes de que entre en contacto con el trabajador. Los controles de ingeniería bien diseñados pueden ser muy eficaces para proteger a los trabajadores y normalmente serán independientes de las interacciones de los trabajadores para proporcionar este alto nivel de protección. El costo inicial de los controles de ingeniería puede ser mayor que el costo de los controles administrativos o de los EPP, pero a largo plazo, los gastos de funcionamiento suelen ser menores y, en algunos casos, pueden suponer un ahorro en otras áreas del proceso.
- **Controles Administrativos y EPP:** Los controles administrativos y los EPP se utilizan frecuentemente con los procesos existentes en los que los peligros no están particularmente bien controlados. Los controles administrativos y los programas de EPP pueden ser relativamente económicos de establecer, pero, a largo plazo, pueden ser muy costosos de mantener. Estos métodos de protección de los trabajadores también han demostrado ser menos eficaces que otras medidas, y requieren un esfuerzo significativo por parte de los trabajadores afectados.



2.2.10. Peligro

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente (MINEM, 2017).

Según Inmaculada (1999) define que, en el ámbito laboral, es la actuación, condición o situación de trabajo que puede producir efectos adversos sobre la mejor utilización posible de los recursos humanos y/o materiales.

2.2.11. Riesgo

Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente (MINEM, 2017).

2.2.12. Seguridad

SUNAFIL (2018) define que son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

2.2.13. Salud ocupacional

SUNAFIL (2018) precisa que la salud ocupacional es rama de la salud pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.



2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. Identificación

Consiste en definir y analizar la naturaleza de un elemento, en el caso de la seguridad y salud ocupacional esta definición se relaciona con los agentes del tipo contaminantes.

2.3.2. Identificación de peligros

Diagnóstico y recopilación de información que se realiza en un cierto semestre de tiempo y la identificación de todos aquellos peligros y riesgos de todas las áreas y actividades del proyecto, este proyecto cuenta con las siguientes áreas:
Operaciones mina: Perforación (calambuco), voladura, carguío con excavadora, transporte de mineral, construcción y mantenimiento de vías.

Operaciones planta: Lavado de mineral, Recojo de preconcentrado, bateado de preconcentrado, refogado de amalgama, transporte de desmonte, carguío y extendido de desmonte, tratamiento de lodos con aditivos, bombeo de agua.

Auxiliares: Mantenimiento de pozas, estabilidad de taludes.

Comercialización: Fundición, transporte.

Indirectos: oficinas de seguridad y medio ambiente, tópico, vigilancia interna, cocina, comedor, almacén de alimentos, grifo, almacén central.

Para cada una de estas actividades también se analizaron todos los peligros y sus consecuencias, entre los peligros que se identificaron tenemos los siguientes; físicos, químicos, mecánicos biológicos, ergonómicos, locativos.



2.3.3. Inspección

Actividad de un control de procesos, tareas con la finalidad de comprobar el grado de cumplimiento establecido dentro de un plan anual de seguridad y salud ocupacional. Se tiene inspecciones diarias, semanales, mensuales, anuales.

2.3.4. Localización

Proceso que consiste en analizar la ubicación y localización de algún elemento, en relación a los temas de seguridad y salud en el trabajo, los elementos a evaluar su localización son los agentes contaminantes, así mismo se analizara en que momentos y lugares de la jornada de trabajo se pueden presentar generando algunos daños.

2.3.5. Cuantificación

Consiste en una evaluación que tiene como objetivo especificar la gravedad e intensidad de la exposición a algún agente o agentes de riesgo, pero todo este proceso requiere el conocimiento y a su vez criterios para poder cuantificar el elemento a ser evaluado.

2.3.6. Peligros mecánicos

Los peligros mecánicos son aquellos que se encuentran en el ambiente de trabajo, haciendo referencia a equipos mecánicos, maquinaria, herramientas utilizadas, entre otros.

Los peligros mecánicos encontrados en diferentes actividades o lugares y consecuencias se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 1

Peligros mecánicos encontrados en el proyecto minero

Peligro	Actividad o lugar	Consecuencias
Herramientas inadecuadas	Trabajos varios que incluyan el uso de herramientas.	Contusión o lesión por impactos, golpes y cortes.
Maquinaria inadecuada	Trabajos varios que incluyan el uso de maquinaria.	Lesiones, choques, atropellamientos, aplastamientos, volcaduras y muerte.
Vehículos y maquinaria en movimiento	Trabajos varios que incluyan el uso de maquinaria y vehículos.	Lesiones, choques, atropellamientos, atrapamiento, aplastamientos, volcaduras y muerte.

La tabla 1 detalla los peligros mecánicos, actividades y consecuencias por área de trabajo.

2.3.7. Peligros físicos

Los peligros físicos son aquellos en los que los agentes contaminantes se pueden presenciar o entrar en contacto físicamente con ellos, estos agentes contaminantes deben ser controlados para que la exposición a estos no sobrepase límites máximos permisibles.

Los peligros físicos encontrados en diferentes actividades o lugares y consecuencias se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2

Peligros físicos encontrados en el proyecto minero

Peligro	Actividad o lugar	Consecuencias
Ruido	Operaciones de voladura, carguío, acarreo y procesos de conminución.	Hipoacusia - Sordera
Vibraciones	Operaciones de carguío, acarreo empleando maquinaria pesada.	Entumecimientos y daños y trastornos musculo esqueléticos.
Radiación ionizante	Trabajos de instalaciones, picapedreros, guía de camiones.	Sofocación, irritación de los ojos, quemaduras en la piel.
Altas temperaturas	Emparejado, picapedrero instalación de zaranda, guía de camión a botadero.	Mareos, sofocación y deshidratación.

La tabla 2 detalla los peligros físicos, actividades y consecuencias por área de trabajo.

2.3.8. Peligros químicos

Estos peligros pueden causar daño si se entra en contacto como la inhalación, ingesta involuntaria de sustancias y elementos tóxicos como partículas de polvo, diferentes vapores, humos y gases.

Los peligros químicos encontrados en diferentes actividades o lugares y consecuencias se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3

Peligros químicos encontrados en el proyecto minero

Peligro	Actividad o lugar	Consecuencias
Polvo	Operaciones de perforación, voladura, carguío, acarreo y procesos de conminución.	Daños por inhalación de partículas, daños a las vías respiratorias.
Humo	Operaciones de perforación, voladura, carguío y acarreo.	Ahogamiento e intoxicación
Vapor	Operaciones de mantenimiento	Ahogamiento, intoxicación y quemaduras.

La tabla 3 detalla los peligros químicos, actividades y consecuencias por área de trabajo.

2.3.9. Peligros biológicos

Es la posibilidad de que el personal podría sufrir un daño como consecuencia de la exposición con agentes biológicos al realizar sus actividades diarias. Este tipo de peligros biológico se dio a nivel mundial, tuvo la coyuntura del brote y propagación del COVID-19, inmediatamente después, el MINSA conjuntamente con el MINEN a través de normativas han establecido protocolos sanitarios y lineamientos para controlar, disminuir o eliminar el contagio para asegurar la integridad de salud de los trabajadores y continuar con las operaciones.

Por otra parte, el riesgo biológico en mayoría daña a las vías respiratorias como la exposición a la sílice que genera silicosis. Los peligros biológicos encontrados en diferentes actividades y consecuencias se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 4

Peligros biológicos encontrados en el proyecto minero

Peligro	Actividad o lugar	Consecuencias
Covid	Todas las operaciones	Daño a las vías respiratorias, malestar general o asociados a la gripe y fiebre.
Vectores	Todas las operaciones	Enfermedades infecciosas y parasitarias.

En la tabla 4 detalla los peligros biológicos, actividades y consecuencias.

2.3.10. Peligros locativos

Los peligros locativos encontrados en diferentes actividades o lugares y consecuencias se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5

Peligros locativos encontrados en el proyecto minero.

Peligro	Actividad o lugar	Consecuencias
Desniveles	Operaciones de perforación, carguío y acarreo.	Maquinaria: Choques e impactos, voladuras. Personal: Caída del mismo nivel.
Deslizamientos o derrumbes de taludes	Operaciones de perforación, carguío y acarreo.	Sepultamiento o atrapamiento de personal o maquinaria.

La tabla 5 detalla los peligros locativos, actividades y consecuencias por área de trabajo.

2.3.11. Peligros ergonómicos

Son aquellos peligros que se ocasionan por el uso de herramientas y equipos, son peligros que resultan por la interacción del personal y los elementos de su entorno de trabajo, en su mayoría ocasionan lesiones en los músculos, fatiga, entre otros, mientras que los agentes que lo ocasionan son movimientos repetitivos, posturas incorrectas, espacio inadecuado de trabajo y otros.

Los peligros locativos encontrados en diferentes actividades o lugares y consecuencias se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 6

Peligros ergonómicos encontrados en el proyecto minero

Peligro	Actividad o lugar	Consecuencias
Posturas inadecuadas	Levantamiento de objetos varios	Desgaste en el cuerpo, problemas osteomusculares y lesiones.
Movimientos varios repetitivos	Trabajos varios	Desgaste en el cuerpo, y lesiones.

La tabla 6 detalla los peligros ergonómicos, actividades y consecuencias.

2.3.12. Peligros psicosociales

Son aquellos peligros que derivan del trabajo constante, de las actividades desempeñadas, del entorno de trabajo, haciendo especial referencia a los demás trabajadores del proyecto minero, algunos de los ejemplos son el hostigamiento, estrés en el trabajo, acoso y otros.



2.3.13. Medidas de control

Una vez identificado los peligros y evaluado los riesgos, el siguiente paso consiste en proponer medidas de control para eliminar o minimizar los riesgos, estas medidas están basados en una secuencia de toma de decisiones, pero para ello es necesarios comprender los riesgos y los impactos.

Las buenas prácticas en relación a medidas de control deben ser algo muy importante en las empresas y organizaciones, estos controles promoverán y brindarán un adecuado ambiente de trabajo para el personal del proyecto minero.

La herramienta IPERC permite identificar los peligros y evaluar los riesgos y a su vez establecer medidas de control, es un formato muy utilizado en las empresas ya que incluye un método lógico para el análisis, evaluación y minimizar riesgos que este vinculados a una actividad de una empresa, esta actividad puede ser de cualquier índole, pero además de este formato, también puede permitir la anotación de medidas de control para la evaluación de cada riesgo.

CAPÍTULO III

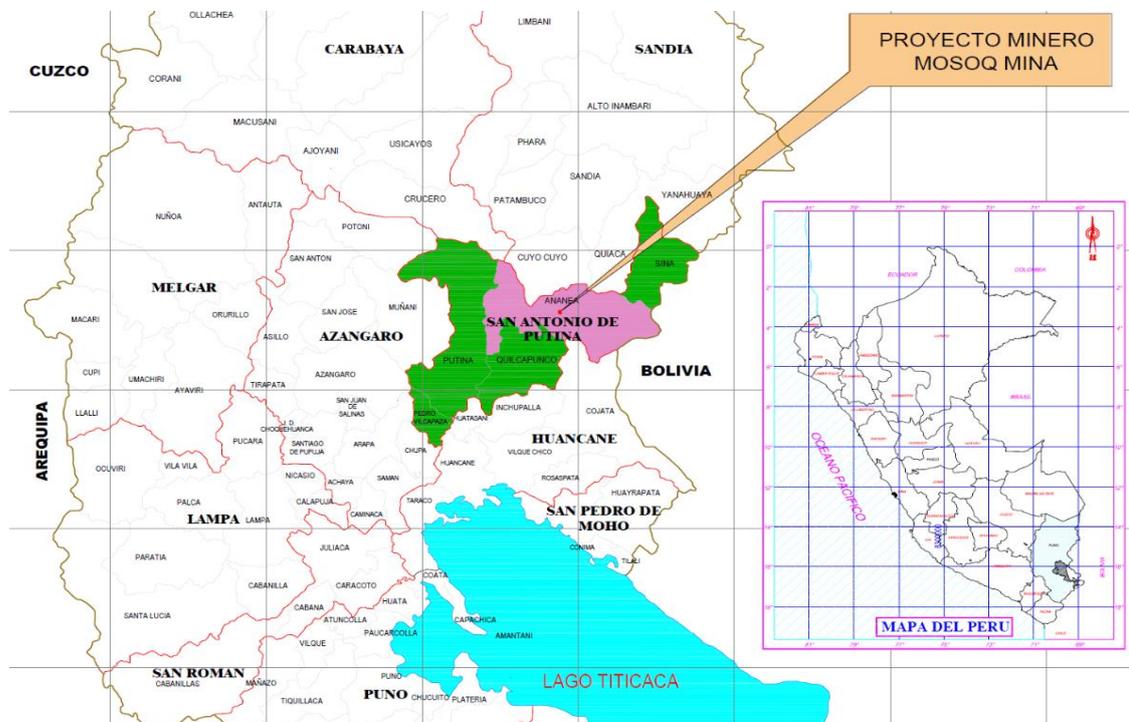
MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto está ubicado en el departamento de Puno, provincia de San Antonio de Putina, distrito de Ananea, en el paraje de Patijata.

Figura 1

Ubicación del proyecto minero



La figura 1 representa la ubicación del proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto que se encuentra dentro del proyecto minero Mosoq Minas.

3.1.1. Accesibilidad

Es accesible desde la ciudad de Puno por una vía asfaltada hasta llegar al distrito de Ananea., y en vía afirmada al proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto, con siguientes distancias.

Tabla 7

Formas de acceso a la mina

	Ciudad	Distancia (km)	Vía	
	Puno	Juliaca	43,5	Asfaltado
	Juliaca	Taraca	30	Asfaltado
	Taraco	Huatasani	40,5	Asfaltado
	Huatasani	Putina	19,5	Asfaltado
	Putina	Ananea	57	Asfaltado

La tabla 7 muestra las formas de acceso desde las diferentes ciudades, la distancia en kilómetros y el detalle de cada vía.

3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION

3.2.1. Enfoque de la investigación

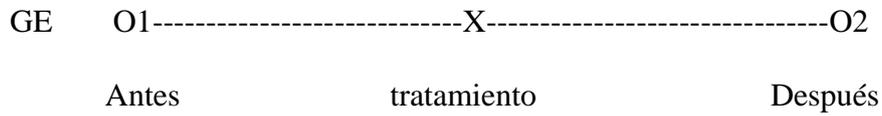
El enfoque de investigación es cuantitativo por que los datos son cuantificables, se trabajaron con datos de número y porcentajes para disminuir la cantidad de accidente e incidentes con la implementación del IPERC. El análisis lógico de los conceptos cuantitativos (magnitudes) como funciones o reflejos o proyecciones (biunívocas o unívocas) nos permite distinguir entre una propiedad y sus valores numéricos (Bunge, 2004).

3.2.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es pre experimental porque se manipula la variable mediante la implementación del IPERC. Hernández (2014) nos dice que en ciertas ocasiones los diseños preexperimentales sirven como estudios exploratorios, pero sus resultados deben observarse con precaución.

3.2.3. Diseño de la investigación

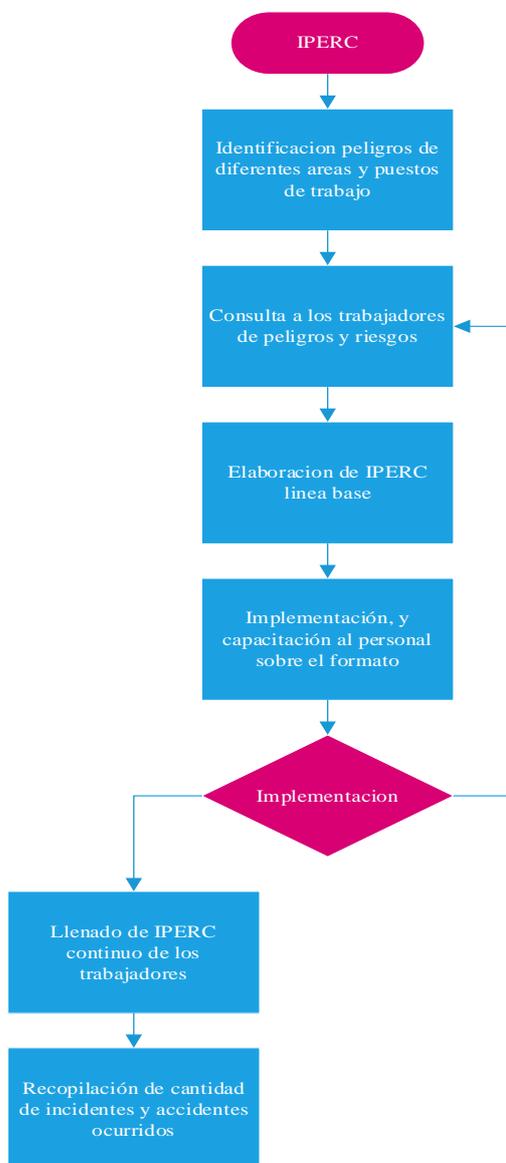
El diseño de la investigación corresponde a un diseño pre experimental ya que las mediciones o comparaciones se realizó en un solo grupo.



3.3. PROCESOS DE INVESTIGACION

Figura 2

Mapeo de procesos de investigación



El diagrama muestra los procesos seguidos para esta investigación.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

La variable independiente de esta investigación es la implementación del IPERC y la variable dependiente reducción de accidentes e incidentes.

Tabla 8

Operacionalización de las variables

VARIABLES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
V. Independiente: Implementación del IPERC	Identificación de peligros	Físicos
		Químicos
	Evaluación del riesgo	Biológicos
		Alto
Control	Medio	
	Bajo	
	Eliminación	
	Sustitución	
V. Dependiente: Reducción de incidentes y accidentes	Incidente	Nº
	Accidente leve	Nº
	Accidente incapacitante	Nº
	Accidente mortal	Nº

La tabla 8 detalla la operacionalización de las variables, explicando y definiendo la variable independiente y la dependiente.

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1. Población

La población de estudio para la investigación fue considerada la totalidad



de las actividades y su personal que suman un total de 24 del proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto. La población el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación. Se puede definir también como el conjunto de todas las unidades de muestreo (Fracica, 1988).

3.5.2. Muestra

La muestra de estudio fue considerada la totalidad de la población de estudio del proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto, así mismo Hernández (2014) define la muestra como el proceso cualitativo, grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea estadísticamente, representativo del universo o población que se estudia.

3.6. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas que se utilizó para investigación fueron la recopilación de datos e información de campo, se identificaron todos los peligros y riesgos en cada actividad de trabajo de las distintas áreas del proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto, todo ello fue recopilado en hojas de cálculo en Excel, después de ello se procedió a implementar la identificación de peligros y evaluación de riesgos, para esto se utilizó el formato IPERC en hojas de Excel según el anexo 7 del D.S. 023-2017.EM.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. REALIZAR LA EVALUACIÓN DE DIAGNÓSTICO PARA ANALIZAR LOS INCIDENTES Y ACCIDENTES

4.1.1. Análisis de incidentes antes de la implementación del IPERC

Analizar la cantidad de incidentes y accidentes antes de la implementación del IPERC en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto.

Parte del primer diagnóstico consistió en recopilar la información de los incidentes antes de la implementación de la herramienta de gestión IPERC ocurridos en el semestre de enero 2022 hasta junio del 2022.

A. Detalle de los incidentes por actividades

La cantidad de incidentes que ocurrieron antes de la implementación del IPERC fue en las siguientes actividades:

- Operación de excavadora
- Transporte de volquete
- Lavado de mineral aurífero en chute
- Recojo de preconcentrado
- Bateado de preconcentrado
- Carguío y extendido de relaves
- Mantenimiento de pozas
- Uso de bombas de agua
- Comedor

Los mismos que se detallan, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 9

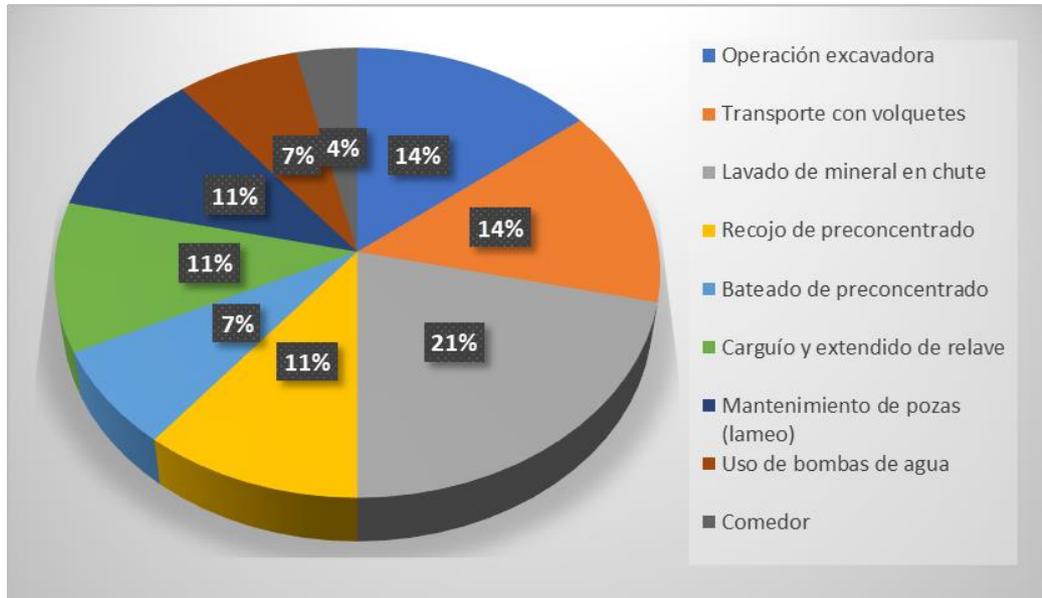
Análisis de los incidentes primer semestre 2022

Actividades	N° de incidentes	% de incidentes
Operación excavadora	8	14%
Transporte con volquetes	8	14%
Lavado de mineral en chute	12	21%
Recojo de preconcentrado	6	11%
Bateado de preconcentrado	4	7%
Carguío y extendido de relave	6	11%
Mantenimiento de pozas (lameo)	6	11%
Uso de bombas de agua	4	7%
Comedor	2	4%
Total de incidentes	56	100%

En la tabla 9 se describe la cantidad de incidentes y el porcentaje de las actividades que ocurrieron en el primer semestre 2022. La mayor cantidad de incidentes fue en el área de lavado de mineral con un número de 12 incidentes en donde se tienen mayor cantidad de personal y manipuleo manual. Sin embargo, en menor cantidad de incidentes fue en actividades de comedor con 2 incidentes.

Figura 3

Porcentaje de los incidentes por actividad primer semestre 2022



En la figura 3 se muestra el porcentaje de incidentes antes de la implementación del IPERC en donde se puede apreciar que la mayor parte de incidentes fue en el proceso de lavado de mineral con un 21 % ya que se tiene mayor cantidad de personal y manipuleo manual. Sin embargo, el menor porcentaje fue en la actividad de comedor con un 4 %.

B. Causas de los incidentes

Se recopiló información para analizar la causa de incidentes que ocurrieron antes de la implementación de IPERC en el primer semestre. En general se da muchas veces por causas de; acto subestándar, condición subestándar y a su vez en ambas situaciones, a lo que se detallan los mismos, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 10

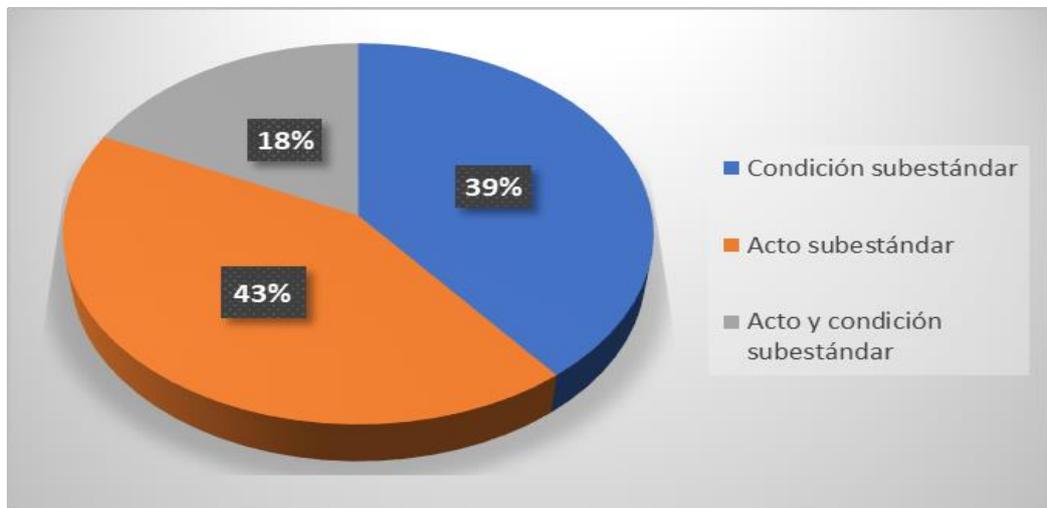
Análisis de causas de los incidentes primer semestre 2022

Causas de los incidentes	N° de incidentes	% de incidentes
Condición subestándar	22	39%
Acto subestándar	24	43%
Acto y condición subestándar	10	18%
Total de incidentes	56	100%

La tabla 10 detalla de las causas de los incidentes en el proyecto minero. En donde se tuvo mayor cantidad de incidentes por acto subestándar de los trabajadores a su vez desconocimiento del IPERC y falta de capacitación.

Figura 4

Porcentaje de causas de los incidentes primer semestre 2022



Esta figura muestra el porcentaje de las causas de los incidentes por condiciones subestándares y actos subestándar en el proyecto minero. En donde indica que la mayor cantidad de incidentes que se tiene es por actos subestándares con un 43 % esto debido a la falta de identificación de peligros y evaluación de riesgos.

C. Área donde ocurrió los incidentes

Se recopiló información para analizar en qué área ocurrieron los incidentes en el primer semestre del 2022, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 11

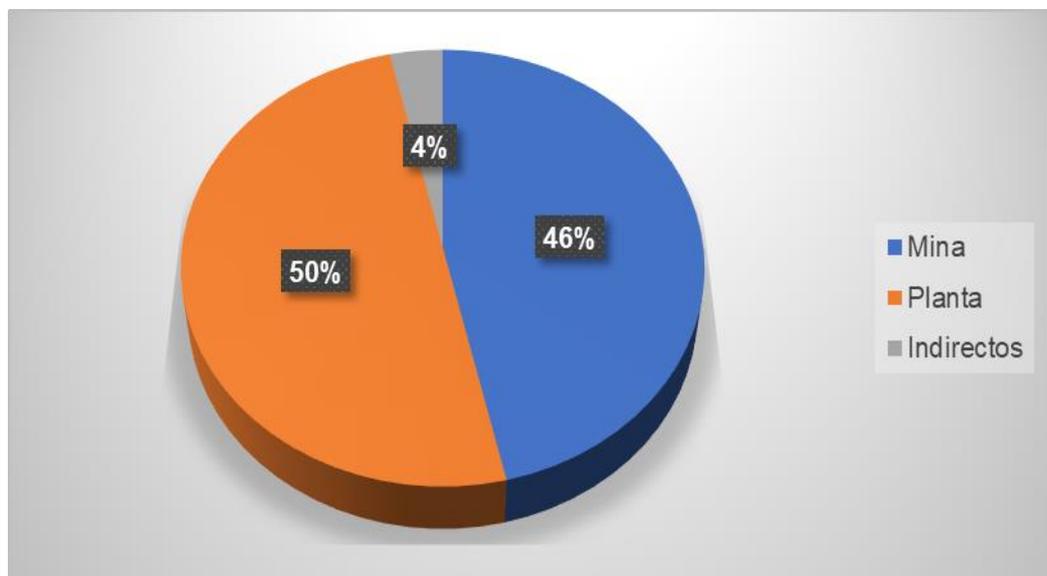
Área donde ocurrieron los incidentes primer semestre 2022

Área donde ocurrieron los incidentes	N° de incidentes	% de incidentes
Mina	26	46%
Planta	28	50%
Indirectos	2	4%
Total de incidentes	56	100%

La tabla 11 detalla las áreas en donde ocurrieron los incidentes reportados y documentados en el proyecto minero. En donde se tuvo que en el área de planta se tuvo mayor cantidad de 28 incidentes, debido a la mayor cantidad de personal que se tiene en esta área.

Figura 5

Porcentaje de áreas donde ocurrieron los incidentes primer semestre 2022



Esta figura 5 muestra el porcentaje de incidentes de las áreas de ocurrencia, en donde indica que la mayor parte de incidentes es en el área de planta con un porcentaje de 50 % esto debido a que se tiene mayor cantidad de personal en esta área. En menor cantidad en el área de mina con un porcentaje de 46 % e indirectos con un 4 %.

D. Registro mensual de incidentes

Se recopiló información para analizar la cantidad de incidentes que ocurrieron en el primer semestre de semestre de **enero** del 2022 hasta **junio** del mismo año, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 12

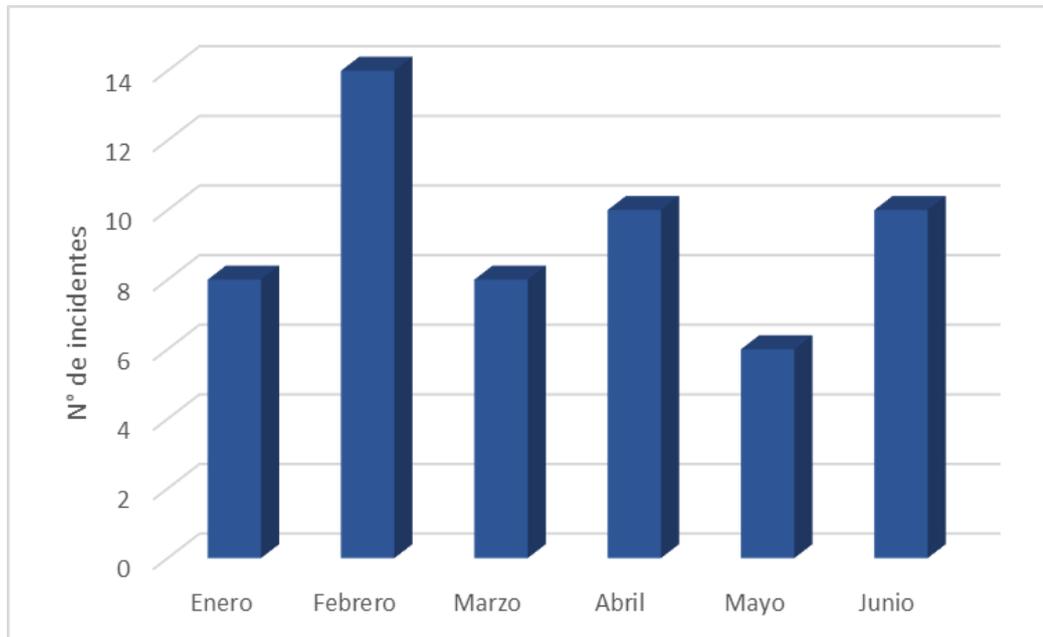
Registro mensual de incidentes primer semestre 2022

Mes	N° de incidentes
Enero	8
Febrero	14
Marzo	8
Abril	10
Mayo	6
Junio	10
Total de incidentes	56

Detalle de la cantidad de incidentes reportados y documentados en el proyecto minero por cada mes en la primera mitad del año. En el mes de febrero se registró la cantidad de 14 incidentes, este índice elevado se tuvo por factores climatológicos.

Figura 6

Registro mensual de incidentes primer semestre 2022



Esta figura 6 muestra la cantidad de incidentes reportados y documentados en el proyecto minero por cada mes en la primera mitad del año. En el gráfico se muestra la cantidad de incidentes del mes de febrero se registra con mayor cantidad esto debido a factores climatológicos.

4.1.2. Análisis de accidentes antes de la implementación del IPERC

Parte del primer diagnóstico consistió en recopilar la información de los accidentes ocurridos en el semestre de enero 2022 hasta junio del 2022, por parte de los accidentes se recopiló la siguiente información.

A. Detalle de los accidentes por actividad

La cantidad de accidentes que ocurrieron antes de la implementación del IPERC se registraron en las siguientes actividades. A lo que se detallan los mismos, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 13

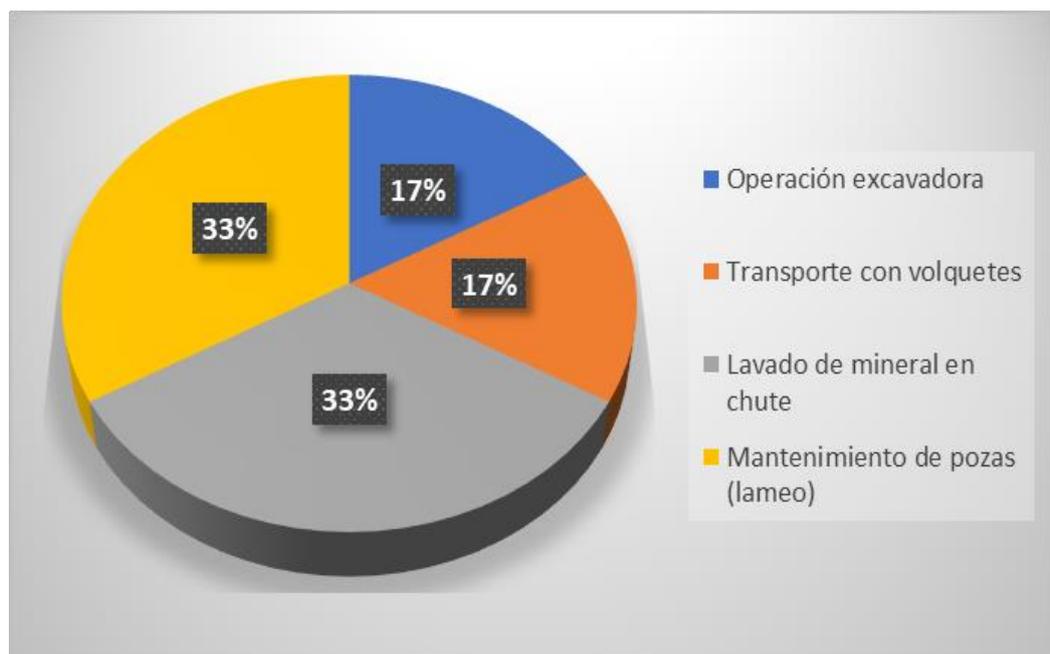
Análisis de los accidentes primer semestre del 2022

Actividades	N° de accidentes	% de accidentes
Operación excavadora	2	17%
Transporte con volquetes	2	17%
Lavado de mineral en chute	4	33%
Mantenimiento de pozas (lameo)	4	33%
Total de accidentes	12	100%

En la tabla 13 se describe la cantidad de accidentes y el porcentaje de las actividades que ocurrieron en el primer semestre 2022. La mayor cantidad de accidentes fue en el área de lavado de mineral y mantenimiento de pozas con un número de 4 accidentes en cada uno. Estos mismos ocurren por que se tiene mayor cantidad de personal y manipuleo manual.

Figura 7

Porcentaje de los accidentes por actividad primer semestre 2022



En la figura 7 se muestra el porcentaje de accidentes antes de la implementación del IPERC en donde se puede apreciar que la mayor parte de accidentes fueron en las siguientes actividades de lavado de mineral y mantenimiento de pozas con un 33 % cada uno. ya que se tiene mayor cantidad de personal y manipuleo manual.

B. Causas de los accidentes

Se recopiló información para analizar la causa de accidentes que ocurrieron antes de la implementación de IPERC en el primer semestre y el detalle de los mismos, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 14

Análisis de causas de los accidentes primer semestre 2022

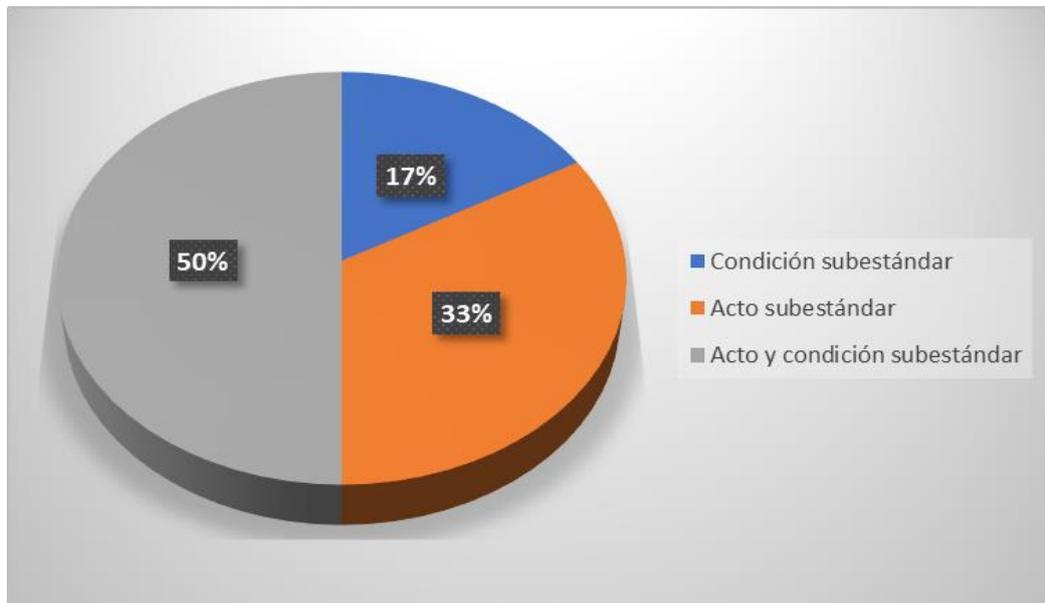
Causas de los accidentes	N° de accidentes	% de accidentes
Condición subestándar	2	17%
Acto subestándar	4	33%
Acto y condición subestándar	6	50%
Total de accidentes	12	100%

La tabla 14 detalla de las causas de los accidentes en el proyecto minero. En donde se tuvo mayor cantidad de accidentes por acto y condición subestándar de los trabajadores a su vez desconocimiento del IPERC y falta de capacitación.

Los accidentes muchas veces se dan por acto subestándar y a su vez por condición subestándar, esto se debe por que el personal se basa en la experiencia de años de trabajo que realizan y comportamientos negativos.

Figura 8

Porcentaje de causas de los accidentes primer semestre 2022



Esta figura muestra las causas de los accidentes por condiciones subestándares y actos subestándar en el proyecto minero. En donde indica que la mayor cantidad de accidentes que se tiene es por acto y condición subestándares con un 50 % esto debido a la falta de identificación de peligros y evaluación de riesgos, capacitación y el exceso de confianza en el área de trabajo.

C. Área donde ocurrió los accidentes

Se recopiló información para analizar en qué área ocurrieron los accidentes en el primer semestre del 2022, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 15

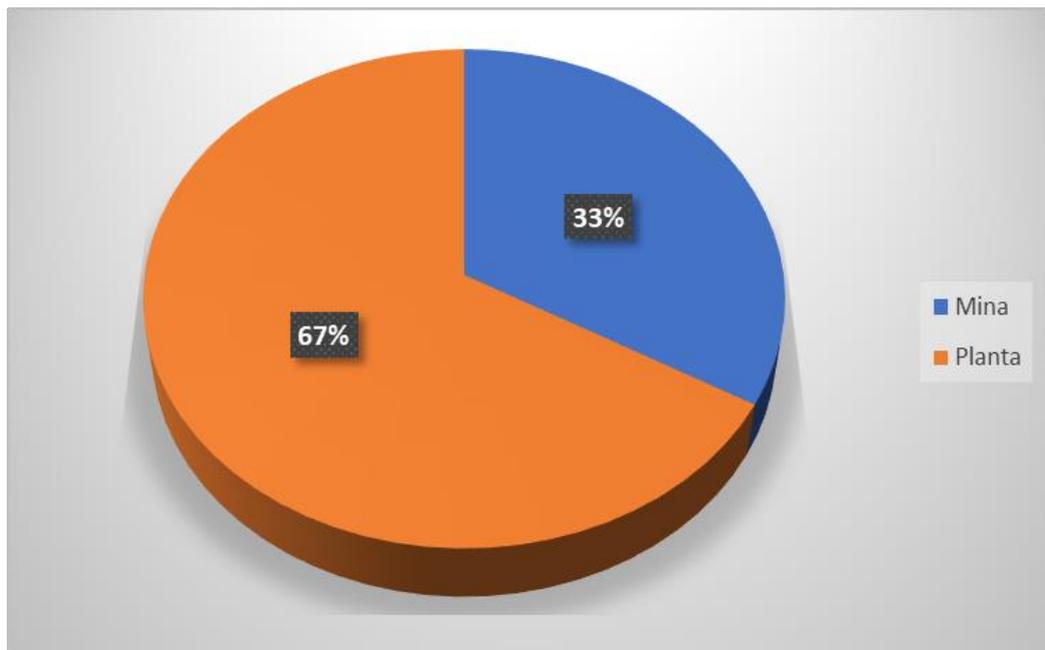
Área donde ocurrieron los accidentes primer semestre 2022

Área donde ocurrieron los accidentes	N° de accidentes	% de accidentes
Mina	4	33%
Planta	8	67%
Total de accidentes	12	100%

La tabla 11 detalla las áreas en donde ocurrieron los incidentes reportados y documentados en el proyecto minero. En donde se tuvo que en el área de planta se tuvo mayor cantidad de 28 incidentes, debido a la mayor cantidad de personal que se tiene en esta área.

Figura 9

Área donde ocurrieron los accidentes



Esta figura muestra el porcentaje de accidentes de las áreas de ocurrencia, en donde indica que la mayor parte de incidentes es en el área de planta con un porcentaje de 67 % esto debido a que se tiene mayor cantidad de personal en esta área. En menor cantidad en el área de mina con un porcentaje de 33 % por la menor cantidad de personal en dicha área.

D. Registro mensual de accidentes

Se recopiló información para analizar la cantidad de accidentes que ocurrieron en el primer semestre de semestre de **enero** del 2022 hasta **junio** del mismo año, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 16

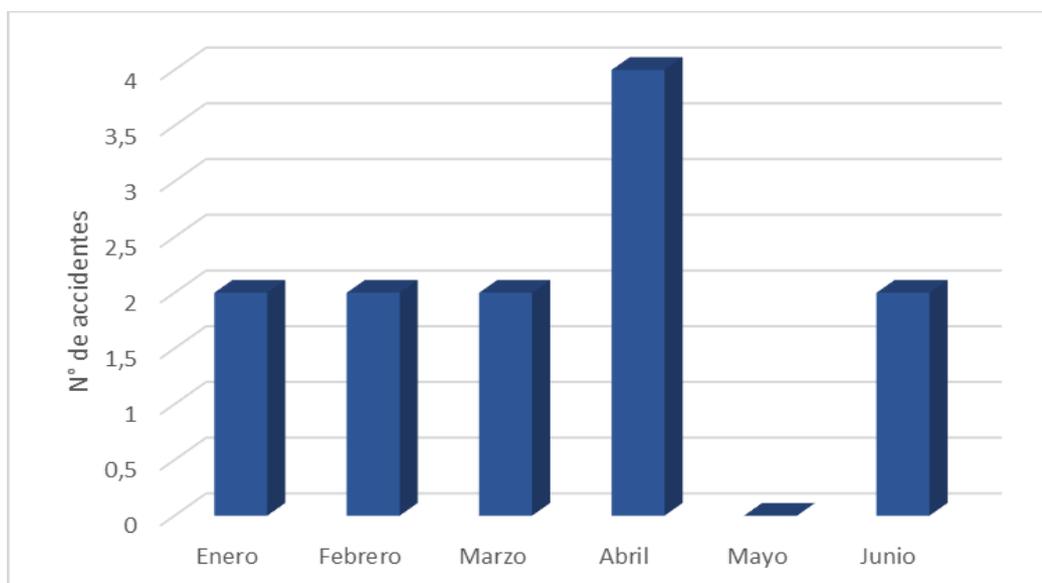
Registro mensual de accidentes primer semestre 2022

Mes	N° de accidentes
Enero	2
Febrero	2
Marzo	2
Abril	4
Mayo	0
Junio	2
Total de accidentes	12

En la tabla 16 detalle de la cantidad de accidentes en el proyecto minero por cada mes en la primera mitad del año. En el mes de abril se registró la cantidad de 4 accidentes, este índice elevado se tuvo por la falta de identificación de peligros y evaluación de riesgos, falta de capacitación, exceso de confianza entre otros.

Figura 10

Registro mensual de accidentes primer semestre 2022



La figura 10 muestra la cantidad de accidentes en el proyecto minero por cada mes en la primera mitad del año. En el mes de abril se registró la cantidad de 4 accidentes, este índice elevado se tuvo por la falta de identificación de peligros y evaluación de riesgos, falta de capacitación, exceso de confianza entre otros.

4.2. REALIZAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE GESTIÓN IPERC PARA REDUCIR LOS INCIDENTES Y ACCIDENTES

4.2.1. Implementación del IPERC

Se implemento el formato de IPERC de referencia del anexo N° 07 del D.S. 023 y modificatoria, para todas las actividades (ver anexo 2) previa capacitación a todos los trabajadores de todas las áreas y titular de la actividad minera (ver anexo 5). Una vez implementado el IPERC se procedió a realizar el análisis de los incidentes y accidentes para poder ver las mejoras obtenidas durante el segundo semestre de los meses de julio a diciembre del 2022.

4.2.2. Análisis de incidentes después de la implementación del IPERC

Se realizo el diagnóstico de la cantidad de incidentes y accidentes después de la implementación del IPERC en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto.

Parte del segundo diagnóstico consistió en recopilar la información de los incidentes después de la implementación de la herramienta de gestión IPERC ocurridos en el semestre de los meses de julio a diciembre del 2022.

A. Detalle de los incidentes por actividades

La cantidad de incidentes que ocurrieron después de la implementación del IPERC fueron en las siguientes actividades, los mismos que se detallan, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.



Tabla 17

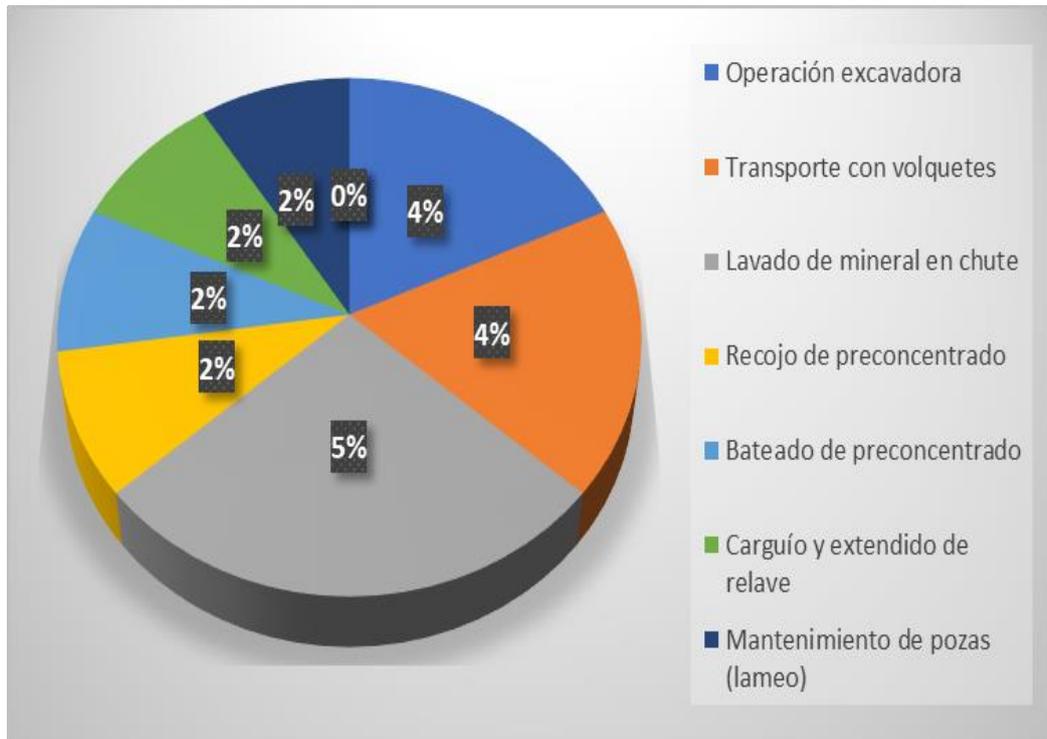
Análisis de incidentes con la implementación IPERC

Actividades	N° de incidentes	% de accidentes
Operación excavadora	2	4%
Transporte con volquetes	2	4%
Lavado de mineral en chute	3	5%
Recojo de preconcentrado	1	2%
Bateado de preconcentrado	1	2%
Carguío y extendido de relave	1	2%
Mantenimiento de pozas (lameo)	1	2%
Uso de bombas de agua	0	0%
Comedor	0	0%
Total de incidentes	11	20%

En la tabla 9 se describe la cantidad de incidentes y el porcentaje de las actividades que ocurrieron en el primer semestre 2022. La mayor cantidad de incidentes fue en el área de lavado de mineral con un número de 12 incidentes en donde se tienen mayor cantidad de personal y manipuleo manual. Sin embargo, en menor cantidad de incidentes fue en actividades de comedor con 2 incidentes.

Figura 11

Porcentaje de incidentes con la implementación IPERC



En la figura 11 se muestra el porcentaje de incidentes después de la implementación del IPERC en donde se puede apreciar que se tiene reducción de incidentes en diferentes actividades respecto al primer semestre del 2022. Como por ejemplo la actividad de lavado de mineral representa una reducción al 5 %.

B. Causas de los incidentes

Se recopiló información para analizar la causa de incidentes que ocurrieron antes de la implementación de IPERC en el primer semestre. En general se da muchas veces por causas de acto subestándar, condición subestándar y a su vez en ambas situaciones, a lo que se detallan los mismos, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 18

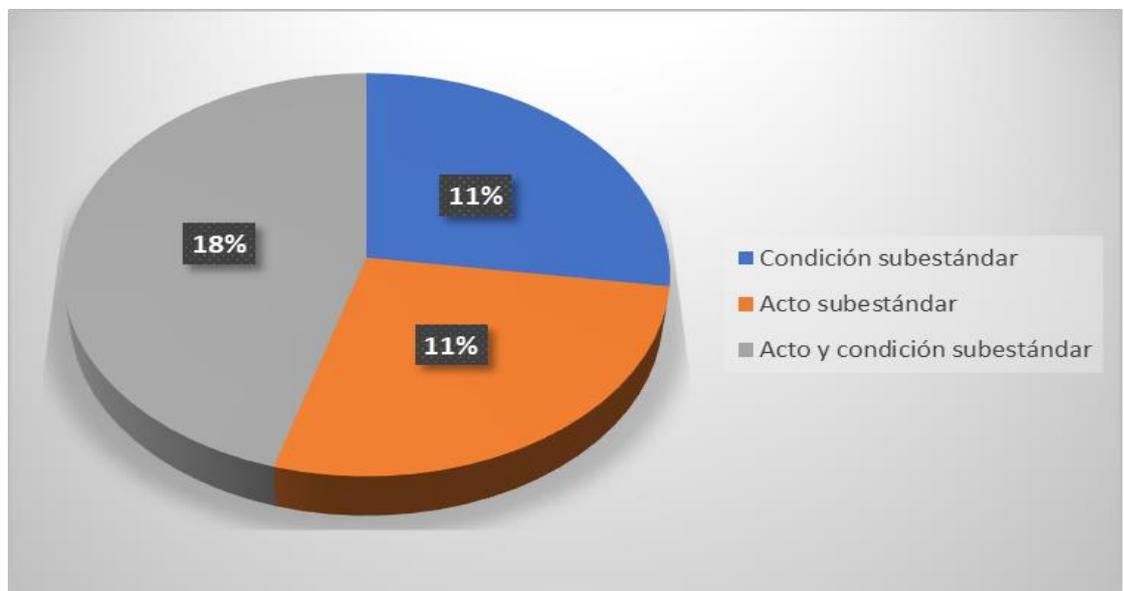
Análisis de causas de los incidentes con la implementación IPERC

Causas de los incidentes	N° de incidentes	% de incidentes
Condición subestándar	3	5%
Acto subestándar	3	5%
Acto y condición subestándar	5	9%
Total de incidentes	11	20%

La tabla 18 detalla de las causas de los incidentes en el proyecto minero. En donde se tuvo mayor cantidad de incidentes por acto y condición subestándar de los trabajadores y el exceso de confianza y personal por antigüedad que aún no identifican los peligros y evaluar los riesgos.

Figura 12

Porcentaje de causas de los incidentes con la implementación IPERC.



Esta figura muestra el porcentaje de las causas de los incidentes por condiciones subestándares y actos subestándar en el proyecto minero. En donde indica que la mayor cantidad de incidentes es por actos y condiciones subestándares con un 18 % esto debido a la falta de identificación de peligros y evaluación de riesgos.

C. Área donde ocurrió los incidentes

Se recopiló información para analizar en qué área ocurrieron los incidentes en el primer semestre del 2022, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 19

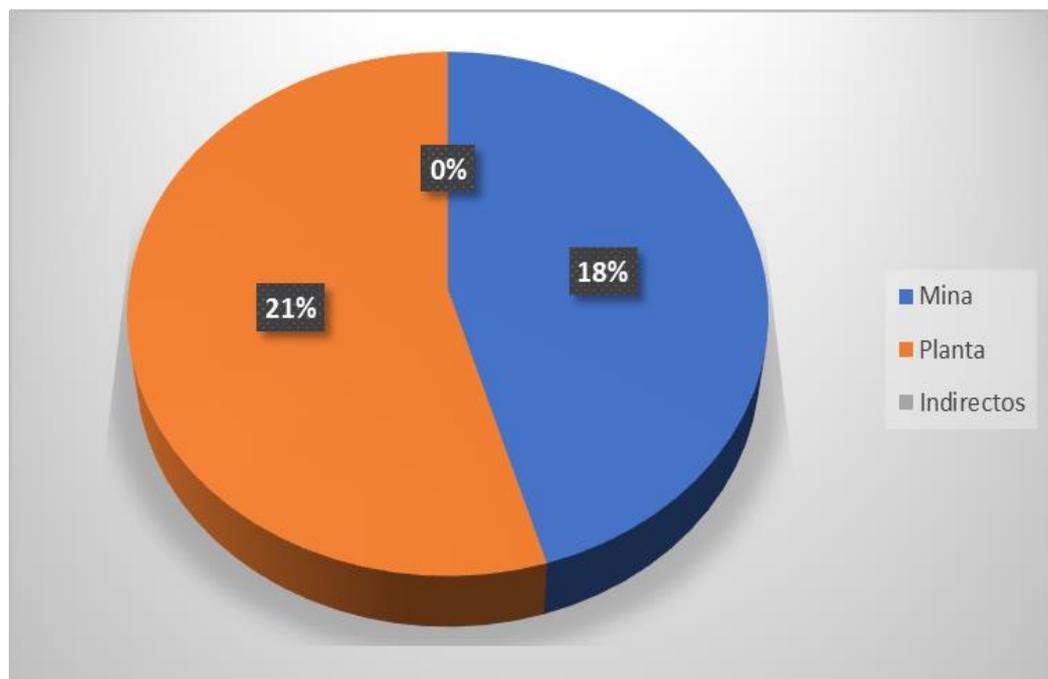
Área donde ocurrieron los incidentes con la implementación IPERC

Área donde ocurrieron los incidentes	N° de incidentes	% de incidentes
Mina	5	9%
Planta	6	11%
Indirectos	0	0%
Total de incidentes	11	20%

La tabla 19 detalla las áreas en donde ocurrieron los incidentes el proyecto minero. En donde se tuvo que en el área de planta se tuvo 6 incidentes, debido a la mayor cantidad de personal que se tiene en esta área.

Figura 13

Área donde ocurrieron los incidentes con la implementación IPERC



La figura 13 muestra el porcentaje de incidentes de las áreas de ocurrencia, en donde indica que la mayor parte de incidentes es en el área de planta con un porcentaje de 21 % esto debido a que se tiene mayor cantidad de personal en esta área. En menor cantidad en el área de mina con un porcentaje de 18 % e indirectos con un 0 %.

D. Registro mensual de incidentes

Se recopiló información para analizar la cantidad de incidentes que ocurrieron en el segundo semestre de semestre de **julio** del 2022 hasta **diciembre** del mismo año, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 20

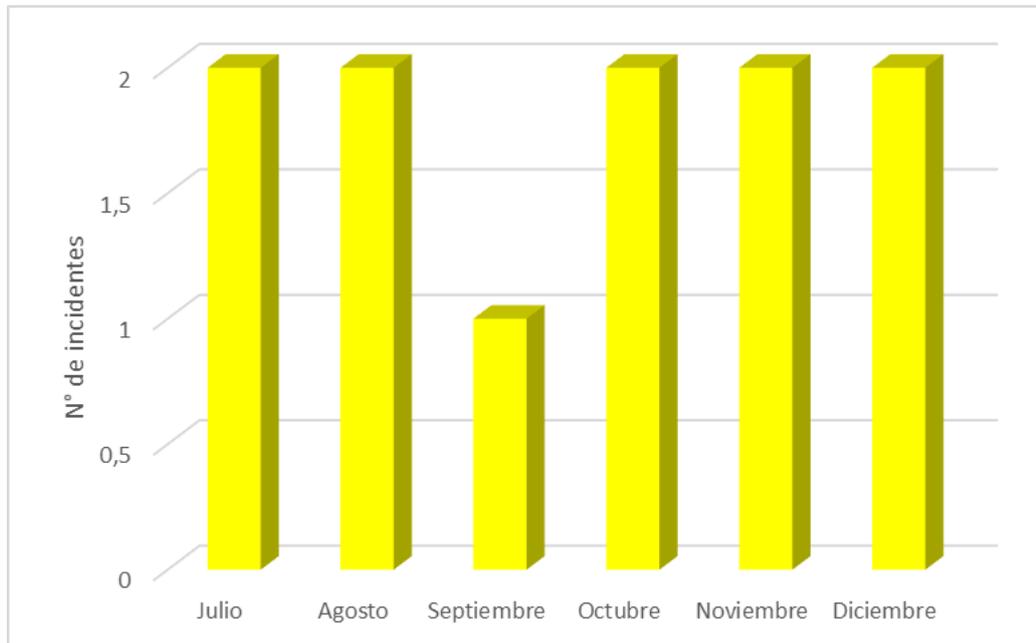
Registro mensual de incidentes con la implementación IPERC

Mes	N° de incidentes
Julio	2
Agosto	2
Septiembre	1
Octubre	2
Noviembre	2
Diciembre	2
Total de incidentes	11

Detalle de la cantidad de incidentes reportados y documentados en el proyecto minero por cada mes en la segunda mitad del año. En el mes de setiembre se registró la cantidad de 1 incidente, con respecto a los demás meses se muestra una clara diferencia con la implementación del IPERC.

Figura 14

Registro mensual de incidentes con la implementación del IPERC



Esta figura 14 muestra la cantidad de incidentes reportados y documentados en el proyecto minero por cada mes en la segunda mitad del año. En el mes de setiembre se registró la cantidad de 1 incidente, con respecto a los demás meses se muestra una clara diferencia con la implementación del IPERC.

4.2.3. Análisis de accidentes después de la implementación del IPERC

Parte del segundo diagnóstico consistió en recopilar la información de los accidentes después de la implementación de la herramienta de gestión IPERC ocurridos en el segundo semestre de los meses de julio a diciembre del 2022.

A. Detalle de los accidentes por actividades

La cantidad de accidentes que ocurrieron después de la implementación del IPERC fueron en las siguientes actividades, los mismos que se detallan, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 21

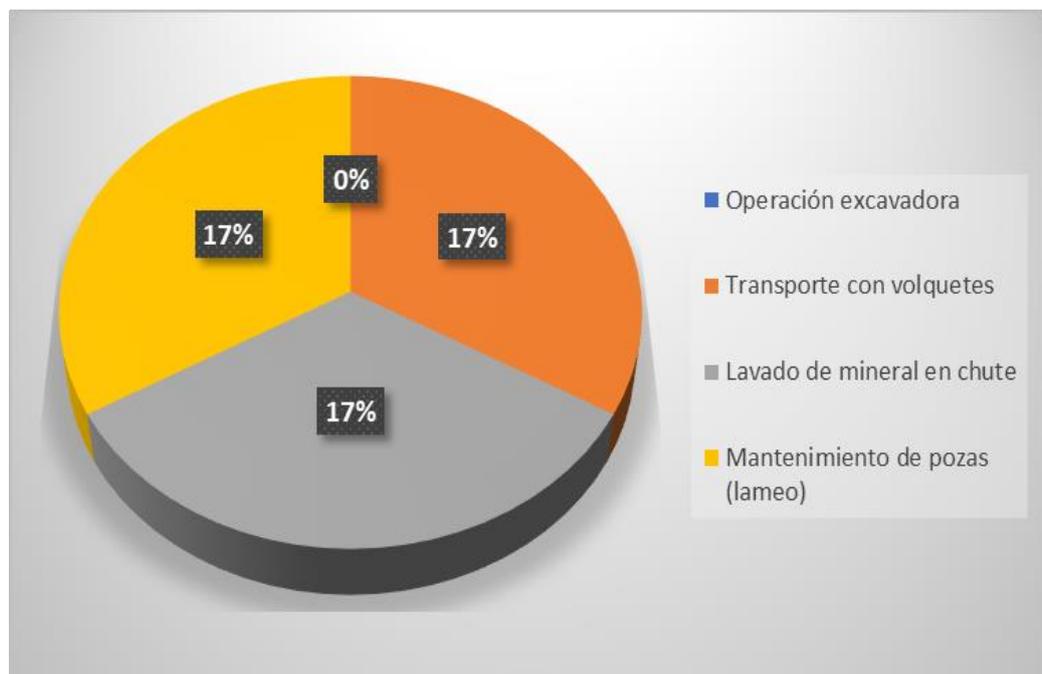
Análisis de accidentes con la implementación IPERC

Actividades	N° de accidentes	% de accidentes
Operación excavadora	0	0%
Transporte con volquetes	1	8%
Lavado de mineral en chute	1	8%
Mantenimiento de pozas (lameo)	1	8%
Total de accidentes	3	25%

En la tabla 21 se describe la cantidad de accidentes y el porcentaje de las actividades que ocurrieron en el segundo semestre 2022. D
espues de la implementación del IPERC se muestra la diferencia menor de accidentes en las diferentes actividades.

Figura 15

porcentaje de accidentes con la implementación IPERC



En la figura 15 se muestra el porcentaje de accidentes después de la implementación del IPERC en donde se puede apreciar que en menor parte de accidentes fueron en las siguientes actividades de lavado de mineral y mantenimiento de pozas transporte de volquete con un 17 % cada uno con respecto al primer periodo que era elevado. En la actividad de operación excavadora no se tuvo ningún porcentaje de accidente.

B. Causas de los accidentes

Se recopiló información para analizar la causa de accidentes que ocurrieron antes de la implementación de IPERC en el primer semestre y el detalle de los mismos, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 22

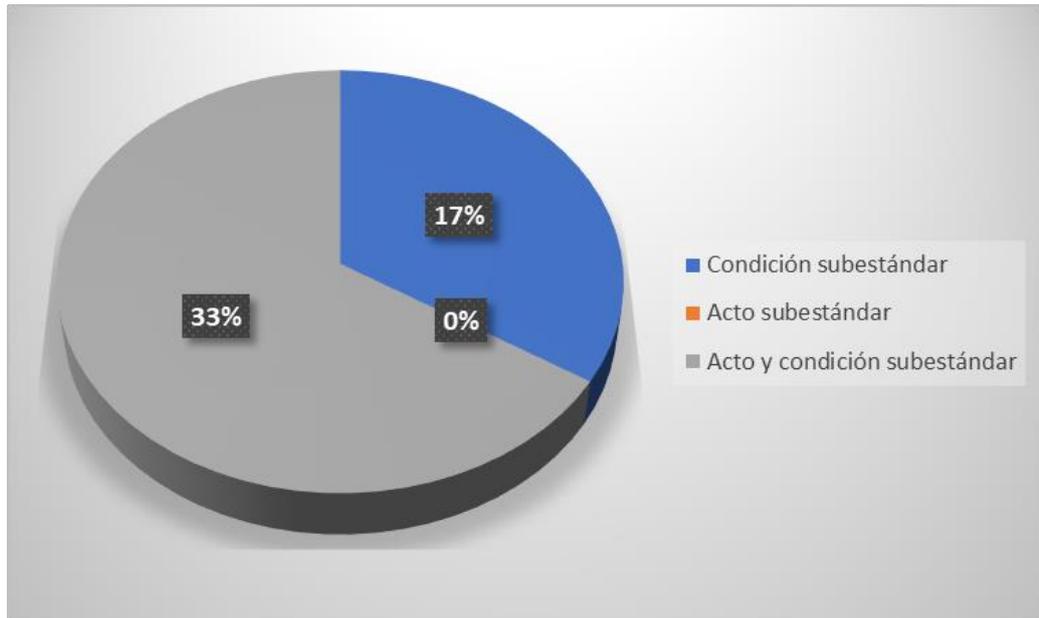
Causas de accidentes con la implementación IPERC

Causas de los accidentes	N° de accidentes	% de accidentes
Condición subestándar	1	8%
Acto subestándar	0	0%
Acto y condición subestándar	2	17%
Total de accidentes	3	25%

La tabla 22 detalla de las causas de los accidentes en el proyecto minero en el segundo semestre del 2022. En donde se tuvo mayor cantidad de accidentes por acto y condición subestándar de los trabajadores, esto debido que el personal de mayor edad aún no está acostumbrados a identificar los peligros y evaluar los riesgos.

Figura 16

Porcentaje de causas de los accidentes con la implementación IPERC



Esta figura muestra el porcentaje de las causas de los accidentes. En donde indica que la mayor cantidad de accidentes que se tiene es por acto y condición subestándares con un 33 % esto debido que el personal de mayor edad aún no está acostumbrados a identificar los peligros y evaluar los riesgos.

C. Área donde ocurrió los accidentes

Se recopiló información para analizar en qué área ocurrieron los accidentes en el segundo semestre del 2022, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 23

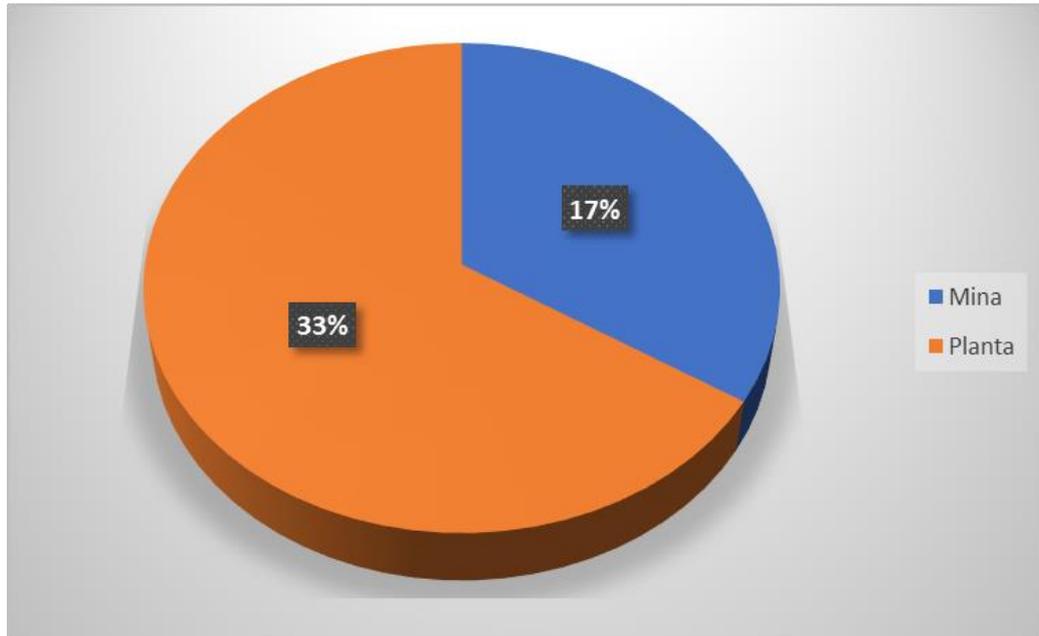
Área donde ocurrieron los accidentes con la implementación IPERC

Área donde ocurrieron los accidentes	N° de accidentes	% de accidentes
Mina	1	8%
Planta	2	17%
Total de accidentes	3	25%

La tabla 23 detalla las áreas en donde ocurrieron los accidentes reportados y documentados en el proyecto minero. En donde se tuvo que en el área de planta se tuvo mayor cantidad de 28 incidentes, debido a la mayor cantidad de personal que se tiene en esta área.

Figura 17

Porcentaje de accidentes con la implementación IPERC



Esta figura muestra el porcentaje de accidentes de las áreas de ocurrencia, en donde indica que la mayor parte de incidentes es en el área de planta con un porcentaje de 33 % esto debido a que se tiene mayor cantidad de personal en esta área. En menor cantidad en el área de mina con un porcentaje de 17 % por la menor cantidad de personal en dicha área.

D. Registro mensual de accidentes

Se recopiló información para analizar la cantidad de accidentes que ocurrieron en el segundo semestre de semestre de julio del 2022 hasta diciembre del mismo año, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 24

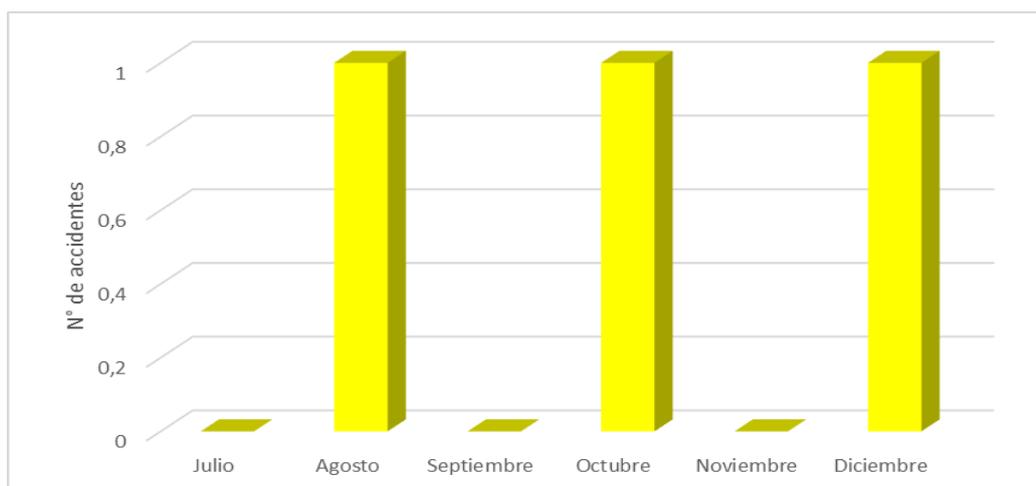
Registro mensual de accidentes con la implementación IPERC

Mes	N° de accidentes
Julio	0
Agosto	1
Septiembre	0
Octubre	1
Noviembre	0
Diciembre	1
Total de accidentes	3

En la tabla 24 detalle de la cantidad de accidentes en el proyecto minero por cada mes en la primera mitad del año. En el mes de abril se registró la cantidad de 4 accidentes, este índice elevado se tuvo por la falta de identificación de peligros y evaluación de riesgos, falta de capacitación, exceso de confianza entre otros.

Figura 18

Registro mensual de accidentes con la implementación IPERC



La figura 18 muestra la cantidad de accidentes en el proyecto minero por cada mes en la segunda mitad del año, después de la implementación del IPERC



en el mes de julio, setiembre y noviembre no se registraron accidentes, aun se registra en los demás meses accidentes debido al exceso de confianza en el área de trabajo al no identificar todos los peligros y evaluar los riesgos.

4.3. DISMINUCIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES

4.3.1. Disminución de incidentes con la implementación de IPERC

En general con la implementación de IPERC se ha disminuido los incidentes de 56 a 11 con un porcentaje de disminución de 80 %. en mina de 13 a 5 y en planta de 14 a 6. A continuación se realizó comparaciones de antes y después de la implementación de la IPERC.

A. Detalle de la disminución de incidentes por actividades

En la siguiente tabla y grafica se muestra una comparación entre los incidentes encontrados en el primer trimestre y posterior a la implementación. Se tuvo reducciones en las siguientes actividades:

- Operaciones de excavadora
- Transporte de volquete
- Lavado de mineral
- Recojo y bateado de preconcentrado
- Carguío y extendido de relave
- Mantenimiento de pozas
- Uso bombas de agua

Los mismos que se detallan, por ello se obtuvo la siguiente tabla y gráfico.

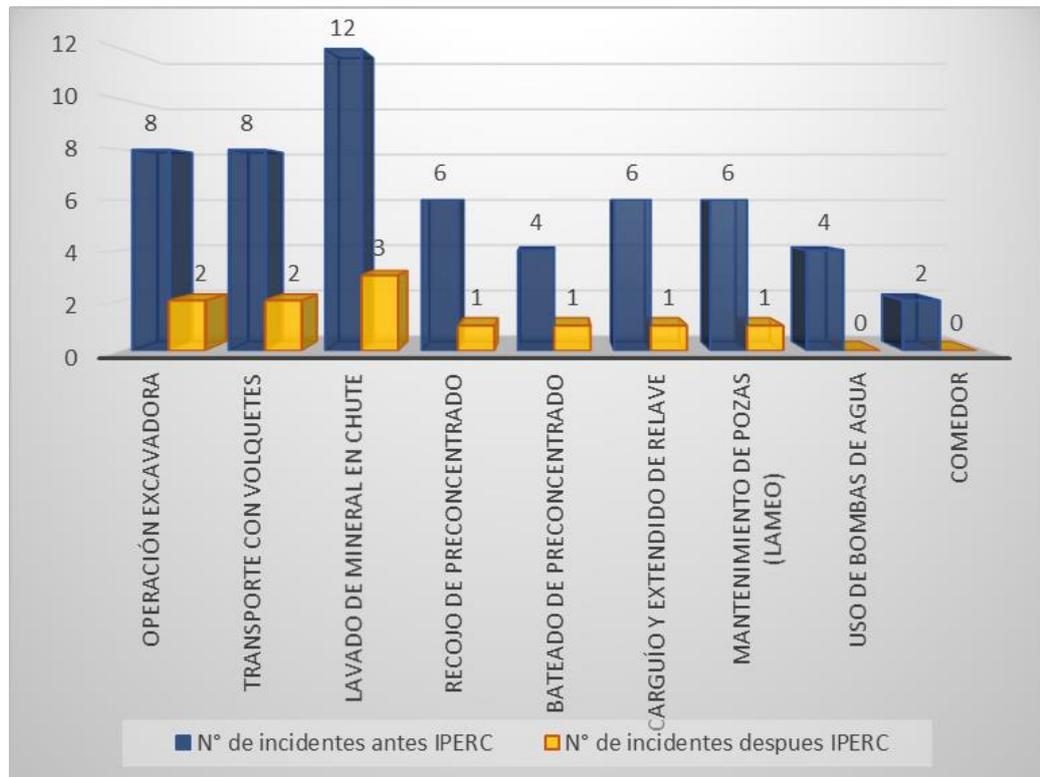
Tabla 25*Comparación de incidentes por actividades*

Actividades	incidentes	incidentes
	antes del	después del
	IPERC	IPERC
Operación excavadora	8	2
Transporte con volquetes	8	2
Lavado de mineral en chute	12	3
Recojo de preconcentrado	6	1
Bateado de preconcentrado	4	1
Carguío y extendido de relave	6	1
Mantenimiento de pozas (lameo)	6	1
Uso de bombas de agua	4	0
Comedor	2	0
Total de incidentes	56	11

En la tabla 25 se describe la cantidad de incidentes antes y después de la implementación del IPERC de cada actividad que ocurrieron en el primer y segundo semestre 2022. La mayor cantidad de incidentes fue en actividades de lavado de mineral con un número de 12 incidentes que tuvo una disminución a 3 incidentes, en esta actividad se tiene mayor cantidad de personal y manipuleo manual. Sin embargo, en menor cantidad de incidentes fue en actividades de comedor con 2 incidentes.

Figura 19

Comparación de incidentes por actividades



En la figura 19 se muestra el número de incidentes después de la implementación del IPERC en donde se puede apreciar que se tiene reducción de incidentes en diferentes actividades respecto al primer semestre del 2022. Como por ejemplo la actividad de lavado de mineral representa una disminución de 12 a 3 incidentes.

B. Causas de los incidentes

En la siguiente tabla y grafica se muestra una comparación entre las causas de incidentes encontrados en el primer trimestre y posterior a la implementación. En general se da muchas veces por causas de; acto subestándar, condición subestándar y a su vez en ambas situaciones. Con la implementación se muestra la disminución por causas de incidentes, esto es favorable para el proyecto minero.

Tabla 26

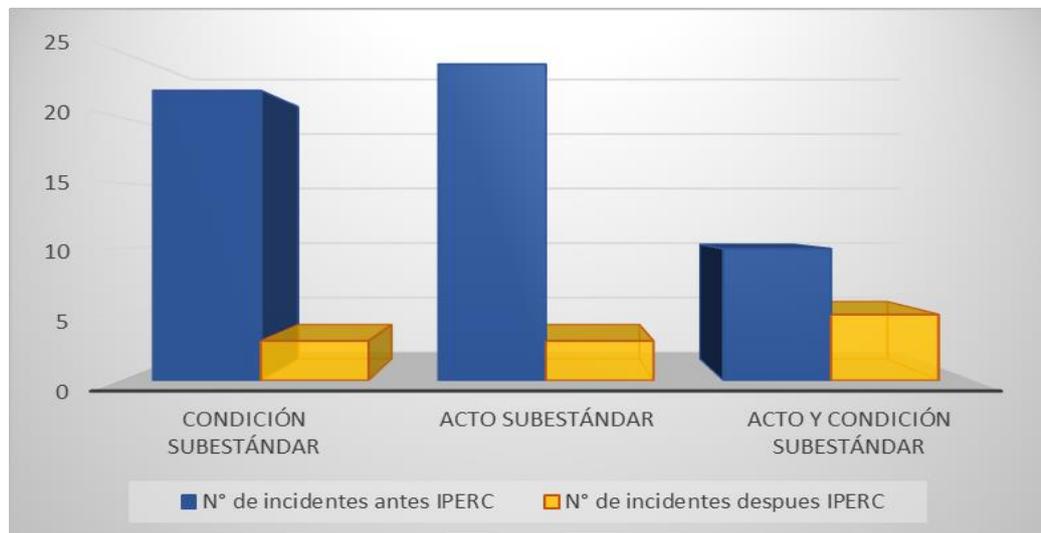
Comparación de causas de los incidentes

Causas de los incidentes	incidentes	incidentes
	antes del IPERC	después del IPERC
Condición subestándar	22	3
Acto subestándar	24	3
Acto y condición subestándar	10	5
Total de incidentes	28	11

La tabla 26 muestra la disminución de las causas de los incidentes en el proyecto minero. En donde se tuvo mayor cantidad de incidentes por acto subestándar de los trabajadores de 24 a 3 incidentes por este tipo. Con esta implementación se logra la disminución por causas de incidentes.

Figura 20

Comparación de causa de los incidentes



Esta figura muestra la disminución de las causas de los incidentes por condiciones subestándares y actos subestándar después de la implementación del IPERC en el proyecto minero.

C. Área donde ocurrió los incidentes

En la siguiente tabla y grafica se muestra una comparación entre las áreas donde ocurrieron los incidentes encontrados en el primer trimestre y posterior a la implementación. Con la implementación se muestra la disminución en áreas donde ocurrieron los incidentes.

Tabla 27

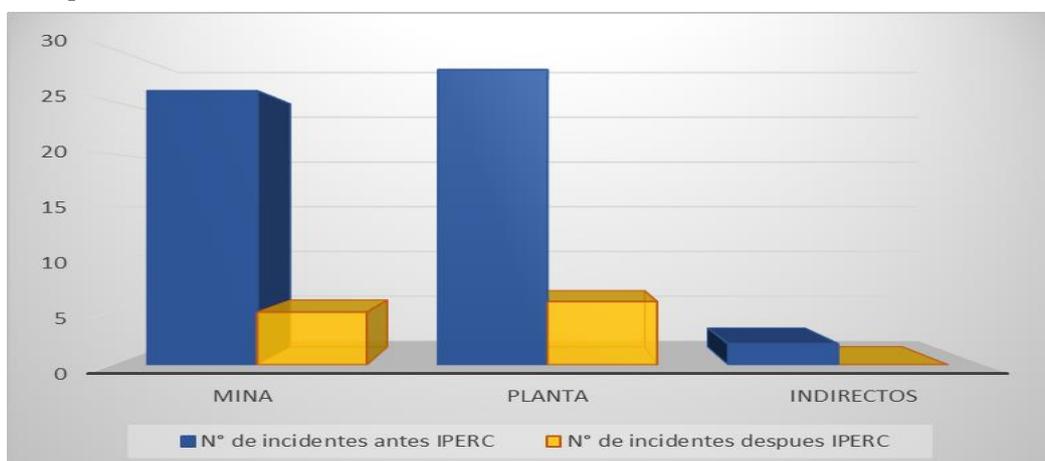
Comparación de las áreas donde ocurrieron los incidentes

Área donde ocurrieron los incidentes	incidentes	incidentes
	antes del IPERC	después del IPERC
Mina	26	5
Planta	28	6
Indirectos	2	0
Total de incidentes	56	11

La tabla 27 muestra una comparación de las áreas en donde ocurrieron los incidentes. Se ha tomado mayor énfasis en el área de planta ya que muestra mayor cantidad de incidentes y después de la implementación de la herramienta de gestión del IPERC su reducción fue de 28 a 6 incidentes.

Figura 21

Comparación de las áreas donde ocurrieron los incidentes



Esta figura muestra la comparación de áreas donde ocurrieron los incidentes en donde indica que la mayor parte de incidentes es en el área de planta es por eso que se puso mayor énfasis y capacitar más seguido al personal de esta área ya que representan en mayor cantidad y bastante manipuleo. La disminución con la implantación fue de 28 a 6 incidentes en planta. Seguido de mina de 26 a 5 incidentes.

D. Registro mensual de incidentes

En la siguiente tabla y grafica se muestra una comparación entre los meses donde ocurrieron los incidentes encontrados en el primer trimestre y posterior a la implementación. Con la implementación se muestra la disminución en los meses donde ocurrieron los incidentes.

Tabla 28

Comparación del registro mensual de incidentes

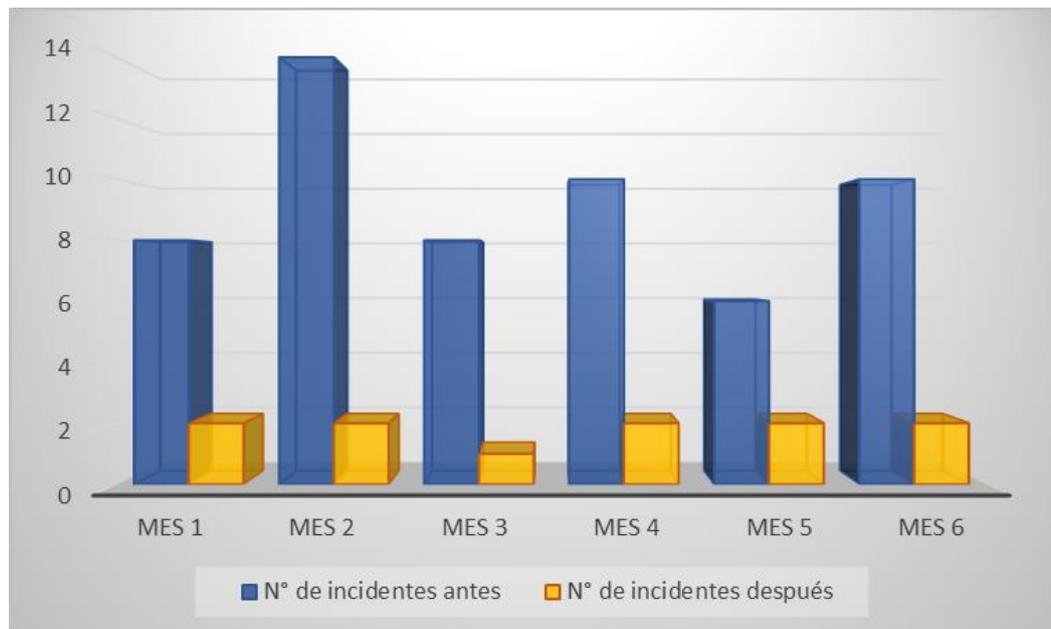
Mes	incidentes	incidentes
	antes del IPERC	después del IPERC
Mes 1	8	2
Mes 2	14	2
Mes 3	8	1
Mes 4	10	2
Mes 5	6	2
Mes 6	10	2
Total de incidentes	56	11

En la tabla 28 detalle de la cantidad de incidentes en el proyecto minero por cada mes en la primera mitad del año. En el mes de abril se registró la cantidad de 14 incidentes, este índice elevado se tuvo por la falta de identificación de

peligros y evaluación de riesgos, falta de capacitación, exceso de confianza entre otros. Después de la implementación se muestra una disminución de accidentes con referente a los anteriores meses del primer semestre del 2022.

Figura 22

Comparación del registro mensual de incidentes



Esta figura muestra la comparación de la cantidad de incidentes en el primer semestre y posterior a la implementación. Después de la implementación se muestra una disminución de accidentes con referente a los anteriores meses del primer semestre del 2022.

4.3.2. Disminución de accidentes con la implementación de IPERC

Con la implementación del IPERC se ha disminuido en cuanto a accidentes de 12 a 3 con un porcentaje de disminución en 75 %, en mina de 2 a 1 y en planta de 4 a 2 respectivamente.

A. Detalle de la disminución de accidentes por actividades

En la siguiente tabla y grafica se muestra una comparación entre los accidentes encontrados en el primer trimestre y posterior a la implementación. Se



tuvo reducciones en las siguientes actividades:

- Operación excavadora
- Transporte con volquetes
- Lavado de mineral en chute
- Mantenimiento de pozas

Tabla 29

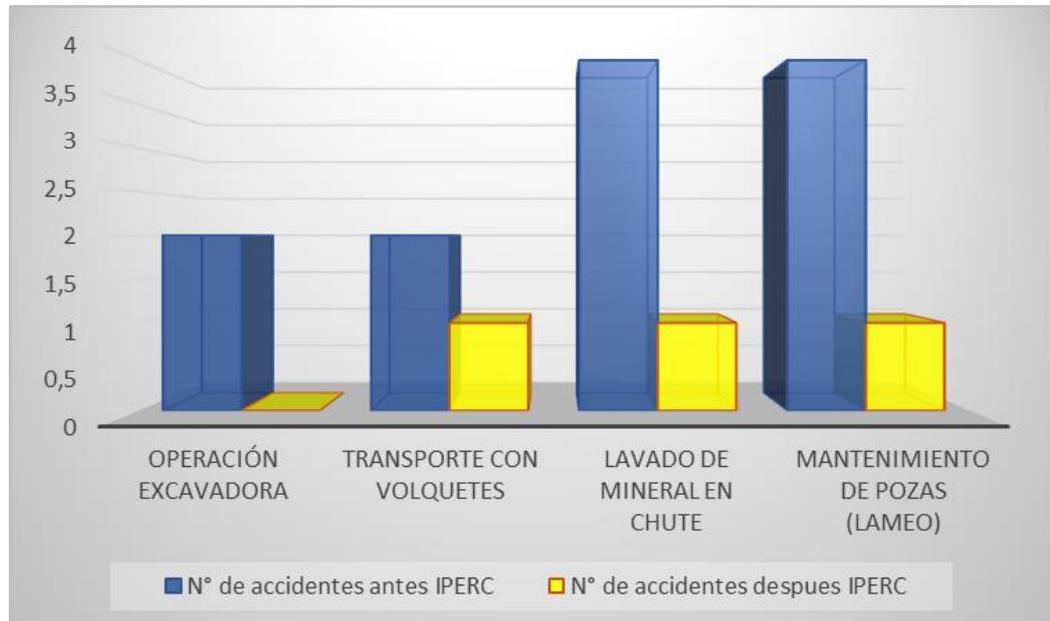
Comparación de accidentes por actividades

Actividades	accidentes	
	antes del IPERC	después del IPERC
Operación excavadora	2	0
Transporte con volquetes	2	1
Lavado de mineral en chute	4	1
Mantenimiento de pozas (lameo)	4	1
Total de accidentes	12	3

En la tabla 29 se describe la cantidad de accidentes antes y después de la implementación del IPERC de cada actividad que ocurrieron en el primer y segundo semestre 2022. La mayor cantidad de accidentes fue en la actividad de lavado de mineral y mantenimiento de pozas con un número de 4 accidentes que tuvo una disminución a 1 accidente, en esta actividad se tiene mayor cantidad de personal y manipuleo manual.

Figura 23

Comparación de accidentes por actividades



En la figura 23 se muestra el número de accidentes después de la implementación del IPERC en donde se puede apreciar que se tiene reducción de accidentes en diferentes actividades respecto al primer semestre del 2022. Como por ejemplo la actividad de lavado de mineral y mantenimiento de pozas representan una disminución de 4 a 1 accidentes. En la actividad de operación excavadora la reducción fue de 2 a 0 accidentes.

B. Causas de los accidentes

En la siguiente tabla y grafica se muestra una comparación entre las causas de accidentes encontrados en el primer trimestre y posterior a la implementación. En general se da muchas veces por causas de; acto subestándar, condición subestándar y a su vez en ambas situaciones. Con la implementación se muestra la disminución por causas de accidentes, esto es favorable para el proyecto minero.

Tabla 30

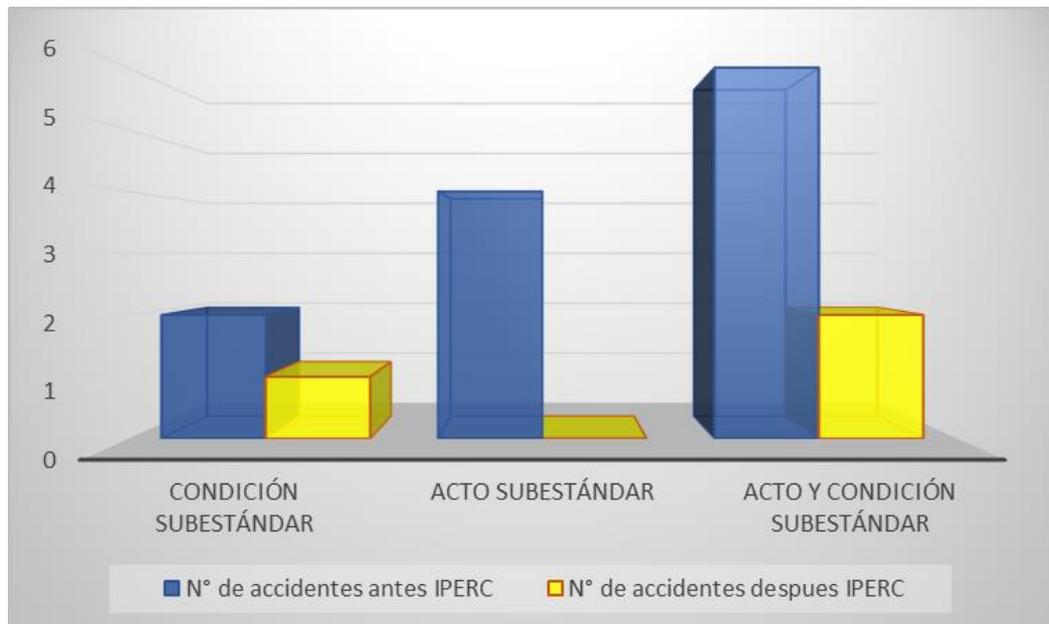
Comparación de la causa de los accidentes

Causas de los accidentes	accidentes	
	antes del IPERC	después del IPERC
Condición subestándar	2	1
Acto subestándar	4	0
Acto y condición subestándar	6	2
Total de accidente	12	3

La tabla 30 muestra la disminución de las causas de los accidentes en el proyecto minero. En donde se tuvo mayor cantidad de accidentes por acto y condición subestándar de los trabajadores de 6 a 2 accidentes por este tipo. Con esta implementación se logra la disminución por causas de accidentes.

Figura 24

Comparación de la causa de los accidentes



Esta figura 20 muestra la disminución de las causas de los accidentes por condiciones subestándares y actos subestándar después de la implementación del IPERC en el proyecto minero.

C. Área donde ocurrió los accidentes

En la siguiente tabla y grafica se muestra una comparación entre las áreas donde ocurrieron los accidentes encontrados en el primer trimestre y posterior a la implementación. Con la implementación se muestra la disminución en áreas donde ocurrieron los accidentes.

Tabla 31

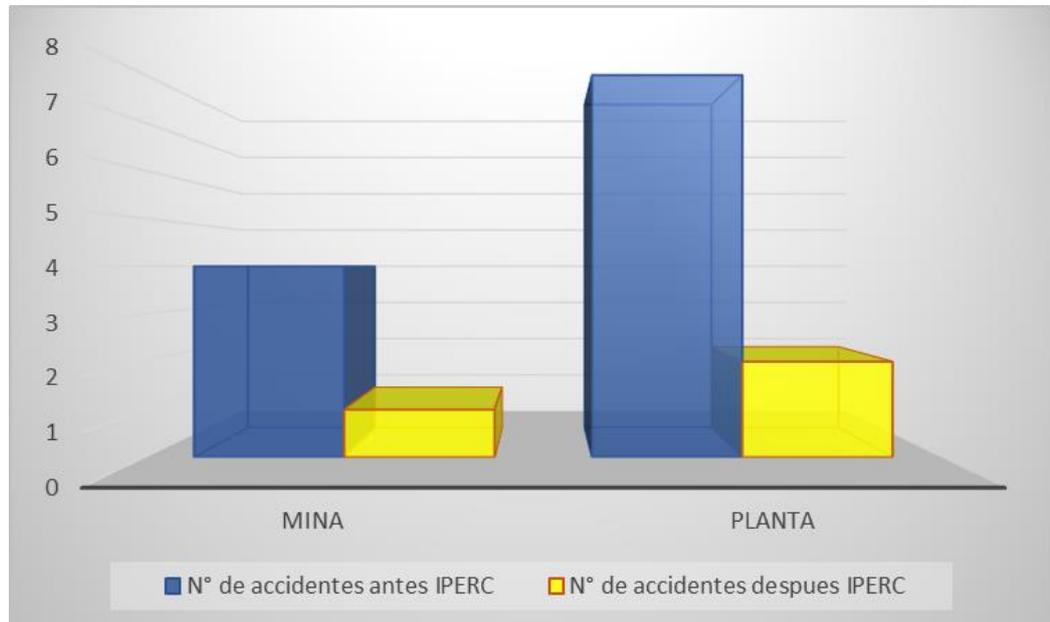
Comparación de las áreas donde ocurrieron los accidentes

Área donde ocurrieron los accidentes	accidentes antes del IPERC	accidentes después del IPERC
Mina	4	1
Planta	8	2
Indirectos	0	0
Total de accidentes	6	3

La tabla 31 muestra una comparación de las áreas en donde ocurrieron los accidentes. Se ha tomado mayor énfasis en el área de planta ya que muestra mayor cantidad de accidentes y su reducción fue de 8 a 2 accidentes. Con la implementación de IPERC se ha disminuido en el área de planta.

Figura 25

Comparación de las áreas donde ocurrieron los accidentes



Esta figura muestra la comparación de áreas donde ocurrieron los accidentes en donde indica que la mayor parte de accidentes es en el área de planta es por eso que se puso mayor énfasis y capacitar más seguido al personal de esta área ya que representan en mayor cantidad y bastante manipuleo. La disminución con la implantación fue de 8 a 2 accidentes en planta. Seguido de mina de 4 a 1 accidentes.

D. Registro mensual de accidentes

En la siguiente tabla y grafica se muestra una comparación entre los meses donde ocurrieron los accidentes encontrados en el primer trimestre y posterior a la implementación. Con la implementación se muestra la disminución en los meses donde ocurrieron los accidentes. Primer semestre comprende los meses de:

- Enero
- Febrero
- Marzo
- Abril



- Marzo
- Junio

El segundo semestre comprende los meses de:

- Julio
- Agosto
- Setiembre
- Octubre
- Noviembre
- Diciembre

Tabla 32

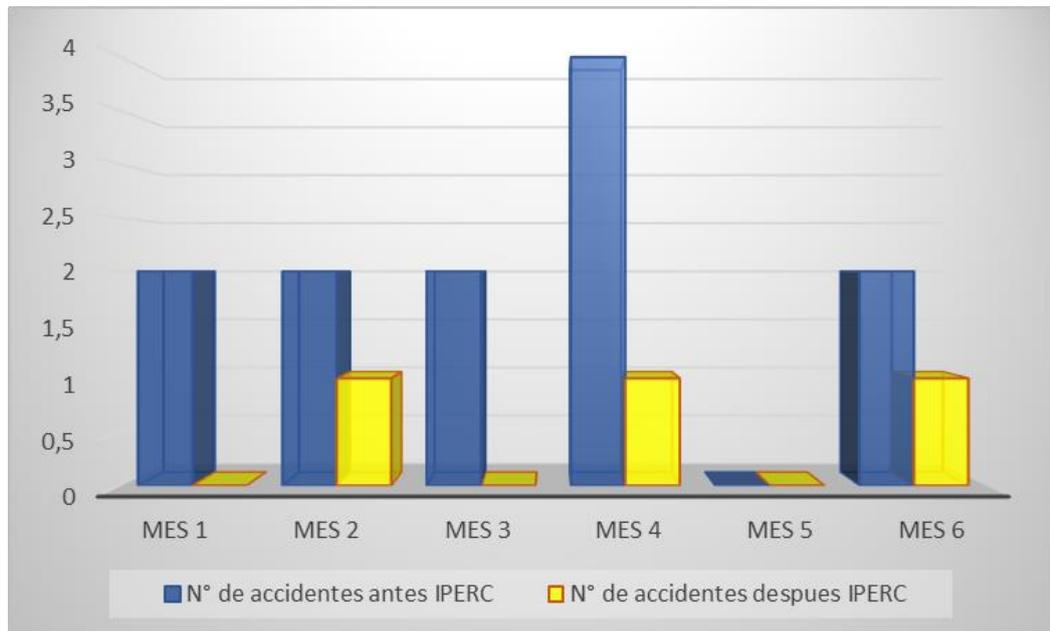
Comparación del registro mensual de accidentes

Mes	accidentes	accidentes
	antes del IPERC	después del IPERC
Mes 1	2	0
Mes 2	2	1
Mes 3	2	0
Mes 4	4	1
Mes 5	0	0
Mes 6	2	1
Total de accidentes	12	3

En la tabla 16 detalle de la cantidad de accidentes en el proyecto minero por cada mes en la primera mitad del año. En el mes de abril se registró la cantidad de 4 accidentes, después de la implementación se muestra una disminución de accidentes con referente a los anteriores meses del primer semestre del 2022.

Figura 26

Comparación del registro mensual de accidentes



Esta figura muestra la comparación de la cantidad de accidentes en el primer semestre y posterior a la implementación. Después de la implementación se muestra una disminución de accidentes con referente a los anteriores meses del primer semestre del 2022.

4.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El resultado que se logró a nivel general en la presente investigación fue que la implementación de la herramienta de gestión IPERC logró disminuir la ocurrencia de incidentes de 56 a 11, lo cual representa una reducción del 80 % y accidentes de 12 a 3, lo cual representa una reducción de 75 %. De forma similar Ramos (2017) en sus resultados ha logrado minimizar los accidentes e incidentes que se daban en todo el proceso de operación de la planta de beneficio de minerales en la Cooperativa Minera Metalúrgica CENAQUIMP – Rinconada; y con la aplicación de la herramienta de sistema de gestión de seguridad se ha reducido el índice de accidentabilidad en un 3.33%. Así como también, Fernández (2018) logró minimizar el índice de accidentabilidad de 6.97-



2017 a 0.1 – 2018, se comprobó la minimización de accidentes en la unidad minera San Hilarión.

El diagnóstico que se realizó de incidentes y accidentes, antes de la implementación del IPERC fue 56 incidentes y 12 accidentes de los cuales la actividad de mayor cantidad es de lavado de mineral con 12 incidentes y 4 accidentes, entre los cuales por causas fueron de mayor cantidad por acto subestándar, en cuanto a las áreas de mayor ocurrencia es en planta con 28 incidentes y 8 accidentes. Por otra parte, Quispe (2016) en su desarrollo de investigación indica que, fue el empeño de los colaboradores al ver como identifican los peligros lo cual podrían causar consecuencias en ellos. También indica que la causa a solucionar es falta involucramiento al cumplimiento de las herramientas de seguridad.

Al realizar la implementación del IPERC fueron 11 incidentes y 3 accidentes teniendo una reducción de un 75 %. Esta disminución indica que la implementación de IPERC es efectiva y positivo para el proyecto minero. También Ccaso (2019) afirma que la técnica utilizada para evaluar los riesgos aplicando el llenado del IPERC fue todo un éxito con esto se confiere la pauta para la aplicación del IPERC en las demás Empresas. Minas en proceso de formalización, y otros tipos de trabajos ajenos a la minería. Por otro lado Checalla (2019) afirma que al implementar el IPERC se tiene resultados positivos para el proyecto minero minera Titan Contratistas Generales S.A.C. se da una variación en los niveles de accidentes incapacitantes bajo de 3 a 1, en los índices de frecuencia bajo de 20 a 16.42, índice de severidad bajo de 622.49 a 98.52 como también en el índice de accidentabilidad de 9.25 a 1.62 se da una variación en los niveles de accidentes incapacitantes bajo de 3 a 1, en los índices de frecuencia bajo de 20 a 16.42, índice de severidad bajo de 622.49 a 98.52 como también en el índice de accidentabilidad de 9.25 a 1.62.



V. CONCLUSIONES

A nivel general se evaluó e implemento la identificación de peligros evaluación de riesgos y control con el cual se logró disminuir la ocurrencia de incidentes de 56 a 11, lo cual representa una reducción de un 80% y accidentes de 12 a 3, lo cual representa una reducción de un 75% en cuanto al mayor número de accidentes e incidentes fue en la actividad de lavado de mineral y las causas de accidentes e incidentes fueron por acto subestándar. El área donde se presentó mayor cantidad de accidentes e incidentes fue en planta.

Respecto al diagnóstico de la cantidad de incidentes y accidentes, antes de la implementación del IPERC en el primer semestre del 2022 fueron 56 incidentes y 12 accidentes en total, de los cuales la actividad de mayor cantidad es de lavado de mineral con 12 incidentes y 4 accidentes, entre los cuales por causas fueron de mayor cantidad por acto subestándar, en cuanto a las áreas de mayor ocurrencia es en planta con 28 incidentes y 8 accidentes.

Respecto a la implementación de la herramienta de gestión IPERC se redujo en 11 incidentes y 3 accidentes teniendo una reducción de un 75 %. Esta reducción indica que la implementación de IPERC es efectiva y positivo para el proyecto minero. dicha reducción lograda en el área de mina, es una reducción en incidentes de 26 a 5, lo cual representa una reducción de un 81 % y una reducción de accidentes de 4 a 1, lo cual representa una reducción de un 75 %. en el área de planta se logró una reducción en incidentes de 28 a 6, lo cual representa una reducción de un 79 % lo cual y una reducción de accidentes de 8 a 2, lo cual representa una reducción de un 75 %. Lo cual indica que la implementación del IPERC es efectiva para el proyecto minero.



VI. RECOMENDACIONES

Realizar un análisis sobre la reducción de los índices de seguridad en aquellas actividades y áreas en las que se presenten mayores peligros y riesgos más severos y con más probabilidad de manifestarse en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto.

Realizar un análisis sobre la experiencia de los trabajadores respecto a la cantidad de incidentes y accidentes en actividades y áreas en las que se presenten mayores peligros y riesgos más severos y con más probabilidad de manifestarse en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto.

Realizar un análisis sobre las edades de los trabajadores respecto a la cantidad de incidentes y accidentes en actividades y áreas en las que se presenten mayores peligros y riesgos más severos y con más probabilidad de manifestarse en el proyecto minero Central de Cooperativas Mineras San Antonio de Poto.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bunge, M. (2004). *La investigación científica su estrategia y filosofía*. Buenos Aires: siglo veintiuno.
- Ccaso Ccaso, M. (2019). *Plan de Implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional a través de la implementación del IPERC continuo en la Contrata Minería Mendoza Surco S.A Rinconada*. Puno. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/12583>
- Checalla Ccopa, D. E. (2019). *Implementación del IPERC en minería*. Puno. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/12376>
- Coaquira Rosas, M. L. (2017). *Mejoramiento continuo del sistema de gestión de riesgos mediante la aplicación correcta del IPERC de la unidad minera Tacaza*. Puno. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/7122>
- Curay, J. D. (2022). *Propuesta para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles en las actividades operacionales Mina San Blas*. Piura: Universidad Nacional de Piura.
- El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional. (2023). Jerarquía de control. *Centers for Disease Control and Prevention*, 1-3.
- Falla Velásquez, N. R. (2012). *Riesgos laborales en minería a gran escala en etapas de prospección-exploración de metales y minerales en la región sur este del Ecuador y propuesta del Modelo de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para empresas mineras en la provincia de Zamora*. Universidad Central del Ecuador, Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/861>
- Fernandez Melendez, H. J. (2018). *Propuesta de Implementación de un sistema de seguridad y salud ocupacional basado en el comportamiento humano para minimizar accidentes en la UM San Hilarion Corporación Minera Virgen de la*



Merced SAC. Universidad Nacional Santiago Antuñez de Mayolo, Huaraz.

Obtenido de <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3481>

Fracica, N. G. (1988). *Modelo de simulación en muestreo*. Bogotá.

Germán, F. N. (1988). *Modelo de simulación en muestreo*. Bogotá.

Hernández Siampire, R. (2014). *Metodología de investigación* (6ta edición ed.). México: McGraw-Hill.

Inmaculada, O. F. (1999). *Prevención de Riesgos Laborales: Conceptos Fundamentales*. Valencia.

Kirsch, P. (2014). Riskagate, una herramienta diseñada para la minería de carbón en la mejora. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 286-289. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2014000200001>

Mamani, K. N. (2020). *Transición del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional basado en OHSAS 18001:2007 a los lineamientos de ISO 45001:2018 para la unidad San Cristóbal - Minera Bateas*. Arequipa: Universidad Tecnológica del Perú.

MINEM. (2017). *Decreto Supremo N° 023-2017-EM Modificatoria Del D.S. 024-2016-EM*. Lima.

OIT, G. (1991). *La prevención de accidentes*. Suiza: Alfaomega.

Quispe Calsina, R. (2016). *Aplicación del IPERC continuo para disminuir accidentes en la unidad minera Paraiso de la ECM Tauro S.A.C.* Trujillo. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/12735>

Ramírez, M. R. (1992). *Seguridad Industria*. México: Limusa.

Ramos Sacaca, J. (2017). *Implementación de herramienta de gestión IPERC para minimizar los incidentes y accidentes en la planta de beneficio de minerales de la*



- cooperativa minera metalúrgica CENAQUIMP- RINCONADA*. Puno. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/7008>
- Romero, R. J. (2019). *Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos para minimizar incidentes y accidentes en la planta de cal de Karlo Augusto Aquino Romero Carhuaz*. Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo.
- Saavedra Tiburio, E. R., & Gamarra Corman, E. (2014). *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para disminuir los accidentes laborales en la empresa corporación pesquera hillary s.a.c*. Universidad Nacional de Santa, Nuevo Chimbote. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/1953>
- Shinno, G. (2010). Seguridad y salud ocupacional ¿obligación o compromiso? *ESAN*.
- SUNAFIL. (2018). Manual para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles (IPERC). 10. Obtenido de <https://www.gob.pe/es/i/3727397>
- Terán Pareja, I. S. (2012). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional bajo la Norma OHSAS 18001 en una empresa de capacitación técnica para la industria*. Lima: Pontificie Universidad Católica del Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/1620>
- Ventura Silva, F. (2011). *Manual de indentificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER)*. Lima.



ANEXOS

ANEXO 1. IPERC línea base

Proceso	Actividad	Peligros	Riesgos	Nivel Probabilidad (P)	Probabilidad Severidad (S)	Nivel de Severidad (S)	Clasificación de Riesgo (P x S)	Controles de Ingeniería	Jerarquía de Control	EPP	P	S
MINA	TUNEL CALAMBUCO	Gases En El Tünel	Gasamiento	5	ALTO	5	ALTO	5 Detectores de gases.	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Usar respirador	Practicamente imposible que	13
		Pavio En El Tünel	Neuromonosis	3	MEDIO	3	MEDIO	13 Extractor de polvo y gases	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Usar respirador	Raro que suceda	24
		Carruchas De Dinamita	Explosión Improvisada	4	MEDIO	4	MEDIO	4 Polvorn	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	24
		Barrilla	Gabos	18	BAJO	18	BAJO	18 NA	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar guantes	Raro que suceda	24
MINA	VOLADURA	Tünel Inestable	Avulsamiento	8	MEDIO	8	MEDIO	8 Sostenerlo	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Podría suceder	24
		Explosivos	Involocación (Contaminación)	8	ALTO	8	ALTO	8 Detector de gases	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar respirador	Podría suceder	13
		Agentes	Explosión Improvisada	4	ALTO	4	ALTO	4 Horario de disparo	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Podría suceder	21
		Gases	Gasamiento	2	ALTO	2	ALTO	2 Extractor de polvo y gases	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar respirador	Podría suceder	13
MINA	CARGUIO CON EXCAVADORA	Flyrock	Gabos	9	MEDIO	9	MEDIO	9 Voladura Controlada	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Podría suceder	21
		Excavadora En Movimiento	Choque Impacto	9	ALTO	9	ALTO	9 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Podría suceder	13
		Talud Inestable	Deslizamiento, apilamiento	10	MEDIO	10	MEDIO	10 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Podría suceder	24
		Volquete En Movimiento	Choque Impacto	10	MEDIO	10	MEDIO	10 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Podría suceder	24
MINA	TRANSPORTE DE MINERAL	Rozas Cargadas	Impacto, Lesiones	9	ALTO	9	ALTO	9 Vigías Comunicadores	Cumplir con el procedimiento de voladura	Reases	Practicamente imposible que	23
		Vehículos En Movimiento	Impacto, Lesiones, Daños Materiales	9	ALTO	9	ALTO	9 Inspección, Comunicación	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	23
		Vehículos De Control/Acciones	Perdida De Control/Acciones	9	ALTO	9	ALTO	9 Mantenimiento Constante VII	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	23
		Vehículos De Control/Mantenimiento	Choque Impacto, Atropello	8	ALTO	8	ALTO	8 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Practicamente imposible que	25
MINA	CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE VIAS	Cuadreros Mal Ubicados	Neuromonosis	13	MEDIO	13	MEDIO	13 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	24
		Pavio En La Vía	Choque Impacto	9	ALTO	9	ALTO	9 Señalizaciones	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Usar respirador	Raro que suceda	24
		Vehículos En Movimiento	Choque Impacto	9	MEDIO	9	MEDIO	9 Señalizaciones	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	24
		Pavio En La Vía	Neuromonosis	13	MEDIO	13	MEDIO	13 Regar vas	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	24
PLANTA	LAVADO DE MINERAL EN CHUTE	Manguera Con Agua Presión	Salpicaduras (Ojos)	10	MEDIO	10	MEDIO	10 Asignar una vía peatonal	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Practicamente imposible que	25
		Volquete Toleando	Salpicaduras (Ojos)	5	ALTO	5	ALTO	5 Cabinas de Monitoreo Adec.	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Usar lentes desque	Raro que suceda	13
		Rozas Grandes	Choque, Lesiones	9	MEDIO	9	MEDIO	9 Control en carguio de miter	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Podría suceder	21
		Chute (Inclinación)	Resbalones	13	MEDIO	13	MEDIO	13 Inspección de herramientas	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Arnes de seguridad	Raro que suceda	24
PLANTA	RECULO DE PRECONCENTRADO	Herramientas En Malas Condiciones	Cortes, Lesiones	13	MEDIO	13	MEDIO	13 Inspección de herramientas	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	24
		Agua Turba Movimiento	Salpicaduras	14	MEDIO	14	MEDIO	14 Uso de vallas de control	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Usar lentes desque	Raro que suceda	21
		Compilares De Trabajo	Colapes En La Manipulación	14	MEDIO	14	MEDIO	14 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Practicamente imposible que	23
		Materiales Resbalosos	Caídas Lesiones	14	MEDIO	14	MEDIO	14 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar lentes desque	Raro que suceda	21
PLANTA	BATEADO DE PRECONCENTRADO	Agua Turbia	Salpicaduras A Ojos	13	MEDIO	13	MEDIO	13 Señalizaciones	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	21
		Mercario En Gas	Involocación (Contaminación)	13	MEDIO	13	MEDIO	13 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar respirador	Raro que suceda	24
		Pisos Resbalosos	Caídas Lesiones	14	MEDIO	14	MEDIO	14 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	24
		Gas De Mercurio	Involocación (Contaminación)	13	MEDIO	13	MEDIO	13 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar respirador	Raro que suceda	24
PLANTA	REFOGADO DE AMALGAMA	Pisos Resbalosos	Caídas Lesiones	13	MEDIO	13	MEDIO	13 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	24
		Fuga De Gas	Involocación (Contaminación)	9	MEDIO	9	MEDIO	9 Inspección constante	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar respirador	Raro que suceda	24
		Cargarior En Movimiento	Impacto	9	MEDIO	9	MEDIO	9 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	24
		Vías En Mal Estado	Perdida De Control	8	ALTO	8	ALTO	8 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	NA	Raro que suceda	21
PLANTA	TRANSPORTE DE RELAVE	Area De Descarga En Mal Estado	Perdida De Control (Abayamiento)	9	MEDIO	9	MEDIO	9 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	21
		Vehículos En Movimiento	Perdida De Control (Abayamiento)	9	MEDIO	9	MEDIO	9 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	21
		Area De Carguio Con Aniego	Perdida de control	14	MEDIO	14	MEDIO	14 Señalizaciones	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	NA	Raro que suceda	21
		Volquete En Movimiento	Choque Impacto	9	MEDIO	9	MEDIO	9 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	24
PLANTA	CARGUIO Y EXTENDIDO DE RELAVE	Area De Descarga En Mal Estado	Perdida De Control (Abayamiento)	9	ALTO	9	ALTO	9 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	21
		Perdida De Control	Perdida De Control (Abayamiento)	9	ALTO	9	ALTO	9 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	21
		Perdida De Control	Perdida De Control (Abayamiento)	9	ALTO	9	ALTO	9 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	21
		Perdida De Control	Perdida De Control (Abayamiento)	9	ALTO	9	ALTO	9 Señalizaciones	Capacitación y cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Raro que suceda	21
PLANTA	TRATAMIENTO LODOS CON ADITIVOS	Agua Turbia	Salpicaduras (Ojos), Resfrio	13	MEDIO	13	MEDIO	13 Señalizaciones	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Usar lentes desque	Practicamente imposible que	25
		Caídas, Apilamiento	Caídas, Apilamiento	8	ALTO	8	ALTO	8 Señalizaciones	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Chaleco salvavidas	Practicamente imposible que	25
		Piso Resbaloso	Caídas, Lesiones	13	MEDIO	13	MEDIO	13 Señalizaciones	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Practicamente imposible que	25
		Piso Resbaloso	Caídas, Lesiones	13	MEDIO	13	MEDIO	13 Señalizaciones	Charlas y recomendaciones de cumplimiento del procedimiento	Usar EPP	Practicamente imposible que	25

ANEXO 3. Capacitación sobre IPERC



ANEXO 4. Llenado de IPERC

FECHA, LUGAR Y DATOS DE TRABAJADORES:		ANEXO N° 7 IPERC "IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS CONTROL"				Código: SEG-F001-IPERC Versión: 003 Fecha: 19/09/2021 Página 1 de 1		
FECHA	HORA	NIVEL/ÁREA	NOMBRES		FIRMA			
04-03-22	10:00 am	frente Minado / MANA	William, Luca, Oscaruro					
DESCRIPCION DEL PELIGRO	RIESGO	EVALUACION IPERC			MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR	EVALUACION RIESGO RESIDUAL		
		A	M	E		A	M	E
Talud Pronunciado	Deliramiento	7			Contar con con el Apoyo de Unidades Médicas con su Radio Portátil			12
climas Adversos	Tempestades Granizo; Nieblas	13			Parar la operación De acuerdo a estándares de tormentas; bajar bis.			17
SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL RIESGO.								
1. Uso de Radio portátil								
2. Cumplimiento de PETS								
3. Uso de EPPS: lupa auditiva; adecuados para la beber								
DATOS DE LOS SUPERVISORES								
HORA	NOMBRE SUPERVISOR		MEDIDA CORRECTIVA				FIRMA	
10:15	EXOR Oscaruro		Comunicación constante con radios comunicación Cumplido de protocolos de Tormentas eléctricas.					



ANEXO 5. Formato de registro de capacitación.

REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA AD-F012-ASIS V1				
DATOS DEL EMPLEADOR:				
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nº TRABAJADORES CENTRO LABORAL
CENTRAL DE COOPERATIVAS MINERAS DE SAN ANTONIO DE POTO DE ANANEA	20190784429	JR CALLAO 425, JULIACA, PUNO	MINERÍA	

INDUCCIÓN CAPACITACIÓN ENTRENAMIENTO SIMULACRO DE EMERGENCIA

Fecha: 18-04-22 Hora de Inicio: 5:00 pm Hora de Término: 6:30 pm 1.5 Horas

Instructor: E.O.Q. Firma: [Firma] Lugar: Club T6500

Tema: Identif. Peligros Evaluación Riesgos Control

ASISTENTES

Nº	Nombres y Apellidos	DNI	AREA	FIRMA	OBSERVACIÓN
1	Aladen W. Aguilar	44701403	MINA	[Firma]	
2	Edwin Mamani Quispe	43063484	MINA	[Firma]	
3	O. Joel Colpuchianca Colli	70241196	MINA	[Firma]	
4	Nestor Mamani Chauvez	70728427	PLANTA	[Firma]	
5	Luis Fernando Anzoca Quispe	72362481	planta	[Firma]	
6	Jorge Cuzcoza Titorez	44409726	planta	[Firma]	
7	Cecilio Esteban Luna Condori	40041620	Mineria	[Firma]	
8	Jose Javier Salas Calderon	72880284	Mineria	[Firma]	
9	Melocio Mullisaca Fraylle	02550611	MINA	[Firma]	
10	Anthony J. Chambi Alvaro	70161207	PLANTA	[Firma]	
11	Elio Quispe Luna	73735453	CAMPAMENTO	[Firma]	
12	Algo Quispe Reyes	47337735	MONITORIA	[Firma]	
13	Oswaldo Choque Yiza	71857227	Planta	[Firma]	
14	Enrique NINA-V	47654477	PLANTA	[Firma]	
15	Juan Quispe Carreras	70201478	OP. Volante	[Firma]	
16	DAVID JUAN HUMAN HANCCO	83960542	OP. CARGADOR	[Firma]	
17	Hiram Yajayanca Ordoñez	40274622	OP. Volante	[Firma]	
18	Hernan Tomas Adolini Casco	43741845	OP. Delqueto	[Firma]	
19	Noe Yajay Anicuta Carubini	42475167	OP. Motobombas	[Firma]	
20	CARMEN ESCARCEÑA FLORES	70636525	SUP. AMBIENTAL	[Firma]	
21	Enrique Villavilencio Quispe	40549695	SEGURIDAD	[Firma]	
22	Edwin Ramos Quispe	4679202	Supervisor	[Firma]	
23	JOHN KENNEDY RAMONI RAMA	7122796	MINA	[Firma]	
24	pedro R Tito Colares	02526302	Presidente	[Firma]	
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					

ANEXO 6. Procedimiento escrito de trabajo seguro de carguío de excavadora (PETs)

	SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG-SST		
	CARGUIO CON EXCAVADORA		
	Area: Mina	Version: 03	
	PETS-D011-SEG	Página.: 1 de 2	

1. PERSONAL

1.1 Operadores de excavadoras

2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- 2.1 Protector de cabeza tipo jockey color amarillo con barbiquejo
- 2.2 Lentes de seguridad luna gris y luna clara.
- 2.3 Protector de oído tipo tapón.
- 2.4 Guantes de badana.
- 2.5 Zapatos de seguridad.
- 2.6 Chaleco de seguridad color naranja.
- 2.7 Overol y/o ropa de seguridad con cintas reflexivas.
- 2.8 Barbijo quirúrgico

3. EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES.

- 3.1 Excavadora
- 3.2 Lámpara (Turno Noche).
- 3.3 01 Extintor PQS de 12 lbs, operativa.
- 3.4 02 Cono de seguridad con cintas reflexivas (0.6 m mínimo tamaño).
- 3.5 Botiquín de primeros auxilios.
- 3.6 Circulina.
- 3.7 Barreta.
- 3.8 Radio de comunicación.

4. PROCEDIMIENTO

- 4.1 Asistir al dialogo de 05 minutos en seguridad antes de iniciar la guardia (10:45 am) para el turno tarde y después de la guardia (1:00 pm) para el turno de la mañana.
- 4.2 El operador al iniciar la guardia revisará las condiciones operativas-mecánicas de su equipo (cadena, Cucharón, gets, Niveles de suministro, sistema eléctrico, hidráulico, etc.) cualquier observación sobre alguna deficiencia será comunicado a los involucrados y anotado en el formato check list.
- 4.3 La programación de trabajos (turnos) se publicarán con anticipación en los murales del campamento.
- 4.4 En todo momento utilizaran sus EPPs. Dentro del área del proyecto, el casco es obligatorio dentro y fuera de la cabina del equipo.
- 4.5 Antes de realizar la actividad coordinar con el vigia, sobre los peligros y las estrategias a utilizar para desarrollar un mayor rendimiento, luego inspeccionar la zona de carguío, rampa, nivel del piso, presencia de grumos sueltos a media altura y crestas.
- 4.6 El operador subirá al equipo usando los 03 puntos de apoyo.
- 4.7 Verificar que todos los controles estén en posición neutra y tocará el claxon una sola vez antes de encender el equipo, encender el motor y hacer el calentamiento de 10 min.
- 4.8 Preparar la (cama de 1.3 m de tal manera visualice tolva del volquete) rampa de

PREPARADO POR:	REVISADO Y APROBADO POR:	APROBADO POR:
 SUPERVISOR DEL ARPA Fecha de elaboración: 20/01/2021	 GERENTE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	 CENTRAL DE COOPERATIVAS MINERAS SAN ANTONIO DE PUNO DEL ALTIPLANO ROBERTO MAMANI CCAMA D.N.I. N° 02557105 PRESIDENTE DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN PRESIDENTE DE ADMINISTRACIÓN

La versión impresa de este documento se considera una copia no controlada, excepto cuando lleve el sello de "copia controlada".

ANEXO 7. Fotografías

Fotografía 1

Operaciones en mina, carguío con excavadora 329 DL



Fotografía 2

Operaciones en mina, carguío con cargador frontal L150 F



Fotografía 3

Verificación de llenado de IPERC antes de inicio de actividades



Fotografía 4

Verificación de áreas de trabajo



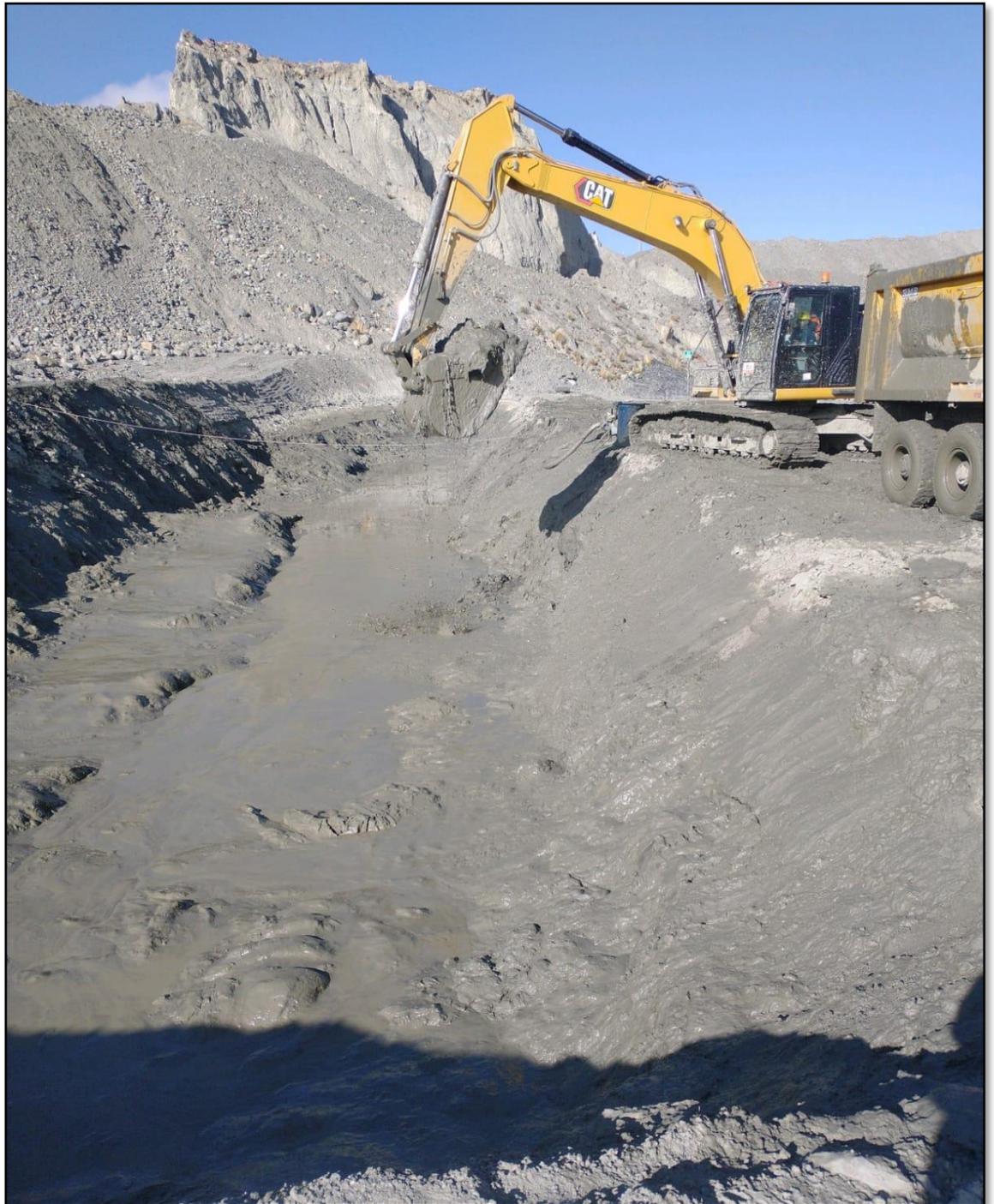
Fotografía 5

Inspección de áreas de trabajo



Fotografía 6

Mantenimiento de pozas (lameo)



Fotografía 7

Área de operaciones - planta beneficio



Fotografía 8

Incidente peligroso, volquete dentro de chute acto subestándar rescate con excavadora.



Fotografía 9

Daño al volquete FMX producto de caída de rocas sueltas, inestabilidad de talud



Fotografía 10

Campamento minero





DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo EDGAR ESOJON OCHOCHOQUE QUISPE,
identificado con DNI 70236867 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERIA DE MINAS

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“ EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA IPERC PARA DISMINUIR LOS
INCIDENTES Y ACCIDENTES EN EL PROYECTO MINERO CENTRAL
COOPERATIVAS MINERAS SAN ANTONIO DE POTO 2022 ”

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 24 de NOVIEMBRE del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo EDGAR EDSON OCHOCHO QUE QUISPE,
identificado con DNI 70236867 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERIA DE MINAS,
informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA IPERC PARA DISMINUIR
LOS INCIDENTES Y ACCIDENTES EN EL PROYECTO MINERO CENTRAL
DE COOPERATIVAS MINERAS SAN ANTONIO DE POTO 2022"

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 24 de NOVIEMBRE del 2023


FIRMA (obligatoria)



Huella