



UNIVERSIDAD NACIONAL
"SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"



FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y METALURGIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

TESIS:

“ OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, A
TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL
IPERC, DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN
MINA JUSTA - 2020 ”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE MINAS

PRESENTADO POR:

Bach. ENRIQUEZ NOREÑA, Joel Christian

ASESOR:

Dr. Ing. RAMOS AQUINO, Flavio Augusto

HUARAZ - PERÚ

2021



FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, CONDUCENTES A OPTAR TÍTULOS PROFESIONALES Y GRADOS ACADÉMICOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

1. Datos del autor:

Apellidos y Nombres: ENRIQUEZ NOREÑA JHOEL CHRISTIAN

Código de alumno: 122.0802.417 Teléfono: 974831248

E-mail: christianenriquezn@gmail.com D.N.I. n°: 70137833

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Tipo de trabajo de investigación:

- Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional
 Trabajo Académico Trabajo de Investigación
 Tesinas (presentadas antes de la publicación de la Nueva Ley Universitaria 30220 – 2014)

3. Título Profesional o Grado obtenido:

INGENIERO DE MINAS

4. Título del trabajo de investigación:

"OPTIMIZACION DE LA GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, A TRAVES DE LA IMPLEMENTACION DEL IPERC, DEL PROYECTO DE EXPLORACION MINA JUSTA -2020"

5. Facultad de: Ingeniería de Minas, Geología y Metalurgia

6. Escuela, Carrera o Programa: INGENIERÍA DE MINAS

7. Asesor:

Apellidos y nombres Dr. Ing. RAMOS AQUIÑO FLAVIO AUGUSTO D.N.I n°: 31678801

E-mail: ramos_0725@hotmail.com ID ORCID: _____

8. Estilo de Citas: APA

9. Tipo de acceso al Documento:

- Acceso público* al contenido completo. Acceso
 restringido** al contenido completo

Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundirlo en el Repositorio Institucional, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso de que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

10. Originalidad del archivo digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.



Firma del autor

11. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para las investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.



El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Recolector Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

12. Para ser llenado por la Dirección del Repositorio Institucional

Fecha de recepción del documento por el Repositorio Institucional:

Huaraz, 16/04/2021

Firma:




Varillas William Eduardo
Instituto de Informática y Sistemas
- UNASAM -

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.



UNIVERSIDAD NACIONAL
"SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS,
GEOLOGÍA Y METALURGIA**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PRESENCIAL

En la ciudad de Huaraz, siendo las Once horas con treinta minutos de la mañana (11:30 a.m.) del día Quince de Abril del Dos mil Veintiuno (15/04/2021), se reunieron los miembros del jurado calificador nominados según Resolución Nro. 034-2021-FIMGM/CF, de fecha 03 de Marzo del 2021, integrado por los siguientes Docentes: **Dr. Ing. JACINTO CORNELIO ISIDRO GIRALDO**, como **Presidente**; el **M.Sc. Ing. GUSTAVO ROBERTO BOJORQUEZ HUERTA**, como **Secretario** y el **Dr. Ing. JUAN ROGER QUIÑONES POMA**, como **Vocal**; para la sustentación de la tesis Titulada: **"OPTIMIZACION DE LA GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, A TRAVES DE LA IMPLEMENTACION DEL IPERC, DEL PROYECTO DE EXPLORACION MINA JUSTA - 2020"** presentado por el Bachiller **JHOEL CHRISTIAN ENRIQUEZ NOREÑA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Minas, en concordancia con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo", se procedió con el acto de sustentación bajo las siguientes consideraciones, el Presidente del Jurado calificador, invitó a los docentes, alumnos y público en general a participar en este acto; luego invitó al Secretario del Jurado calificador a dar lectura de la Resolución N° 034-2021-FIMGM/CF de fecha 03 de Marzo del 2021. Acto seguido invitó al sustentante a la defensa de su tesis por un lapso de veinte minutos (20), concluida con la misma, se procedió con el rol de preguntas de parte de los miembros del Jurado Calificador, finalmente se invitó al público en general a hacer abandono del Auditorium de la FIMGM por un lapso de diez (10) minutos con el propósito de deliberar la nota del sustentante, **ACORDANDO: APROBAR CON EL CALIFICATIVO (*) de: QUINCE (15)**. Siendo las Doce horas y treinta minutos (12:30 m) del mismo día, se dio por concluida el acto de sustentación.

En consecuencia, queda en condición de ser calificado **APTO** por el Consejo de Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Metalurgia y por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" y recibir el Título de **INGENIERO DE MINAS** de conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la UNASAM.

Dr. Ing. **JACINTO CORNELIO ISIDRO GIRALDO**
Presidente

M.Sc. Ing. **GUSTAVO ROBERTO BOJORQUEZ HUERTA**
Secretario

Dr. Ing. **JUAN ROGER QUIÑONES POMA**
Vocal

Dr. Ing. **FLAVIO AUGUSTO RAMOS AQUIÑO**
Asesor

(*) De acuerdo con el Artículo 84º Reglamento de Grados y Títulos de la UNASAM, están deben ser calificadas con términos de: **APROBADO CON EXCELENCIA (19-20)**, **APROBADO CON DISTINCIÓN (17-18)**, **APROBADO (14-16)**, **DESAPROBADO (00-13)**.



UNIVERSIDAD NACIONAL
"SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS,
GEOLOGÍA Y METALURGIA**



ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS

Los Miembros del Jurado, luego de evaluar la tesis titulada: **"OPTIMIZACION DE LA GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, A TRAVES DE LA IMPLEMENTACION DEL IPERC, DEL PROYECTO DE EXPLORACION MINA JUSTA - 2020"** presentado por el Bachiller **JHOEL CHRISTIAN ENRIQUEZ NOREÑA**, y sustentada el día 15 de Abril del 2021, por Resolución de Consejo de Facultad N° 034-2021-FIMGM-/CF, la declaramos **CONFORME**.

En consecuencia queda en condiciones de ser publicada.

Huaraz, 15 de Abril del 2021

Dr. Ing. **JACINTO CORNELIO ISIDRO GIRALDO**
Presidente

M.Sc. Ing. **GUSTAVO ROBERTO BOJORQUEZ HUERTA**
Secretario

Dr. Ing. **JUAN ROGER QUIÑONES POMA**
Vocal

Dr. Ing. **FLAVIO AUGUSTO RAMOS AQUIÑO**
Asesor

DEDICATORIA

A mis padres: Elizabeth y Cesar, por todo el amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he llegado hasta aquí y convertirme en lo que soy. Es un orgullo y privilegio de ser su hijo.

A todas esas personas que me han apoyado y hecho que el trabajo se realice con éxito.

JCEN

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por Bendecirme en la vida, por guiarme en el camino correcto y ser el apoyo y fortaleza en los momentos de dificultad y debilidad.

Agradecer a los docentes de la escuela Ingeniería de Minas, por haber compartido sus sabidurías y conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

De manera especial al asesor de mi proyecto de investigación quien ha guiado con paciencia y rectitud en el éxito del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA..... | i |
| AGRADECIMIENTO..... | ii |
| ÍNDICE GENERAL..... | iii |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | vi |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | vii |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | viii |
| RESUMEN..... | ix |
| ABSTRACT..... | x |
| INTRODUCCIÓN..... | xi |
| 1. GENERALIDADES..... | 1 |
| 1.1. Entorno físico..... | 1 |
| 1.1.1. Ubicación y acceso..... | 1 |
| 1.1.2. Antecedentes de la mina Justa..... | 1 |
| 1.1.3. Topografía, fisiografía y geomorfología..... | 3 |
| 1.1.4. Clima y meteorología..... | 3 |
| 1.1.5. Temperatura del aire..... | 3 |
| 1.1.6. Humedad relativa..... | 4 |
| 1.1.7. Evaporación..... | 4 |
| 1.1.8. Precipitación..... | 4 |
| 1.1.9. Velocidad y dirección del viento..... | 4 |
| 1.1.10. Radiación solar..... | 5 |
| 1.2. Entorno geológico..... | 5 |
| 1.2.1. Geología regional..... | 5 |
| 1.2.2. Geología local..... | 5 |
| 1.2.3. Geología estructural..... | 5 |
| 1.2.4. Sismicidad..... | 5 |
| 1.2.5. Geodinámica externa..... | 6 |
| 1.2.6. Geología económica..... | 6 |
| 2. FUNDAMENTACIÓN..... | 7 |
| 2.1. Marco teórico..... | 7 |
| 2.1.1. Antecedentes de la investigación..... | 7 |
| 2.1.2. Fundamentación teórica..... | 10 |
| 3. METODOLOGÍA..... | 19 |

| | |
|---|----|
| 3.1. El problema. | 19 |
| 3.1.1. Descripción de la realidad. | 20 |
| 3.1.2. Formulación del problema. | 20 |
| 3.1.3. Objetivos de la investigación. | 21 |
| 3.1.4. Justificación e importancia. | 21 |
| 3.1.5. Alcance. | 21 |
| 3.1.6. Limitaciones. | 21 |
| 3.2. Hipótesis. | 22 |
| 3.2.1. Hipótesis general. | 22 |
| 3.3. Variables. | 22 |
| 3.3.1. Operacionalización de variables. | 23 |
| 3.4. Diseño de la investigación. | 24 |
| 3.4.1. Tipo de investigación. | 24 |
| 3.4.2. Nivel de la investigación. | 24 |
| 3.4.3. Método. | 24 |
| 3.4.4. Diseño de la investigación. | 24 |
| 3.4.5. Población y muestra. | 24 |
| 3.4.6. Técnica e instrumentos de recolección de datos. | 25 |
| 3.4.7. Forma de tratamiento de datos. | 25 |
| 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN. | 26 |
| 4.1. Descripción de la realidad y procesamiento de datos. | 26 |
| 4.2. Identificación de peligros y evaluación de riesgos. | 26 |
| 4.2.1. Implementación de controles. | 27 |
| 4.2.2. Evaluación del riesgo residual. | 28 |
| 4.2.3. Control de riesgos y verificación de controles. | 29 |
| 4.2.4. Mapa de riesgos. | 29 |
| 4.2.5. Actualización de peligros y riesgos. | 29 |
| 4.2.6. Aprobación de resultados. | 30 |
| 4.2.7. Comunicación de peligros y riesgos. | 30 |
| 4.2.8. Responsables. | 30 |
| 4.2.9. Consideraciones para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control. | 33 |
| 4.3. Presentación de datos generales. | 44 |
| 4.4. Prueba de hipótesis. | 45 |
| 4.5. Discusión de resultados. | 47 |
| CONCLUSIONES. | 49 |
| RECOMENDACIONES. | 50 |

| | |
|----------------------------------|----|
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 51 |
| ANEXOS..... | 52 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla N° 1.1. Vértices de la concesión - Mina Justa..... | 1 |
| Tabla N° 3.1. Operacionalización de las variables | 23 |
| Tabla N° 4.1. Lista estandarizada de peligros y riesgos | 33 |
| Tabla N° 4.2. Lista estandarizada de peligros y riesgos | 35 |
| Tabla N° 4.3. Matriz de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos.... | 36 |
| Tabla N° 4.4. Resultados del cuestionario..... | 45 |
| Tabla N° 4.5. Prueba de chi-cuadrado..... | 46 |
| Tabla N° 4.6. Comparación de valores..... | 46 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---------------------------|----|
| Figura N° 2.1. IPERC..... | 14 |
|---------------------------|----|

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo 1: Matriz de consistencia | 53 |
| Anexo 2: Plano de ubicación del proyecto de exploración Mina Justa | 54 |
| Anexo 3: Plano del proyecto de exploración Mina Justa | 55 |
| Anexo 4: IPERC continuo - D.S. 024-2016-EM | 56 |
| Anexo 5: Matriz de evaluación de riesgos de seguridad y salud ocupacional | 57 |
| Anexo 6: Cuestionario para la implementación del IPERC. | 58 |
| Anexo 7: Cuestionario para la optimización de la gestión de SSO. | 59 |
| Anexo 8: Llenado del cuestionario por parte de los trabajadores. | 60 |
| Anexo 9: Uso de la matriz de evaluación de riesgos. | 61 |
| Anexo 10: Sensibilización por parte del tesista a los trabajadores. | 62 |
| Anexo 11: El tesista en el proyecto de exploración - Mina Justa. | 63 |

RESUMEN

En este trabajo de investigación titulado “Optimización de la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, del proyecto de exploración Mina Justa – 2020”. Tiene por objetivo general la Optimizar la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020

Esta investigación por la forma como se planteó el objetivo, es considerada una Investigación tipo Aplicada. Conforma a los propósitos y naturaleza del estudio, la investigación está ubicada en el nivel descriptivo. (Rojas, 2015).

Se justifica porque se desea optimizar la gestión de Seguridad y Salud en el trabajo a través de la implementación del IPERC, identificando peligros, evaluando riesgos existentes y aplicando los controles requeridos en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020.

La conclusión más importante fue que se optimizo la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020.

Palabras claves: Optimización, gestión de seguridad y salud ocupacional, implementación del IPERC.

ABSTRACT

In this research entitled "Optimization of occupational health and safety management, through the implementation of IPERC, of the exploration project Mina Justa - 2020". Its general objective is to optimize the management of occupational health and safety, through the implementation of the IPERC, of the Mina Justa exploration project in 2020

This research, due to the way the objective was raised, is considered an Applied Research type. According to the purposes and nature of the study, the research is located at the descriptive level. (Rojas, 2015).

It is justified because it is desired to optimize Occupational Health and Safety management through the implementation of IPERC, identifying hazards, evaluating existing risks and applying the required controls in the work areas of the Mina Justa exploration project in 2020.

The most important conclusion was that the management of occupational health and safety was optimized, through the implementation of the IPERC, of the Mina Justa exploration project in 2020.

Keywords: Optimization, occupational health and safety management, IPERC implementation.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación titulada: “Optimización de la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, del proyecto de exploración Mina Justa – 2020” propone que a través de implementar un IPERC más detallado y comprensible dentro de un área de trabajo se optimizará la medición y control de los peligros y riesgos. Para gestionar eficazmente los riesgos y garantizar resultados concordantes con los objetivos estratégicos de la organización, esta tesis se presenta por capítulos para su mejor comprensión.

En la república peruana existen normas legales de Seguridad y Salud Ocupacional cuyo cumplimiento es de carácter obligatorio, por lo que los titulares de las empresas que trabajan en el sector minero titulares mineros deberán identificar permanentemente los peligros, evaluar y controlar los riesgos a través de la información brindada por todos los trabajadores.

La tesis tiene la siguiente estructura:

CAPITULO I: GENERALIDADES, que incluye el entorno físico y el entorno geológico.

CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN trata sobre el marco teórico y que abarca los antecedentes de la investigación, la fundamentación teórica y la definición de términos.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA, trata el tipo, nivel, método y diseño de la investigación, población, procedimiento de recolección y de procesamiento de datos.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN, donde se mostrarán los resultados del trabajo de investigación y se contrastarán con los antecedentes.

Finalmente se presentan las conclusiones, las recomendaciones, las referencias bibliográficas y los anexos.

CAPITULO I

1. GENERALIDADES

1.1. Entorno físico.

1.1.1. Ubicación y acceso.

El proyecto de exploración Mina Justa se ubica en el en el distrito de Marcona, provincia de Nazca, región Ica, aproximadamente a 405 km al sureste de Lima, a 40 km al suroeste de Nazca y a 24 km al noreste del centro poblado San Juan de Marcona, a una altitud promedio de 800 msnm. (Ver anexo B y C)

Tabla N° 1.1.
Vértices de la concesión - Mina Justa

| Vértice | Coordenadas UTM – WGS84 | |
|---------|-------------------------|--------------|
| | Este | Norte |
| 1 | 489 767, 32 | 8 331 641,68 |
| 2 | 490 690,74 | 8 331 639,25 |
| 3 | 495 886,81 | 8 322 639,41 |
| 4 | 487 767,42 | 8 322 639,41 |
| 5 | 487 767,42 | 8 326 639,33 |
| 6 | 489 767,38 | 8 326 639,33 |

Fuente: (Golder Associates, 2016)

1.1.2. Antecedentes de la mina Justa.

El proyecto cuprífero Mina Justa, comenzó el 2003 y a través de las subsidiarias de Minsur (Marcobre S.A.C. y Cumbres Andinas S.A.C.), aprobó la construcción e inicio de su explotación lo que implicará la segunda mayor inversión minera, que hoy se anuncia por el presidente Martín Vizcarra.

El proyecto que pertenece al Grupo Breca en un 60% y Alxar Internacional, del Grupo de Empresas Copec de Chile, tiene el 40% del accionariado, desde abril de este año.

Se estima que, el inicio de operaciones será a final del año 2020, para iniciar con una producción anual promedio de 102,000 toneladas de concentrados de cobre y 58,000 toneladas de cátodos de cobre.

A inicio de agosto la empresa Minsur anunció el cierre del financiamiento por US\$ 900 millones para dicho proyecto, que respaldan las obligaciones de Marcobre S.A.C. y Cumbres Andinas S.A.C. quienes están a cargo del proyecto Mina Justa.

En este financiamiento participaron bancos locales y extranjeros, entre ellos: BBVA Banco Continental; BBVA Hong Kong Branch; BBVA New York Branch; BBVA Niederlassung Deutschland; y BCP. También incluyen Crédit Agricole Corporate and Investment Bank; Export Development Canada; Export Finance and Insurance Corporation; ING Bank, a sucursal de ING-DIBA AG; ING Capital LLC; KfW IpeX-Bank GmbH; Natixis, London Branch.

La empresa espera que la construcción del proyecto genere más de 8,000 puestos de trabajo. Este es el segundo mayor proyecto de cobre que anuncia su construcción, luego que, en julio, Anglo American confirmó una inversión de US\$ 5,000 millones para la construcción del megaproyecto de cobre Quellaveco, en la región sureña de Moquegua. El proyecto de cobre Mina Justa está emplazado en una zona que facilitará su operación y permitirá que la producción del metal rojo sea de "bajo costo", dijo en abril Roberto Angelini, jefe de la chilena Empresas Copec, una de las socias en la iniciativa.

"Es un yacimiento que está (...) muy bien ubicado, cerca de las carreteras, cerca de los puertos, así que creemos nosotros que va a ser de fácil operación y de bajo costo", dijo a periodistas Roberto Angelini.

En un reporte de la empresa, se indicó que el costo en efectivo sería de aproximadamente US\$ 1.4 / libra. Perú es el segundo productor mundial de cobre. (<https://gestion.pe/economia/empresas>, 2020).

1.1.3. Topografía, fisiografía y geomorfología.

Unidades fisiográficas. - En el área de estudio se pueden distinguir las siguientes unidades fisiográficas principales:

- **Llanuras disectadas, aluviales, onduladas.** - Esta unidad se encuentra dominada por suelos moderadamente profundos a profundos, con presencia de capas duras de carbonatos y alta salinidad. En grandes sectores, los suelos se encuentran conformados por arenas eólicas con capas variables de 60 cm a más, hasta 1 m de espesor.
- **Colina.** - Esta unidad está conformada por laderas de colinas y montañas con pendiente fuertemente inclinada. Está dominada por suelos superficiales a muy superficiales, alternados con roca y desarrollados, y pueden estar cubiertos por arenas eólicas con capas variables de 60 cm a más de 1 m de espesor.
- **Vertiente montañosa empinada escarpada.** - Esta unidad se encuentra conformada por laderas de colinas de vertiente montañosa compuesta por cimas, y en menor proporción laderas de colinas con influencia eólica. Esta unidad está dominada por suelos superficiales a moderadamente profundos. (Inside, 2014)

1.1.4. Clima y meteorología.

Para la caracterización climática de la zona del Proyecto se consideró principalmente la información de los registros de la estación meteorológica Marcona, perteneciente a Marcobre (clima semicálido). Dicha estación se encuentra ubicada dentro del área efectiva de exploración, a 100 m al sureste del área de instalaciones auxiliares existentes. Asimismo, para el análisis de precipitación y evaporación se utilizó información de las estaciones del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) (Inside, 2014)

1.1.5. Temperatura del aire.

La temperatura mensual media varía entre los 12,5 °C y 21,1 °C, con una temperatura promedio anual de 16,8 °C. La temperatura máxima promedio diaria es de 23,1 °C. En el caso de la temperatura mínima se observa un promedio diario de 13,0 °C.

Los meses más fríos se encuentran en el periodo de junio a septiembre, mientras que en los meses de octubre a mayo se encuentran las temperaturas más altas. (Inside, 2014)

1.1.6. Humedad relativa.

La humedad relativa varía entre 70% y 78% como valores promedios durante el periodo de meses más cálidos (octubre a mayo), y entre 78% y 84% como valores promedios durante la durante el periodo de meses más fríos (junio a septiembre). El valor de humedad promedio a lo largo del periodo de registro es de 76%. (Inside, 2014)

1.1.7. Evaporación.

Se registró una evaporación total anual de 2 245,3 mm. Asimismo, respecto a la distribución mensual de la evaporación, se tiene que los mayores niveles se presentan en los meses de noviembre, enero y marzo; con valores superiores a 220 mm. Por otro lado, los meses con los menores niveles de evaporación son junio y julio, con registros menores a 155 mm. (Inside, 2014)

1.1.8. Precipitación.

El promedio anual de precipitación en la estación San Juan de Marcona es de 5,6 mm aproximadamente, mientras el mínimo y máximo anual se registraron en 0,1 y 15,8 mm, respectivamente. Durante los meses cálidos, la precipitación promedio mensual se estimó en 0,5 mm, mientras durante los meses más fríos esta se estimó en 1,0 mm. (Inside, 2014)

1.1.9. Velocidad y dirección del viento.

La estación Marcona registró un promedio anual para la velocidad del viento de 4,9 m/s, siendo el periodo comprendido entre julio y septiembre el que presenta los niveles más altos de velocidad del viento y el comprendido entre abril y mayo, el periodo con el nivel más bajo. Por otro lado, la dirección predominante del viento es sureste (SE). (Inside, 2014)

1.1.10. Radiación solar.

De acuerdo con la información proveniente de la estación Marcona, se registraron niveles de radiación promedio de 644,0 Wh/m². El nivel más alto para radiación solar se registró en el mes de octubre, mientras que el más bajo se presentó en el mes de junio. (Inside, 2014)

1.2. Entorno geológico.

1.2.1. Geología regional.

La geología del área de estudio se caracteriza por la presencia de abundante disseminación de magnetita, andesitas, y areniscas de la formación Cerritos; así como sedimentos marinos no consolidado de arena de la formación Cuaternario Aluvial. Además, se observan rocas sedimentarias del Terciario procedentes de la formación Pisco, rocas intrusivas de la formación Andesita tunga, y finalmente areniscas y areniscas bioclásticas de las Terrazas marinas. (Inside, 2014)

1.2.2. Geología local.

La geología local se caracteriza por los depósitos de cobre denominados Mina Justa y Manto Magnetita. El objetivo de la presente Modificación, desde la perspectiva geológica, es proporcionar mayor detalle sobre la ubicación y distribución espacial de los cuerpos de minerales oxidados, transicionales y sulfurados de cobre, mineral que se pretende explotar en caso se confirme la existencia de los recursos y que estos puedan ser aprovechados de manera económica, operacional y ambientalmente viable. (Inside, 2014)

1.2.3. Geología estructural.

Desde una perspectiva estructural, entre los acontecimientos más importantes que han afectado la geología de la región estudiada pueden mencionarse a: el Domo Marcona, el plegamiento del macizo andino y el fallamiento. (Inside, 2014)

1.2.4. Sismicidad.

Dentro del territorio peruano se han establecido diversas zonas sísmicas que presentan diferentes características de acuerdo con la mayor o menor ocurrencia de sismos. Según el Mapa de Zonificación Sísmica, propuesto por la Nueva Norma

de Diseño sismo-resistente E.030 y el Reglamento Nacional de Construcciones (1997); el área de estudio ambiental se encuentra comprendida en la Zona 3, correspondiente a una sismicidad alta. (Inside, 2014)

1.2.5. Geodinámica externa.

Considerando que la precipitación pluvial en el área de estudio ambiental es casi nula y su relieve es plano ondulado, conformado por material altamente salino con afloramientos rocosos dispersos, por lo que no hay material que pudiera desprenderse fácilmente por el viento, no se ha identificado el riesgo de ocurrencia de procesos erosivos en la zona. Sin embargo, la presencia de los vientos Paracas durante los meses de agosto a septiembre, pueden llegar a depositar material en la zona del Proyecto, debido a las velocidades que pueden alcanzar 50 o 60 km/h (i.e. 13,9 o 16,7 m/s). (Inside, 2014)

1.2.6. Geología económica.

La mina Justa tiene una base de recursos total de 432 millones de toneladas y una ley de cobre de 0,75%, y se espera que esté en operación comercial por 18 años.

El proyecto cuenta con un suministro de agua de mar que se utilizará para procesar óxidos y sulfuros, dijo Enrique Rodríguez, gerente general de Marcobre, la empresa creada para controlar la iniciativa, durante el seminario internacional de minería SEMIN. (<https://www.bnamericas.com/es/noticias>, 2019)

CAPITULO II

2. FUNDAMENTACIÓN

2.1. Marco teórico.

2.1.1. Antecedentes de la investigación.

Antecedente internacional:

En la tesis “GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA FÁBRICA DE DOVELAS DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO COCA CODO SINCLAIR: MANUAL DE SEGURIDAD”; Sustentado el año 2014 por Carlos Roberto Sarabia Ramírez, para para optar al título de ingeniero Industrial, en la Universidad Nacional de Chimborazo Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Industrial, La tesis tiene por objetivo general de Gestionar los riesgos laborales identificados en la fábrica de dovelas del proyecto hidroeléctrico COCA CODO SINCLAIR, y como objetivos específicos:

- Definir los puestos de trabajo en el área de fábrica.
- Identificar, medir y evaluar los riesgos en cada puesto de trabajo
- Desarrollar matrices de riesgos según las áreas identificadas y por puesto de trabajo.
- Elaborar un manual de seguridad para fábrica de dovelas.

El método utilizado es el inductivo, utilizando técnicas operativas que se basan en los resultados obtenidos por las técnicas analíticas. que consiste en el análisis realizado mediante la observación directa de las instalaciones, equipos y procesos productivos, para identificar los peligros existentes y evaluar los riesgos en los puestos de trabajo.

La conclusión más importante fue; se identificaron para el área de fábrica de dovelas un total de 16 puestos de trabajo distribuidos a nivel de secciones como recepción de materia prima, corte y doblado, armado, limpieza de moldes, patio de maniobras, debido a las condiciones de trabajo y al nivel de riesgo, no existe ningún trabajador identificado como personal vulnerable dentro del área de estudio. (Sarabia, 2014)

Antecedente nacional:

En la tesis “OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL IPERC, EN LA CONCESIÓN MINERA YOLANDA ISABEL – YAULI LA OROYA”; Sustentado el año 2016 por Víctor López Gutiérrez, para optar el grado académico de Maestro en Seguridad y Medio Ambiente en Minería, en la Universidad Nacional del Centro del Perú Escuela de posgrado Unidad de posgrado de la Facultad de Ingeniería de Minas. El objetivo general fue el de optimizar la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la Concesión Minera Yolanda Isabel – Yauli La Oroya, a través de la implementación del IPERC, y los objetivos específicos fueron:

- Determinar los peligros existentes en las áreas de trabajo en la Concesión Minera Yolanda Isabel – Yauli La Oroya.
- Determinar los riesgos existentes en las áreas de trabajo en la Concesión Minera Yolanda Isabel – Yauli La Oroya.
- Determinar los controles requeridos para los peligros y sus riesgos existentes en las áreas de trabajo en la Concesión Minera Yolanda Isabel – Yauli La Oroya.

La metodología es de aplicación y de la investigación científica viene siendo del tipo de investigación (según R. Hernández sampieri), será Explicativo, que van más allá de la descripción de fenómenos, pues están dirigidos a responder a las causas de los eventos. Su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, a fin de culminar con los objetivos del presente trabajo de investigación.

El nivel de investigación será Aplicativo, ya que se busca que los resultados obtenidos sean implementados en la Concesión Minera Yolanda Isabel – Yauli La Oroya.

La conclusión más importante fue: Que es factible optimizar la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, a través de la implementación del IPERC, es factible determinar los peligros existentes en las áreas de trabajo, es factible determinar los riesgos existentes y es factible determinar los controles requeridos para los peligros y sus riesgos existentes en las áreas de trabajo en la Concesión Minera Yolanda Isabel – Yauli la Oroya. (López, 2016).

Antecedente local:

En la tesis “DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL BAJO LA NORMA TÉCNICA -OHSAS 18001 PARA CONTRATISTAS EN MINERÍA SUBTERRÁNEA”; Sustentado el año 2015 por Gómez Trujillo, Edison Franklin, para para optar el título profesional de ingeniero de minas en la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Facultad de Ingeniería de Minas Geología y Metalurgia. Escuela Académico de Formación Profesional de Ingeniería de Minas El objetivo general fue el Diseño del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional bajo la norma técnica - OHSAS 18001 para contratistas en minería subterránea, y los objetivos específicos fueron:

- Establecer los fundamentos teóricos de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y la importancia de su implementación en las contratistas mineras.

- Analizar la situación actual de la empresa contratista minera subterránea y planificar el proyecto de implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Evaluar las condiciones de trabajo en las contratas mineras, de acuerdo al Reglamento de seguridad y salud ocupacional D.S. 024 – 2016 con su modificatoria D.S. 023 – 2017.
- Desarrollar una propuesta de mejoras para que las contratistas mineras se adecuen a las condiciones de trabajo legalmente establecidas.
- Categorizar los factores de riesgo ocupacionales presentes en la minería subterránea, y priorizar la corrección de aquellos factores que impliquen un mayor riesgo ocupacional para los trabajadores.

Para el desarrollo de esta investigación, se identificaron a través de revisión documental, la observación directa de los procesos y equipos que requieren para la seguridad, la salud ocupacional y de la protección al medio ambiente.

La conclusión más importante fue de todos los niveles jerárquicos de la empresa contratista deben estar comprometidos con el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, para que se cumplan con los objetivos establecidos por la empresa. (Gómez, 2015)

2.1.2. Fundamentación teórica.

2.1.2.1. Definición de términos.

A

Accidente: Evento indeseado que da lugar a la muerte, enfermedad, lesión, daño u otra pérdida.

Auditoría: Examen sistemático para determinar si las actividades y los resultados relacionados están en conformidad a los resultados y actividades planificadas y si estas actividades se llevan a cabo eficazmente y son convenientes para lograr la política de la organización y objetivos.

C

Control: Verificación, regulación o gobierno.

Control de riesgos: Es el proceso de toma de decisión, basado en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos, a través de proponer medidas correctoras, exigir su cumplimiento y evaluar periódicamente su eficacia.

D

Desempeño: Resultados mensurables del Sistema de Gestión SSO, relacionados con el control que tiene la organización sobre los riesgos relativos a su seguridad y salud ocupacional y que se basa en su política de SSO y objetivos.

E

Evaluación: Acción de valorar, señalar el valor de algo.

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

I

Identificación: Acción de reconocer si algo es lo que se supone o busca.

Identificación de peligros: Proceso que permite reconocer que un peligro existe y que a la vez permite definir sus características.

Incidente: Evento que da lugar a un accidente o que tiene el potencial para producir un accidente.

M

Mejoramiento Continuo: Proceso de reforzamiento del sistema de gestión SSO, que se orienta a lograr mejoramientos en el desempeño global de la Seguridad y Salud Ocupacional, de acuerdo con la política de SSO de la organización.

N

No Conformidades: Cualquier desviación de las normas de trabajo, prácticas, procedimientos, regulaciones, desempeño del sistema de gestión, etc. Que pueda llevar, directamente o indirectamente, a una lesión o enfermedad, a un daño de propiedad, un daño al ambiente del lugar de trabajo, o a una combinación de éstos.

O

Objetivos: Metas, en términos de desempeño del sistema SSO, que una organización establece por sí misma.

Organización: Compañía, corporación, firma, empresa, institución o asociación, o parte de ella, incorporada o no, pública o privada, que tiene sus propias funciones y estructura administrativa.

P

Partes Interesadas: Individuos o grupos involucrados con, o afectados por, el desempeño del sistema de SSO de una organización.

Peligro: Fuente o situación que tiene un potencial de producir un daño, en términos de una lesión o enfermedad, daño a propiedad, daño al ambiente del lugar de trabajo, o a una combinación de éstos.

R

Riesgo: Combinación entre la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias de un determinado evento peligroso.

Riesgo tolerable: Riesgo que se ha reducido a un nivel que puede ser aceptable para la organización, teniendo en consideración sus obligaciones legales y su propia política de SSO. (Gómez, 2015).

S

Seguridad: Ausencia de riesgos inaceptables de daño.

Seguridad y Salud Ocupacional (SSO): Condiciones y factores que afectan el bienestar: de empleados, de obreros temporales, del personal del contratista, de visitantes y de cualquier otra persona en el lugar de trabajo

Sistema de Gestión SSO: Parte del sistema de gestión global, que facilita la gestión de los riesgos de SSO asociados a los negocios de la organización. Esto incluye la estructura orgánica, las actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, lograr, analizar críticamente y mantener la política de SSO de la organización.

2.1.2.2. Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (IPERC).

Es un proceso metodológico que, a partir de criterios de valoración en las actividades, nos ayuda a identificarlos para poder determinar las medidas necesarias a fin de controlarlos. Es aplicable a la salud, seguridad, medio ambiente.

Fue introducido por el Sistema de Seguridad ISTECS como IPERC, en los años 1980.

Características: Toda IPERC debe contar con un punto de partida (lineamiento base), que:

- Establezca dónde estamos en términos de evaluación de riesgos.
- Si todos los peligros y riesgos están identificados.
- Evaluar los riesgos asociados.
- Identificar las necesidades de entrenamiento para desarrollar convenientemente la IPERC.
- Establecer prioridades.

- Estructurar el programa para la IPERC.
- Toda IPERC debe estar asociada con el control del cambio, considerando que operamos en un ambiente de trabajo dinámico, con gente, métodos de trabajo, condiciones ambientales, equipos y maquinarias, energías, etc.
- Toda IPERC debe ser parte inherente de las actividades diarias en el trabajo y fuera de él.

2.1.2.3. Tipos de IPERC.

- IPERC de Línea Base.
- IPERC Continuo.
- IPERC Legal.
- IPERC Específico.
- IPERC basado en temas. (López, 2016)

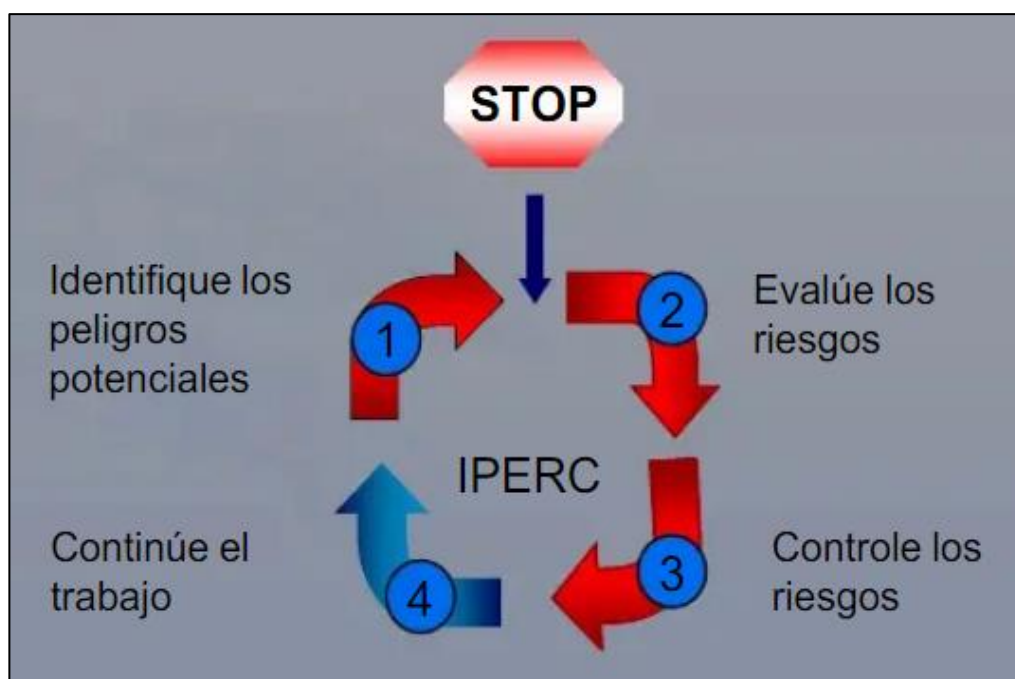


Figura N° 2.1. IPERC.

Fuente: <https://es.scribd.com/presentation/231828040/MANUAL-DEL-IPERC-ppt>

2.1.2.4. Peligros físicos.

- Suelo resbaladizo o desigual.
- Trabajo en altura.

- Objetos que puedan caer desde alturas.
- Espacio de trabajo inadecuado.
- Ergonomía inadecuada (por ejemplo, diseño del lugar de trabajo que no tenga en cuenta factores humanos).
- Manipulación manual de cargas.
- Trabajo repetitivo.
- Atrapamientos, enredos, quemaduras y otros peligros que surgen de los equipos.
- Peligros de transporte, tanto en la carretera como en las instalaciones/sitio, mientras se viaja o como peatón (relacionados con la velocidad y características externas de los vehículos y del entorno de la carretera).
- Incendios y explosiones (relacionados con la cantidad y naturaleza de los materiales inflamables).
- Fuentes de energía dañinas, tales como electricidad, radiación, ruido o vibración (relacionadas con la cantidad de energía involucrada).
- Energía almacenada, que pueda liberarse rápidamente y causar daño físico al cuerpo (relacionada con la cantidad de energía).
- Tareas repetidas con frecuencia, que puedan conducir a problemas con los miembros superiores (relacionados con la duración de las tareas).
- Entorno térmico inapropiado, que pueda conducir a hipotermia o golpe de calor.
- Violencia hacia los empleados, dando lugar a daños físicos. (relacionado con la naturaleza de los autores).
- Radiación ionizante (de máquinas de rayos X o rayos Gamma o sustancias radioactivas).
- Radiación no ionizante (por ejemplo, luz, ondas magnéticas, ondas de radio). (Castillo, 2017)

2.1.2.5. Peligros químicos.

Sustancias peligrosas para la salud o la seguridad debido a:

- La inhalación de vapores, gases o partículas.
 - El contacto con el cuerpo o absorción por el mismo.
 - La ingestión.
 - El almacenamiento, incompatibilidad o degradación de los materiales.
- (Castillo, 2017)

2.1.2.6. Peligros biológicos.

Agentes biológicos, alérgenos, o patógenos (tales como bacterias y virus), que puedan:

- Ser inhalados.
 - Transmitirse por contacto, incluyendo por fluidos corporales (por ejemplo, heridas por elementos punzantes), picaduras de insectos, etc.
 - Ser ingeridos (por ejemplo, por productos alimenticios contaminados).
- (Castillo, 2017)

2.1.2.7. Peligros psicosociales.

Situaciones que puedan conducir a condiciones psicosociales (incluyendo fisiológicas), negativas, como estrés (incluyendo estrés postraumático), ansiedad, fatiga, depresión, por ejemplo:

- Una carga de trabajo excesiva;
- Falta de comunicación o de control de la dirección;
- El entorno físico del lugar de trabajo;
- Violencia física;
- Acoso (bullying) o intimidación. (Castillo, 2017)

2.1.2.8. Riesgos.

Riesgo es la probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente. (D. S. N° 024-2017-EM, 2016)

Riesgo es la combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición. (OHSAS 18001, 2007)

Clasificación de los riesgos:

- a. **Riesgos físicos:** Son aquellos factores inherentes al proceso y/o operaciones en el puesto de trabajo y sus alrededores, producto generalmente de las instalaciones y equipos. Se consideran como formas de energías o condiciones ambientales que pueden afectar a los individuos y/o a su entorno cuando se da un intercambio por encima de los niveles soportables. Éstos incluyen: ruido, vibración, temperaturas extremas, presiones extremas, ventilaciones, humedad, iluminación, energía radiante, etc.
- b. **Riesgos químicos:** Son todas las sustancias orgánicas e inorgánicas, naturales o sintéticas que pueden incorporarse al ambiente y que son capaces de afectar la salud o la vida de las personas. Los agentes químicos son las causas más frecuentes de enfermedades ocupacionales y se clasifican en dos grupos: los que existen en estado gaseoso y los que están presentes en la atmósfera como partículas.
- c. **Riesgos biológicos:** Están asociados a los agentes infecciosos y agentes patógenos (bacterias, virus, hongos, parásitos) que puedan deteriorar la salud y el bienestar humano, las vías de ingreso de estos patógenos al hombre son por inhalación, ingestión y vía cutánea.
- d. **Riesgos disergonómicos:** Son todas aquellas condiciones, posiciones y circunstancias como se realiza un trabajo, que pueda producir la inadecuada adaptación de los medios de trabajo al trabajador o viceversa, los cuales son capaces de originar una lesión o daño a la salud.

- e. **Riesgos psicosociales:** Son todos aquellos factores emocionales, generados por la relación del individuo en el trabajo, con jefes, subalternos, compañeros y público, que puedan ocasionar tensión o fatiga. (Castillo, 2017)

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. El problema.

Según estimaciones recientes publicadas por la Organización Internacional del trabajo (OIT), 2,78 millones de trabajadores mueren cada año de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales (de los cuales 2,4 millones están relacionados con enfermedades) y 374 millones de trabajadores sufren accidentes del trabajo no mortales. Se calcula que los días de trabajo perdidos representan cerca del 4 por ciento del PIB mundial y, en algunos países, hasta el 6 por ciento o más (Hämäläinen y otros autores, 2017; Takala y otros autores, 2014. (OIT, 2019)

Además del costo económico, existe también un costo intangible, que no reflejan estas cifras, de sufrimiento humano imposible de medir provocado por los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales.

Esta situación es triste y lamentable porque, como han demostrado repetidamente la investigación y la práctica del pasado decenio, pueden prevenirse en gran medida. (OIT, 2019).

Los trabajadores mineros siempre están expuestos a riesgos los cuales generan peligros que se traducen en accidentes y/o incidentes de trabajo y de salud ocupacional, existiendo muchos peligros con los cuáles el hombre interactúa en su

trabajo cuando no se planifican la interacción con estos peligros, la capacidad de identificar estos probables riesgos y peligros, su origen y sus posible impacto constituye una tarea difícil pero necesaria para el logro de los objetivos. Las normas vigentes obligan a las empresas mineras tener implementado un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en base a la ley 29783, y para el cumplimiento de esta norma es necesario realizar el IPERC.

Por lo que es gestionar los riesgos para garantizar resultados de acuerdo con los objetivos estratégicos de la empresa, siendo la gestión integral de los riesgos parte fundamental de la estrategia y factor clave del éxito de las empresas.

3.1.1. Descripción de la realidad.

El Proyecto de Exploración Mina Justa requiere de un buen sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo basado en la cultura de mejora continua cuyo cumplimiento está en la ley 29783, para que el proyecto sea exitoso debe de tener “CERO ACCIDENTES” motivo por el cual el Sistema de gestión de seguridad se enfoca en desarrollar una cultura de seguridad y salud ocupacional dentro del proyecto, donde se tenga bien definido los derechos, responsabilidades y sanciones; todo esto con una cultura de prevención de riesgos.

3.1.2. Formulación del problema.

3.1.2.1. Formulación del problema general.

- ¿Cómo optimizar la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020?

3.1.2.2. Formulación de los problemas secundarios.

- ¿Qué peligros se identificaron en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020?
- ¿Qué riesgos se evaluaron en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020?
- ¿Qué controles se aplicaron a los peligros existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020?

3.1.3. Objetivos de la investigación.

3.1.3.1. Objetivo general.

- Optimizar la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, en el proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020.

3.1.3.2. Objetivos específicos.

- Identificar los peligros existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020.
- Evaluar los riesgos existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020.
- Aplicar los controles requeridos a los peligros existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020.

3.1.4. Justificación e importancia.

Se justifica porque la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783) y Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional obliga su cumplimiento, siendo necesario en todo proyecto de exploración, la identificación de Peligros Evaluación y Control de Riesgos (IPERC), como inicio del cumplimiento de la normatividad vigente en el Perú.

Es importante porque se desea optimizar la gestión de Seguridad y Salud en el trabajo a través de la implementación del IPERC, determinando los peligros, riesgos existentes y controles requeridos en las áreas de trabajo y determinar los controles requeridos del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020.

3.1.5. Alcance.

El presente trabajo de investigación servirá de aporte académico para los estudiantes de pre-grado de la facultad de ingeniería de minas, geología y metalurgia, así como carreras afines dentro del área seguridad y salud en el trabajo.

3.1.6. Limitaciones.

La tesis tiene como limitación la gestión IPERC de Línea Base, aplicado al proyecto de exploración de la mina Justa en el año 2020.

3.2. Hipótesis.

3.2.1. Hipótesis general.

- Es factible optimizar la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, en el proyecto de exploración Mina Justa año 2020.

3.2.2. Hipótesis específicas.

- Se identificaron los peligros existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020.
- Se evaluaron los riesgos existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020.
- Se aplicaron los controles requeridos para los peligros existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa año 2020.

3.3. Variables.

✓ **Variable Independiente (x):**

Herramienta de gestión de seguridad y salud ocupacional IPERC.

✓ **Variable Dependiente (y):**

Optimización de la gestión de seguridad y salud ocupacional.

3.3.1. Operacionalización de variables.

Tabla N° 3.1.
Operacionalización de las variables

| Variables | Dimensiones | Indicadores | Ítems | Valoración |
|--|---|---|-----------------------|--|
| VARIABLE INDEPENDIENTE: | | | | |
| a. Herramienta de gestión de seguridad y salud ocupacional IPERC. Es un proceso metodológico que, a partir de criterios de valoración en las actividades de trabajo, nos ayuda a identificar peligros, evaluar riesgos e implementar los controles. | ▪ Identificar peligros y riesgos. | | 3 ítems Del 1 al 3 | |
| | ▪ Evaluar peligros y riesgos. | ▪ Probabilidad ▪ Severidad | 3 ítems Del 4 al 6 | Si puedo= 3 No puedo= 2 No opina = 1 |
| | ▪ Valorar y controlar peligros y riesgos. | | 3 ítems Del 7 al 9 | |
| VARIABLE DEPENDIENTE: | | | | |
| b. Optimización de la gestión de SSO. Es la obtención de un mejor resultado en el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el trabajo. | ▪ Evaluación de procesos | ▪ Corrección de fallos ▪ Implementación de controles | 5 ítems Del 1 al 5 | Si = 3 No = 2 No opina = 1 |

Fuente: Elaborado por el tesista.

3.4. Diseño de la investigación.

3.4.1. Tipo de investigación.

El tipo de investigación será: Aplicativo.

3.4.2. Nivel de la investigación.

Según Sampieri el nivel de investigación es el descriptivo, así como de corte transversal y observacional.

3.4.3. Método.

La tesis está en base al método científico empleando el método Descriptivo que consiste en el análisis e interpretación de los datos que han sido reunidos con un propósito definido.

3.4.4. Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación es no experimental.

3.4.5. Población y muestra.

A) Población (N)

La población estará compuesta por 710 trabajadores del proyecto de exploración Mina Justa durante el año 2020.

B) Muestra (n)

El muestreo utilizado para la siguiente investigación fue el muestro no probabilístico, debido a que no se cuenta con un listado de los trabajadores.

La muestra se obtuvo a través de la fórmula estadística para una población finita, con un margen de error del 0,05 %.

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{[(N - 1) \times E^2] + [Z^2 \times P \times Q]}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Valor Z – curva normal (Por tablas = 1,96)

P = Probabilidad de éxito (0,50).

Q = Probabilidad de fracaso (1-P).

N = Población (710).

E = Error muestral (0,05).

Reemplazando:

$$n = \frac{(1,96)^2 \times (0,50) \times (0,50) \times 710}{[(710 - 1) \times (0,05)^2] + [(1,96)^2 \times (0,50) \times (0,50)]}$$

$$n = \frac{681,88}{[(709) \times (0,05)^2] + 0,9604}$$

$$n = 249,51$$

$$n \approx 250 \text{ trabajadores}$$

3.4.6. Técnica e instrumentos de recolección de datos.

- Técnicas

Se emplearon la observación directa en campo, análisis documental y la encuesta.

- Instrumentos

Como instrumento se tomaron guías de observación de campo, fichas bibliográficas y el cuestionario. (Ver Anexo F y G).

3.4.7. Forma de tratamiento de datos.

Para someter los datos a un tratamiento estadístico se usó el programa Excel y para la elaboración de la tesis el programa Word, ambos partes del Software de Microsoft Office.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Descripción de la realidad y procesamiento de datos.

En la mina Justa para el año 2020 se necesita que el proceso de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos sea optimizado a través de la implementación del IPERC. Estableciendo que, si todos los peligros y riesgos están identificados, determinando tipos de actividades, obligaciones y responsabilidades.

4.2. Identificación de peligros y evaluación de riesgos.

El equipo de trabajo que labora en la mina Justa debe considerar ciertos aspectos en la evaluación de riesgos, para el análisis se debe completar pasos utilizando los formatos de “Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control – Línea Base”. Completar el encabezado con Código, la Gerencia, Área/Superintendencia, Fecha de elaboración, Fecha de actualización, Versión, Proceso y Sub proceso, previamente identificados en el mapeo de procesos.

- Registrar las tareas identificadas en el punto anterior, respetando el orden lógico de ocurrencia indicado en el mapeo de procesos o en el Programa de Trabajo (en caso de Contratistas).

- Para cada tarea, el equipo de trabajo identifica los peligros y riesgos asociados a ésta, utilizando para ello la “Lista Estandarizada de Peligros y Riesgos”.
- Haciendo uso de la “Matriz de Evaluación de Riesgos”, el equipo determinará los valores de la Probabilidad y Severidad sin considerar los controles. De la multiplicación de estos valores se obtendrá el nivel de riesgo puro de la tarea evaluada.
- Dependiendo del valor obtenido la tarea podría ser clasificada, según su nivel de riesgo, como de: Riesgo Alto, Riesgo Medio y Riesgo Bajo.

4.2.1. Implementación de controles.

Según el nivel de riesgo identificado, se debe tomar acciones para controlar, corregir o eliminar los riesgos puros utilizando el formato “Jerarquía de Control”. Estas acciones son:

- **Riesgo Alto:** Se debe evaluar la implementación de controles para reducir la dependencia de la conducta humana y decisiones incorrectas durante la ejecución de la tarea. Se recomienda evaluar la aplicación de medidas de Eliminación, Sustitución y/o Ingeniería para reducir los valores de severidad del riesgo de la tarea y la implementación de medidas de control administrativas y equipos de protección personal para reducir los valores de probabilidad.
- **Riesgo Medio:** Se debe evaluar la implementación de controles para reducir la dependencia de la conducta humana y decisiones incorrectas durante la ejecución de la tarea. Se recomienda evaluar la aplicación de medidas de Eliminación, Sustitución y/o Ingeniería para reducir los valores de severidad del riesgo de la tarea y la implementación de medidas de control administrativas y equipos de protección personal para reducir los valores de probabilidad.
- **Riesgo Bajo:** Evaluar el establecimiento de controles a fin de mantener la condición de aceptabilidad en el tiempo y evitar que los riesgos de estas tareas puedan aumentar por ausencia de monitoreo o supervisión

Todos los controles identificados se registran en el Formato “Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control – Línea Base”.

Las tareas identificadas y evaluadas en la Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos - Línea Base que hayan resultado con nivel de riesgo Alto y Medio, deben contar con un Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) en el cual registrarán los peligros y riesgos de la tarea, así como los controles durante la ejecución. Para que un procedimiento sea eficaz se debe asegurar que todo el personal que ejecuta o participe de la tarea tenga pleno conocimiento del mismo y haya sido capacitado según el Anexo N° 5 del D.S. 024-2016-EM. Esto será confirmado por el trabajador o grupo de trabajadores al momento de completar la evaluación de riesgos de campo; “IPERC CONTINUO”. Los Procedimientos deben ser de uso y seguimiento obligatorio por todos los trabajadores involucrados en la tarea.

Procedimientos deben ser de uso y seguimiento obligatorio por todos los trabajadores involucrados en la tarea.

Para realizar tareas no rutinarias, que no se hayan identificado en el proceso anterior o que no cuenten con un procedimiento se debe implementar el Formato “Análisis de Trabajo Seguro (ATS)” el cual quedará anexado al IPERC-CONTINUO de la tarea.

4.2.2. Evaluación del riesgo residual.

Para determinar el Riesgo Residual de la tarea, se debe reevaluar los valores de Probabilidad y Severidad utilizando el formato “Matriz de Evaluación de Riesgos” para cada tarea tomando en consideración la eficiencia de los controles establecidos en el ítem anterior. Con los nuevos valores se obtendrá el valor del Riesgo Residual para el cual se deben establecer medidas de control adicionales de considerarse necesario:

- **Riesgo Alto:** Se deben implementar acciones de mejora e incluir la tarea en el Programa de Observación Planeada de Tareas. Se debe implementar el Formato “Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo” (PETAR), previo a la ejecución de la tarea.

- **Riesgo Medio:** Se debe monitorear la ejecución de la tarea regularmente para asegurar la eficiencia y continuidad de los controles establecidos.
- **Riesgo Bajo:** Monitorear la ejecución de la tarea a juicio de la Supervisión.

4.2.3. Control de riesgos y verificación de controles.

El Riesgo Residual se mantiene en el tiempo sólo si se mantienen implementados los controles identificados en el proceso de evaluación formal inicial. En tal sentido, se deben realizar evaluaciones específicas e inopinadas, las cuales se llevarán a cabo por la persona o grupo de personas a cargo de una tarea, de encontrar alguna desviación, no se podrá iniciar la tarea hasta asegurar la correcta implementación de los controles.

Según lo indicado en el DS.024-2016-EM, “al inicio de toda tarea, los trabajadores identificarán los peligros y riesgos para su salud e integridad física y determinarán las medidas de control más adecuadas”. Para tal efecto, el trabajador o grupo de trabajadores deben utilizar el Formato “IPERC CONTINUO” aplicable a su tarea. Estos controles deben ser ratificados o modificados por la supervisión responsable de la tarea.

4.2.4. Mapa de riesgos.

Es un plano de las condiciones de trabajo, es una herramienta participativa y necesaria para llevar a cabo las actividades nos permite localizar y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos.

4.2.5. Actualización de peligros y riesgos.

El proceso de evaluación de riesgos debe ser actualizado anualmente y ante cualquiera de las siguientes circunstancias:

- Cuando se identifican nuevos peligros y riesgos.
- Cuando se desarrollen nuevos proyectos, expansión, construcción, reestructuración, etc.
- Cuando existan cambios en los procesos, métodos de trabajo, equipos, cambios de insumos o materias primas, herramientas y ambientes de trabajo.
- Cuando cambie un requisito legal u otro requisito o aplique uno nuevo.

- Ante la ocurrencia de un incidente, si se determina como plan de acción la necesidad de revisar y actualizar la “Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control”.

4.2.6. Aprobación de resultados.

El Gerente de área es responsable de aprobar el registro “Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos – IPERC Línea Base” y para el caso de contratistas debe cumplir con lo establecido en el “Manual para la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional”.

4.2.7. Comunicación de peligros y riesgos.

Los peligros y riesgos identificados, así como los controles deben ser efectivamente comunicados a todos los trabajadores para asegurar su conocimiento y aplicación. Para tal efecto se tienen los siguientes mecanismos:

- Publicación de la Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos – Línea Base.
- Publicación del Mapa de Riesgos producto de la Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos – Línea Base.
- Distribución y capacitación en los PETS para los trabajadores que ejecutarán la tarea.
- Publicación de los PETS aplicables en el área de trabajo.

4.2.8. Responsables.

Gerentes/Superintendentes de áreas:

- Liderar y brindar los recursos para el desarrollo de todas las actividades en la empresa conducentes a la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Designar los Equipos de Trabajo para la Identificación de Peligros y Evaluación de riesgos.
- Riesgos e Implementación de Medidas de Control.

- Asegurar la comunicación de los peligros, riesgos y medidas de control adoptadas, a todo el personal y partes interesadas.

Supervisores de áreas:

- Tomar toda precaución para proteger a los trabajadores, verificando y analizando que se haya dado cumplimiento a la IPERC realizado por los trabajadores en su área de trabajo, a fin de eliminar o minimizar los riesgos.
- Instruir y verificar que los trabajadores conozcan y cumplan los estándares, PETS y usen adecuadamente el EPP apropiado para cada tarea.
- Informar a los trabajadores acerca de los peligros en el lugar de trabajo.
- Deben asegurar que todos los procesos, actividades o tareas que se ejecutan se evalúen con este Procedimiento.
- Se asegurarán que antes de iniciar un trabajo, se cuente con la identificación de los peligros, evaluación de los riesgos e implementación de las medidas de control.
- Participarán en la Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos, Aplicación e Implementación de las Medidas de Control.

Supervisor de Salud y Seguridad:

- Verificar la implementación y uso de los estándares de diseño, de los estándares de tareas, de los PETS y de las prácticas mineras, así como el cumplimiento de los reglamentos internos y del reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería.
- Asesorar a las áreas sobre las medidas de control a implementar.

Trabajadores:

- Cumplir con los estándares, PETS, y prácticas de trabajo seguro establecidos dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

- Realizar la identificación de peligros, evaluar los riesgos y aplicar las medidas de control establecidas en los PETS, PETAR, ATS, Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional y otros, al inicio de sus jornadas de trabajo, antes de iniciar actividades en zonas de alto riesgo y antes del inicio de toda actividad que represente riesgo a su integridad física y salud.

Empresas Contratistas:

- De igual forma, para sus actividades y/o procesos, utilizarán este procedimiento.
- Cumplir con la implementación y supervisión de los controles establecidos para los peligros identificados y riesgos evaluados.
- Sin perjuicio, de lo desarrollado en el presente estándar de seguridad que establece condiciones y especificaciones mínimas que los trabajadores deben cumplir, todo trabajador tiene como responsabilidad la identificación de peligros y evaluación de los riesgos, cumpliendo con implementar los controles previos al inicio de cada trabajo, de acuerdo con lo establecido en el Art. 44 del D.S. 024-2016-EM.

Tabla N° 4.1.
Lista estandarizada de peligros y riesgos

| Nombre del registro | Responsable del control | Tiempo mínimo de conservación |
|---|--|-------------------------------|
| Matriz de Mapeo de Procesos. | Superintendente de cada área / Empresa Contratista. | Permanente |
| Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control – Línea Base | Superintendente de cada área / Empresa Contratista. | Permanente |
| Identificación de Peligro, Evaluación de Riesgos y Controles – Continuo. | Responsable del Área Usuaría / Empresa Contratista. | 1 año |
| Análisis de Trabajo Seguro (ATS). | Responsable del Área Usuaría / Empresa Contratista. | 1 año |
| Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR). | Responsable del Área Usuaría / Empresa Contratista | 1 año |

Fuente: Elaborado por el tesista.

4.2.9. Consideraciones para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control.

Para la identificación de los peligros y riesgos se debe tener en cuenta:

- Actividades rutinarias y no rutinarias.
- Actividades de todas las personas que tienen acceso al sitio de trabajo incluyendo contratistas, clientes y visitas.
- Comportamiento, aptitudes y otros factores humanos.
- Los peligros identificados que se originan fuera del lugar de trabajo con capacidad de afectar adversamente la salud y la seguridad de las personas que están bajo el control de la organización en el lugar de trabajo.
- Los peligros generados en la vecindad del lugar de trabajo por actividades relacionadas con los trabajos controlados por la organización.
- Infraestructura, equipo y materiales en el lugar de trabajo, ya sean suministrados por la organización o por otros.
- Cambios realizados o propuestos en la organización, sus actividades o los materiales;

- Modificaciones al sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, incluidos los cambios temporales y sus impactos sobre las operaciones, procesos y actividades.
- Cualquier obligación legal aplicable relacionada con la valoración del riesgo y la implementación de los controles necesarios.
- El diseño de áreas de trabajo, procesos, instalaciones, maquinaria/equipos, procedimientos de operación y organización del trabajo, incluida su adaptación a las aptitudes humanas.
- Política de Sostenibilidad.
- Registros de accidentes e incidentes de Seguridad y Salud Ocupacional.
- No conformidades en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Resultados de las auditorías de la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Peligros nuevos resultado de acciones correctivas/preventivas propuestas.
- Comunicaciones de los empleados y de otras partes interesadas.
- Información de las consultas en Seguridad y Salud Ocupacional a los empleados, revisiones y actividades de mejoramiento en el sitio de trabajo.
- Inspecciones.

Tabla N° 4.2.
Lista estandarizada de peligros y riesgos

| N° | Peligro | Riesgo |
|----|--|---|
| 1 | Trabajo en altura. | Caídas a distinto nivel |
| 2 | Aberturas en pisos, plataformas, pasillos. | Caídas a distinto nivel |
| 3 | Trabajo en caliente. | Quemaduras, incendios |
| 4 | Trabajo en espacios confinados. | Atrapamiento, atmósfera enrarecida |
| 5 | Trabajo al interior de excavaciones y zanjas. | Atrapamiento, caída de material |
| 6 | Excavaciones. | Contacto con sustancias peligrosas, líneas eléctricas energizadas e interrupción de procesos operativos |
| 7 | Operación de equipos de izaje. | Caída de carga suspendida, volcaduras en maniobra, contacto con líneas eléctricas energizadas, colisión con equipos móviles o fijos |
| 8 | Operación de equipos móviles (pesado y liviano). | Volcaduras, colisión con equipos móviles o fijos Atropellos / atrapamientos |
| 9 | Trabajos en equipos temporalmente desenergizados. | Atrapamiento Contacto con energía eléctrica |
| 10 | Trabajos con equipos energizados. | Atrapamiento Contacto con energía eléctrica |
| 11 | Almacenamiento, transporte o uso de productos químicos. | Quemaduras por contacto Contacto con sustancias peligrosas Incendios Intoxicación / sofocación / asfixia |
| 12 | Trabajos en o próximo a taludes suelos conformados. | Colapso de taludes naturales Colapso de taludes y suelos conformados |
| 13 | Trabajos con explosivos. | Explosiones Incendios Proyecciones de fragmentos o partículas |
| 14 | Almacenamiento, transporte y manipulación de tuberías flexibles y HDPE. | Atrapamiento, golpes, caída de cargas suspendidas, energía potencial almacenada, contacto con equipos en movimiento |
| 15 | Almacenamiento, transporte y manipulación de tuberías y elementos circulares. | Atrapamiento, golpes, caída de carga suspendida, contacto con equipos en movimiento |
| 16 | Acarreo /transporte de material a granel (uso de fajas transportadoras). | Caída de material, Atrapamiento |
| 17 | Trabajo en o próximo a agua o embalses de líquidos peligrosos y/o no peligrosos. | Quemaduras por contacto Contacto con sustancias peligrosas Intoxicación / sofocación / asfixia |
| 18 | Trabajos con fluidos a alta presión / temperatura | Lesiones, Quemaduras |
| 19 | Trabajos con equipos o herramientas de poder. | Golpes en distintas partes del cuerpo, electrocución |
| 20 | Trabajos con equipos o herramientas manuales. | Golpes en distintas partes del cuerpo |
| 21 | Trabajos en o próximo a partes en movimiento. | Atrapamientos, golpes en distintas partes del cuerpo |
| 22 | Otros específicos de la tarea en análisis. | De acuerdo al peligro identificado |

Fuente: Elaborado por el tesista.

Tabla N° 4.3.
Matriz de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos
IPERC – Línea base

| Proceso | Sub-proceso | Actividad | Tarea | Puesto de trabajo | Peligro | Riesgo | Evaluación de riesgos | | | Jerarquía de control | | | | Reevaluación | | | Acción de mejora | Quién/Cuando | |
|-------------------|---------------------|----------------------------------|---|---------------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------|-----|-------|----------------------|-------------|-------------|--|--|---|---|------------------|--|---|
| | | | | | | | (P) | (S) | (PxS) | Eliminación | Sustitución | Ingeniería | Control administrativo | (EPP) | P | S | | | PxS |
| MONTAJE DE MODULO | TRAZO Y REPLANTEO | MEDICIÓN | SEÑALIZACIÓN DEL AREA | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Locativos: Tropezos con objetos. | Caidas a nivel | C | 4 | 18 | No requiere | No requiere | No requiere | Entrenamiento y sensibilización del personal del traslado dentro de las instalaciones (no correr, usar caminos y pasos peatonales, no utilizar el celular mientras se traslada caminando de un punto a otro o mientras se realiza la actividad). | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 4 | 21 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor/antes de iniciar labores |
| MONTAJE DE MODULO | TRAZO Y REPLANTEO | MEDICIÓN | REPLANTEO DE MEDIDAS DEL PERIMETRO DEL CONTENEDOR | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Natural: Temperatura atmosférica extrema (helada, calor). | Exposición a ambientes calurosos | C | 5 | 22 | No requiere | No requiere | No requiere | Difusión, plan de actuación para prevenir los efectos de la ola de calor sobre la salud, hidratación constante, contar con bidones y/o proporcionar botellas de agua potable a los trabajadores especialmente. | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 5 | 24 | Monitoreo constante al personal, hidratación | Supervisor u operarios / durante el desarrollo de las actividades |
| MONTAJE DE MODULO | TRAZO Y REPLANTEO | MEDICIÓN | IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Locativos: Pisos disperejos | Caidas a nivel | D | 4 | 21 | No requiere | No requiere | No requiere | Entrenamiento y sensibilización del personal del traslado dentro de las instalaciones (no correr, usar caminos y pasos peatonales, no utilizar el celular mientras se traslada caminando de un punto a otro o mientras se realiza la actividad). | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor/antes de iniciar labores |
| MONTAJE DE MODULO | TRAZO Y REPLANTEO | MEDICIÓN | MARCADO DEL LÍMITE CON TIRALINEAS | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Locativos: Pisos disperejos | Caidas a nivel | D | 4 | 21 | No requiere | No requiere | No requiere | Entrenamiento y sensibilización del personal del traslado dentro de las instalaciones (no correr, usar caminos y pasos peatonales, no utilizar el celular mientras se traslada caminando de un punto a otro o mientras se realiza la actividad). | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor/antes de iniciar labores |
| MONTAJE DE MODULO | FIJACIÓN DE MÓDULOS | INSTALACIÓN DE SOPORTES EN PARED | SEÑALIZACIÓN DEL AREA | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Locativos: Tropezos con objetos. | Caidas a nivel | C | 4 | 21 | No requiere | No requiere | No requiere | Entrenamiento y sensibilización del personal del traslado dentro de las instalaciones (no correr, usar caminos y pasos peatonales, no utilizar el celular mientras se traslada caminando de un punto a otro o mientras se realiza la actividad). | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 4 | 21 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor/antes de iniciar labores |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------------|--|--|---|---|----|---|-------------|-------------|--|--|---|---|----|--|---|
| MONTAJE DE MODULO | FIJACIÓN DE MÓDULOS | INSTALACIÓN DE SOPORTES EN PARED | PRESENTACIÓN DE SOPORTE A LA COLUMNA DEL MÓDULO | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA/ AYUDANTE | Ergonómico: Postura / posición incomoda | Desgaste, desviaciones musculoesqueléticas | C | 4 | 18 | No requiere | No requiere | No requiere | Pausas activas, capacitación sobre desviaciones disergonómicas. | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 4 | 21 | Pausas activas | Operarios durante el desarrollo de las labores |
| MONTAJE DE MODULO | FIJACIÓN DE MÓDULOS | INSTALACIÓN DE SOPORTES EN PARED | PRESENTACIÓN DE SOPORTE A LA COLUMNA DEL MÓDULO | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA/ AYUDANTE | Locativos: Tropiezos con objetos. | Caídas a nivel | E | 4 | 23 | No requiere | No requiere | No requiere | Entrenamiento y sensibilización del personal del traslado dentro de las instalaciones (no correr, usar caminos y pasos peatonales, no utilizar el celular mientras se traslada caminando de un punto a otro o mientras se realiza la actividad). | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor/antes de iniciar labores |
| MONTAJE DE MODULO | FIJACIÓN DE MÓDULOS | INSTALACIÓN DE SOPORTES EN PARED | MARCADO DE PUNTO PARA AUTOPERFORANTE | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA/ AYUDANTE | Locativos: Pisos disperejos | Caídas a nivel | E | 4 | 24 | No requiere | No requiere | No requiere | Inspecciones de áreas de trabajo. | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor/antes de iniciar labores |
| MONTAJE DE MODULO | FIJACIÓN DE MÓDULOS | INSTALACIÓN DE SOPORTES EN PARED | INSTALACIÓN DE AUTOPERFORANTE CON TALADRO ELECTRICO | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA/ AYUDANTE | Trabajos con equipos o herramientas de poder | Contacto con energía eléctrica | C | 3 | 13 | Modificación o cambio de herramienta de trabajo | No requiere | No requiere | Inspecciones de equipos y herramientas, control documentario de las inspecciones, realización del trabajo sólo por personal autorizado y capacitado, mantenimiento preventivo y correctivo de herramientas. | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 3 | 17 | Inspección de la herramienta que se adquiere esté en buen estado | Supervisor/antes de iniciar labores |
| MONTAJE DE MODULO | FIJACIÓN DE MÓDULOS | INSTALACIÓN DE SOPORTES EN PARED | INSTALACIÓN DE AUTOPERFORANTE CON TALADRO ELECTRICO | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA/ AYUDANTE | Trabajos con equipos o herramientas de poder | Golpes en distintas partes del cuerpo | C | 4 | 18 | No requiere | No requiere | No requiere | Políticas, reglamentos, estándares, entre otros documentos que complementan a lo establecido en los procedimientos de las tareas, realizar tareas sólo personal autorizado y capacitado para la labor. | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 4 | 21 | Verificación de la herramienta y/o equipo | Supervisor u operarios / durante el desarrollo de las actividades |
| MONTAJE DE MODULO | FIJACIÓN DE MÓDULOS | INSTALACIÓN DE SOPORTES EN PEDESTAL | MARCADO DE PUNTO EN PEDESTAL | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA/ AYUDANTE | Locativos: Pisos disperejos | Caídas a nivel | D | 5 | 24 | No requiere | No requiere | No requiere | Inspecciones de áreas de trabajo. | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | E | 5 | 25 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor / antes de iniciar labores |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------------|--|---------------------------------------|---|---|----|---|-------------|-------------|--|--|---|---|----|---|---|
| MONTAJE DE MODULO | FIJACIÓN DE MÓDULOS | INSTALACIÓN DE SOPORTES EN PEDESTAL | PERFORACIÓN CON BROCA DE 1/4" | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA/ AYUDANTE | Trabajos con equipos o herramientas de poder | Contacto con energía eléctrica | C | 3 | 13 | Modificación o cambio de herramienta de trabajo | No requiere | No requiere | Inspecciones de equipos y herramientas, control documental de las inspecciones, realización del trabajo sólo por personal autorizado y capacitado, mantenimiento preventivo y correctivo de herramientas. | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 3 | 17 | Inspección de equipos y/o herramienta que se adquiere esté en buen estado | Supervisor / antes de iniciar labores |
| MONTAJE DE MODULO | FIJACIÓN DE MÓDULOS | INSTALACIÓN DE SOPORTES EN PEDESTAL | PERFORACIÓN CON BROCA DE 1/4" | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA/ AYUDANTE | Trabajos con equipos o herramientas de poder | Golpes en distintas partes del cuerpo | C | 4 | 18 | No requiere | No requiere | No requiere | Políticas, reglamentos, estándares, entre otros documentos que complementan a lo establecido en los procedimientos de las tareas, realizar tareas sólo personal autorizado y capacitado para la labor. | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 4 | 21 | Verificación de la herramienta y/o equipo | Operarios antes del desarrollo de las labores |
| MONTAJE DE MODULO | FIJACIÓN DE MÓDULOS | INSTALACIÓN DE SOPORTES EN PEDESTAL | INSTALACIÓN DE PERNO EXPANSOR DE 1/4" | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA/ AYUDANTE | Trabajos con equipos o herramientas manuales | Golpes en distintas partes del cuerpo | C | 4 | 18 | No requiere | No requiere | No requiere | Políticas, reglamentos, estándares, entre otros documentos que complementan a lo establecido en los procedimientos de las tareas, realizar tareas sólo personal autorizado y capacitado para la labor. | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 4 | 21 | Verificación de la herramienta y/o equipo | Operarios antes del desarrollo de las labores |
| MONTAJE DE MODULO | FIJACIÓN DE MÓDULOS | INSTALACIÓN DE SOPORTES EN PEDESTAL | PRESENTACIÓN DEL PERNO EN CAVIDAD DE SOPORTES | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA/ AYUDANTE | Locativos: Escaleras, andamios, rampas | Golpes en distintas partes del cuerpo | C | 4 | 18 | No requiere | No requiere | No requiere | Entrenamiento y sensibilización del personal del traslado dentro de las instalaciones (no correr, usar caminos y pasos peatonales, no utilizar el celular mientras se traslada caminando de un punto a otro o mientras se realiza la actividad). | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 4 | 21 | Inspección de equipos y/o herramienta que se adquiere esté en buen estado | Logística / antes que el personal inicie cualquier tipo de labor en la unidad |
| MONTAJE DE MODULO | FIJACIÓN DE MÓDULOS | INSTALACIÓN DE SOPORTES EN PEDESTAL | AJUSTE DE PERNOS CON LLAVE DE 3/4" | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA/ AYUDANTE | Trabajos con equipos o herramientas manuales | Golpes en distintas partes del cuerpo | E | 4 | 23 | No requiere | No requiere | No requiere | Inspecciones de equipos y herramientas. | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Verificación de la herramienta y/o equipo | Supervisor / antes de iniciar labores |
| MONTAJE DE MODULO | FIJACIÓN DE MÓDULOS | INSTALACIÓN DE SOPORTES EN PEDESTAL | AJUSTE DE PERNOS CON LLAVE DE 3/4" | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA/ AYUDANTE | Trabajos con equipos o herramientas manuales | Contacto con energía eléctrica | C | 3 | 13 | Modificación o cambio de herramienta de trabajo | No requiere | No requiere | Inspecciones de equipos y herramientas, control documental de las inspecciones, realización del trabajo sólo por personal autorizado y capacitado, mantenimiento preventivo y correctivo de herramientas. | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 3 | 17 | Inspección de equipos y/o herramienta que se adquiere esté en buen estado | Supervisor / antes de iniciar labores |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|---|---|----|-------------|-------------|---|--|--|---|---|----|------------------------------------|--|
| MONTAJE DE MODULO | FIJACIÓN DE MÓDULOS | FIJACIÓN DE SOPORTE ENTRE COLUMNAS | FIJACIÓN DE BASE | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Trabajos con equipos o herramientas manuales | Golpes en distintas partes del cuerpo | D | 4 | 21 | No requiere | No requiere | No requiere | Inspecciones de equipos y herramientas. | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor u operarios / antes de iniciar labores |
| MONTAJE DE MODULO | SELLADO DE JUNTAS | SELLADO DE COLUMNAS | APLICACIÓN DE SELLADOR TERMOPLASTICO | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Ergonómico: Postura / posición incomoda | Desorden músculo esquelético | D | 5 | 24 | No requiere | No requiere | No requiere | Charla de ergonomía. | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | E | 5 | 25 | Pausas activas | Operarios durante el desarrollo de las labores |
| MONTAJE DE MODULO | SELLADO DE JUNTAS | SELLADO DE COLUMNAS | APLICACIÓN DE SELLADOR TERMOPLASTICO | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Locativos: Escaleras, andamios, rampas | Caídas a distinto nivel | C | 4 | 18 | No requiere | No requiere | No requiere | Entrenamiento y sensibilización del personal, apoyo con un personal para la sujeción de una escalera de tijera tres pasos antes del último peldaño (tapadera), inspección periódica de la escalera de tijera, llevar registro de inspecciones, mantener la escalera libre de toda obstrucción en toda su longitud. | EPP básico (casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 4 | 21 | Pausas activas | Operarios durante el desarrollo de las labores |
| MONTAJE DE MODULO | SELLADO DE JUNTAS | SELLADO DE COLUMNAS | PRESENTACIÓN DE PLANCHA | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Ergonómico: Postura / posición incomoda | Sobreesfuerzos | D | 5 | 24 | No requiere | No requiere | No requiere | Pausas activas, capacitación sobre desviaciones disergonómicas. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 5 | 25 | Pausas activas | Operarios durante el desarrollo de las labores |
| MONTAJE DE MODULO | SELLADO DE JUNTAS | SELLADO DE COLUMNAS | FIJACIÓN DE LA PLANCHA | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Trabajos con equipos o herramientas manuales | Sobreesfuerzos | C | 4 | 18 | No requiere | No requiere | No requiere | Charla de ergonomía, inspección y registro de herramientas manuales, personal capacitado y autorizado para desarrollo de actividad. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | D | 4 | 21 | Pausas activas | Operarios durante el desarrollo de las labores |
| MONTAJE DE MODULO | SELLADO DE JUNTAS | SELLADO | APLICACIÓN DE SELLADOR ELASTOMERICO | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Mecánicos: Caída de personas desde alturas | Golpes en distintas partes del cuerpo | C | 3 | 13 | No requiere | No requiere | Instalación de línea de vida de cable acerado anclado a la base de los pernos superiores de los módulos | Políticas, reglamentos, estándares, entre otros documentos que complementan a lo establecido en los procedimientos de las tareas. | Arnés y sistema de anclaje. | D | 3 | 17 | Capacitación de trabajos en altura | Gestión de seguridad / institución autorizada por la unidad minera |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|----------------------|---|---------------------------------------|--|---------------------------------------|---|---|----|-------------|-------------|---|--|--|---|---|----|------------------------------------|--|
| MONTAJE DE MODULO | SELLADO DE JUNTAS | SELLADO | COLOCACIÓN DE MATERIAL, COBERTURA | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Mecánicos: Caída de personas desde alturas | Golpes en distintas partes del cuerpo | C | 3 | 13 | No requiere | No requiere | Instalación de línea de vida de cable acerado anclado a la base de los pernos superiores de los módulos | Políticas, reglamentos, estándares, entre otros documentos que complementan a lo establecido en los procedimientos de las tareas. | Arnés y sistema de anclaje. | D | 3 | 17 | Capacitación de trabajos en altura | Gestión de seguridad / institución autorizada por la unidad minera |
| MONTAJE DE MODULO | SELLADO DE JUNTAS | SELLADO | ASCENSO CON ESCALERA A PUNTO DE EMPALME | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Locativos: Escaleras, andamios, rampas | Golpes en distintas partes del cuerpo | C | 4 | 18 | No requiere | No requiere | No requiere | Entrenamiento y sensibilización del personal, apoyo con un personal para la sujeción de una escalera de tijera tres pasos antes del último peldaño (tapadera), inspección periódica de la escalera de tijera, llevar registro de inspecciones, mantener la escalera libre de toda obstrucción en toda su longitud. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | D | 4 | 21 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor u operarios / antes de iniciar labores |
| MONTAJE DE MODULO | SELLADO DE JUNTAS | SELLADO | IDENTIFICACIÓN DE CAJAS DE CONEXIÓN | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Locativos: Pisos dispares | Caídas a nivel | D | 4 | 21 | No requiere | No requiere | No requiere | Inspecciones de áreas de trabajo. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor u operarios / antes de iniciar labores |
| MONTAJE DE MODULO | SELLADO DE JUNTAS | EMPALME DE CONDUCTOR | CONEXIÓN DE CONDUCTOR ELECTRICO A BORNERA | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Ergonómico: Postura / posición incomoda | Sobreesfuerzos | D | 4 | 21 | No requiere | No requiere | No requiere | Charla de ergonomía. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Pausas activas | Operarios durante el desarrollo de las labores |
| MONTAJE DE MODULO | SELLADO DE JUNTAS | EMPALME DE CONDUCTOR | ASCENSO CON ESCALERA A PUNTO DE EMPALME | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Locativos: Escaleras, andamios, rampas | Golpes en distintas partes del cuerpo | C | 4 | 18 | No requiere | No requiere | No requiere | Entrenamiento y sensibilización del personal, apoyo con un personal para la sujeción de una escalera de tijera tres pasos antes del último peldaño (tapadera), inspección periódica de la escalera de tijera, llevar registro de inspecciones, mantener la escalera libre de toda obstrucción en toda su longitud. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | D | 4 | 21 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor u operarios / antes de iniciar labores |
| MONTAJE DE MODULO | SELLADO DE JUNTAS | EMPALME DE CONDUCTOR | IDENTIFICACIÓN DE CAJAS DE CONEXIÓN | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Locativos: Pisos dispares | Caídas a nivel | D | 4 | 21 | No requiere | No requiere | No requiere | Inspecciones de áreas de trabajo. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor u operarios / antes de iniciar labores |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|---|---|----|---|-------------|-------------|--|--|---|---|----|---|---|
| MONTAJE DE MODULO | SELLADO DE JUNTAS | EMPALME DE CONDUCTOR | CONEXIÓN DE CONDUCTOR ELECTRICO A BORNERA | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Ergonómico: Postura / posición incomoda | Sobreesfuerzos | D | 4 | 21 | No requiere | No requiere | No requiere | Charla de ergonomía. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Pausas activas | Operarios durante el desarrollo de las labores |
| MONTAJE DE MODULO | SELLADO DE JUNTAS | EMPALME DE CONDUCTOR | ASCENSO CON ESCALERA A PUNTO DE EMPALME | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Locativos: Escaleras, andamios, rampas | Golpes en distintas partes del cuerpo | C | 4 | 18 | No requiere | No requiere | No requiere | Entrenamiento y sensibilización del personal, apoyo con un personal para la sujeción de una escalera de tijera tres pasos antes del último peldaño (tapadera), inspección periódica de la escalera de tijera, llevar registro de inspecciones, mantener la escalera libre de toda obstrucción en toda su longitud. | EPP básico (casco con barbiqueo, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 4 | 21 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor u operarios / antes de iniciar labores |
| MONTAJE DE MODULO | SELLADO DE JUNTAS | EMPALME DE CONDUCTOR | CONEXIÓN DE CONDUCTOR ELECTRICO A BORNERA | OPERARIO CIVIL /MONTAJISTA / AYUDANTE | Ergonómico: Postura / posición incomoda | Sobreesfuerzos | D | 4 | 21 | No requiere | No requiere | No requiere | Pausas activas, capacitación sobre desviaciones disergonómicas. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Pausas activas | Operarios durante el desarrollo de las labores |
| INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | INSTALACIÓN DE EQUIPO EVAPORADOR | MONTAJE SPLIT | UBICACIÓN Y TRAZO DE PUNTOS PARA BASE | OPERARIO ELECTRICISTA / AYUDANTE | Ergonómico: Postura / posición incomoda | Desorden músculo esquelético | D | 5 | 24 | No requiere | No requiere | No requiere | Pausas activas, capacitación sobre desviaciones disergonómicas. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 5 | 25 | Pausas activas | Operarios durante el desarrollo de las labores |
| INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | INSTALACIÓN DE EQUIPO EVAPORADOR | MONTAJE SPLIT | FIJACIÓN DE PLACA BASE A PANEL MURO CON AUTOPERFORANTE | OPERARIO ELECTRICISTA / AYUDANTE | Trabajos con equipos o herramientas de poder | Contacto con energía eléctrica | C | 3 | 13 | Modificación o cambio de herramienta de trabajo | No requiere | No requiere | Inspecciones de equipos y herramientas, control documentario de las inspecciones, realización del trabajo sólo por personal autorizado y capacitado, mantenimiento preventivo y correctivo de herramientas. | EPP básico (casco con barbiqueo, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 3 | 17 | Inspección de equipos y/o herramienta que se adquiere esté en buen estado | Supervisor / antes de iniciar labores |
| INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | INSTALACIÓN DE EQUIPO EVAPORADOR | MONTAJE SPLIT | FIJACIÓN DE PLACA BASE A PANEL MURO CON AUTOPERFORANTE | OPERARIO ELECTRICISTA / AYUDANTE | Trabajos con equipos o herramientas de poder | Contacto con energía eléctrica | C | 4 | 18 | No requiere | No requiere | No requiere | Políticas, reglamentos, estándares, entre otros documentos que complementan a lo establecido en los procedimientos de las tareas, realizar tareas solo personal autorizado y capacitado para la labor. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | D | 4 | 21 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor u operarios / antes de iniciar labores |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|--|--------------------------------|--|--------------------------------|---|---|----|---|-------------|-------------|---|--|---|---|----|---|---|
| INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | INSTALACIÓN DE EQUIPO EVAPORADOR | MONTAJE SPLIT | MONTAJE DE SPLIT SET | OPERARIO ELECTRICISTA/AYUDANTE | Mecánicos: Estructura a nivel de la cabeza | Caída de materiales | D | 4 | 21 | No requiere | No requiere | No requiere | Políticas, reglamentos, estándares, entre otros documentos que complementan a lo establecido en los procedimientos de las tareas, realizar tareas solo personal autorizado y capacitado para la labor. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Verificación de la herramienta y/o equipo | Supervisor u operarios / durante el desarrollo de las actividades |
| INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | INSTALACIÓN DE EQUIPO EVAPORADOR | CONEXIÓN DE EQUIPO A ENERGÍA ELECTRICA | UBICACIÓN DE TOMA ELECTRICA | OPERARIO ELECTRICISTA/AYUDANTE | Locativos: Tropiezos con objetos | Caídas a nivel | D | 5 | 24 | No requiere | No requiere | No requiere | Charla de inducción, charla de orden y limpieza. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 5 | 25 | Charla de orden y limpieza | Supervisor u operarios / durante el desarrollo de las actividades |
| INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | INSTALACIÓN DE EQUIPO EVAPORADOR | CONEXIÓN DE EQUIPO A ENERGÍA ELECTRICA | CONEXIÓN A PUNTO DE ENERGÍA | OPERARIO ELECTRICISTA/AYUDANTE | Eléctrico: Equipo, accesorios o instalaciones eléctricas | Contacto eléctrico | D | 3 | 17 | No requiere | No requiere | No requiere | Políticas, reglamentos, estándares, entre otros documentos que complementan a lo establecido en los procedimientos de las tareas, realizar tareas solo personal autorizado y capacitado para la labor. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 3 | 20 | Inspección de equipos y/o herramienta que se adquiere esté en buen estado | Logística / antes que el personal inicie cualquier tipo de labor en la unidad |
| INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | INSTALACIÓN DE EQUIPO EVAPORADOR | CONEXIÓN DE EQUIPO A ENERGÍA ELECTRICA | PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO | OPERARIO ELECTRICISTA/AYUDANTE | Eléctrico: Equipo, accesorios o instalaciones eléctricas | Fallas mecánicas | D | 4 | 21 | No requiere | No requiere | No requiere | Políticas, reglamentos, estándares, entre otros documentos que complementan a lo establecido en los procedimientos de las tareas, realizar tareas solo personal autorizado y capacitado para la labor. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Revisión y pruebas del equipo antes de ser instalado | Logística / antes que el personal inicie cualquier tipo de labor en la unidad |
| INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | INSTALACIÓN DE EQUIPO EVAPORADOR | MONTAJE DE CONDENSADOR | UBICACIÓN Y TRAZO DE PUNTOS PARA BASE | OPERARIO ELECTRICISTA/AYUDANTE | Locativos: Tropiezos con objetos | Caídas a nivel | D | 5 | 24 | No requiere | No requiere | No requiere | Charla de inducción, charla de orden y limpieza. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 5 | 25 | Charla de orden y limpieza | Supervisor u operarios / antes de iniciar labores |
| INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | INSTALACIÓN DE EQUIPO EVAPORADOR | MONTAJE DE CONDENSADOR | FIJACIÓN DE CONDENSADOR A BASE DE CONCRETO | OPERARIO ELECTRICISTA/AYUDANTE | Trabajos con equipos o herramientas de poder | Contacto con energía eléctrica | C | 3 | 13 | Modificación o cambio de herramienta de trabajo | No requiere | No requiere | Inspecciones de equipos y herramientas, control documentario de las inspecciones, realización del trabajo sólo por personal autorizado y capacitado, mantenimiento preventivo y correctivo de herramientas. | EPP básico (casco con barbiqueo, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad). | D | 3 | 17 | Inspección de equipos y/o herramienta que se adquiere esté en buen estado | Supervisor / antes de iniciar labores |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--|------------------------------|---|---|----|-------------|-------------|-------------|--|--|---|---|----|--|---|
| INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | INSTALACIÓN DE EQUIPO EVAPORADOR | MONTAJE DE CONDENSADOR | FIJACIÓN DE CONDENSADOR A BASE DE CONCRETO | OPERARIO ELECTRICISTA/AYUDANTE | Mecánico: Manipulación de materiales o equipos metálicos pesados | Desorden músculo esquelético | C | 4 | 18 | No requiere | No requiere | No requiere | Pausas activas, capacitación sobre desviaciones disergonómicas. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Verificación de la herramienta y/o equipo | Operarios durante el desarrollo de las labores |
| INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | INSTALACIÓN DE EQUIPO EVAPORADOR | EMPALME DE CONDUCTOR ELECTRICO | UBICACIÓN DE TOMA ELECTRICA | OPERARIO ELECTRICISTA/AYUDANTE | Locativos: Pisos disperejos | Caidas a nivel | D | 5 | 24 | No requiere | No requiere | No requiere | Entrenamiento y sensibilización del personal de traslado dentro de las instalaciones (no correr, usar caminos y pasos peatonales, no utilizar el celular mientras se traslada caminando de un punto a otro o mientras se realiza la actividad. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 5 | 25 | Reuniones diarias de seguridad | Supervisor u operarios / antes de iniciar labores |
| INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | EMPALME DE CONDUCTOR ELECTRICO | CONEXIÓN | OPERARIO ELECTRICISTA/AYUDANTE | Eléctrico: Equipo, accesorios o instalaciones eléctricas | Contacto eléctrico | D | 4 | 21 | No requiere | No requiere | No requiere | Políticas, reglamentos, estándares, entre otros documentos que complementan a lo establecido en los procedimientos de las tareas, realizar tareas solo personal autorizado y capacitado para la labor. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Verificación de la herramienta y/o equipo | Supervisor u operarios / antes de iniciar labores |
| INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS | EMPALME DE CONDUCTOR ELECTRICO | PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO | OPERARIO ELECTRICISTA/AYUDANTE | Eléctrico: Equipo, accesorios o instalaciones eléctricas | Fallas mecánicas | D | 4 | 21 | No requiere | No requiere | No requiere | Políticas, reglamentos, estándares, entre otros documentos que complementan a lo establecido en los procedimientos de las tareas, realizar tareas solo personal autorizado y capacitado para la labor. | EPP básico (casco, lentes, guantes de maniobra, botas de seguridad). | E | 4 | 23 | Revisión y pruebas del equipo antes de ser instalado | Logística / antes que el personal inicie cualquier tipo de labor en la unidad |

Fuente: Elaborado por el tesista. *P = Nivel de probabilidad, *S = Nivel de severidad, RxS = Clasificación del riesgo, *EPP = Equipo de protección personal.

4.3. Presentación de datos generales.

Para el análisis estadístico de la variable independiente y dependiente se consideró la siguiente escala de niveles y puntuaciones (baremo):

Tabla N° 4.4.
Matriz de niveles y puntuaciones de la variable independiente (VI)

| | PÉSIMO | MALO | REGULAR | BUENO | EXCELENTE |
|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| VI (x) | [9-12] | [13-16] | [17-20] | [21-24] | [25-27] |
| D1 | [3-4] | [4-5] | [5-6] | [7-8] | [8-9] |
| D2 | [3-4] | [4-5] | [5-6] | [7-8] | [8-9] |
| D3 | [3-4] | [4-5] | [5-6] | [7-8] | [8-9] |

Fuente: Base de datos del estudio (SPSS). D1: Dimensión 1, D2: Dimensión 2, D3: Dimensión 3.

Una vez hecho el banco de preguntas correspondiente a cada dimensión de la variable independiente (ver anexo F), se procede a realizar la encuesta a los 99 trabajadores del proyecto Mina Justa, ellos responderán las preguntas del anexo F que esta ha sido elaborado para cuantificar el IPERC de línea base que se ha venido usando (pre-test), tras exponer el IPERC del presente trabajo de investigación se repartirá otra vez el mismo cuestionario para que valoren ahora el IPERC que el presente trabajo está proponiendo.

Tabla N° 4.5.
Matriz de niveles y puntuaciones de la variable independiente (VD)

| | PÉSIMO | MALO | REGULAR | BUENO | EXCELENTE |
|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|------------------|
| VD (y) | [5-8] | [9-12] | [13-16] | [17-20] | [21-25] |

Fuente: Base de datos del estudio (SPSS).

Una vez hecho el banco de preguntas correspondiente a la variable dependiente (ver anexo G), se procede a realizar la encuesta a los 151 trabajadores del proyecto de exploración – Mina Justa, ellos responderán las preguntas del anexo F, el cual responderá si el IPERC de línea base propuesto en el presente trabajo pudo o no pudo optimizar la gestión de SSO por medio de la implementación del IPERC.

Al realizar el análisis de confiabilidad del instrumento de evaluación en el SPSS, se obtuvo un alfa de cronbach de 0,90 (Alta consistencia).

4.4. Prueba de hipótesis.

La hipótesis explica que es factible optimizar la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, en el proyecto de exploración Mina Justa año 2020. A través de la prueba de chi-cuadrado se va a conocer la asociación que existe entre nuestras dos variables de estudio, para ello vamos a:

- **Formular la hipótesis nula y alterna.**

Hipótesis de investigación o alterna (H_i):

Es factible optimizar la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, en el proyecto de exploración Mina Justa año 2020. (hipótesis de investigación).

Hipótesis nula (H₀):

No es factible optimizar la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, en el proyecto de exploración Mina Justa año 2020. (hipótesis nula)

- Escoger un nivel de significancia o riesgo α .

Se trabajará con un nivel de significancia igual a 5%: $\alpha = 0.05$.

- Valores de la prueba estadística de una muestra de tamaño n (n = 250)

Se usó un cuestionario para saber la opinión de los trabajadores con respecto al cambio que generaría la implementación de un IPERC de línea base, los datos fueron tratados con el software SPSS, el cual calculo un chi cuadrado de 76,25.

Tabla N° 4.6.
Resultados del cuestionario

| | CALIFICATIVO | | | | | TOTAL |
|---------|--------------|------|---------|-------|-----------|-------|
| | PÉSIMO | MALO | REGULAR | BUENO | EXCELENTE | |
| ANTES | 5 | 15 | 21 | 48 | 10 | 99 |
| DESPUÉS | 15 | 13 | 22 | 78 | 23 | 151 |
| | 20 | 28 | 43 | 126 | 33 | 250 |

Fuente: Elaborado por el tesista en el Software SPSS.

Tabla N° 4.7.
Prueba de chi-cuadrado

| | Valor | gl | Sig. (p) |
|----------------|-------|----|----------|
| Chi - cuadrado | 76,25 | 4 | 0 |

Fuente: Elaborado por el tesista en el Software SPSS. gl*: Grado de libertad = n – 1.

▪ Región crítica (tabla): 9,49

Ahora se va a comparar los valores de chi-cuadrado que se tiene, si el chi-cuadrado calculado resulta ser menor o igual que el chi-cuadrado teórico se tendrá que aceptar la hipótesis nula, pero si el chi-cuadrado calculado por el SPSS resulta ser mayor que el chi-cuadrado teórico, se aceptará la hipótesis de investigación o alterna.

$$X^2_{Calculado} \leq X^2_{teorico} \text{ (Ho)}$$

$$X^2_{Calculado} > X^2_{teorico} \text{ (Ha)}$$

Tabla N° 4.8.
Comparación de valores

| gl | Chi-cuadrado TABLA (Región crítica) | Chi-cuadrado hallado | Sig. (p) |
|----|--|----------------------|----------|
| 4 | 9,49 | 76,25 | 0,000 |

Fuente: Elaborado por el tesista.

Como el valor de chi-cuadrado obtenido por cálculo en el SPSS es mayor que el chi-cuadrado teórico se va a rechazar la hipótesis nula. Es decir, que es factible optimizar la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, en el proyecto de exploración Mina Justa año 2020.

4.5. Discusión de resultados.

- a) Sarabia R. (2014) en su trabajo de investigación titulado: Gestión de riesgos laborales en la fábrica de dovelas del proyecto hidroeléctrico Coca Codo Sinclair: Manual de seguridad, gestiono los riesgos laborales que identifiqué en la fábrica de dovelas del proyecto hidroeléctrico mediante la observación directa de las instalaciones, equipos y procesos productivos. Donde identifiqué 16 puestos de trabajo entre las áreas de: Recepción de materia prima, corte y doblado, armado, limpieza de moldes y patio de maniobras, tras gestionar los riesgos laborales de la empresa concluyo que ningún trabajador se encuentra como personal vulnerable.
- b) Gutiérrez V. (2016) en su trabajo de investigación titulado: Optimización de la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, en la concesión minera Yolanda Isabel – Yauli La Oroya, logra optimizar la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la concesión minera a través de la implementación del IPERC de Línea base, donde identifiqué (10) peligros entre físicos (ruido, vibración, rayos solares), químicos (polvos, gases), ergonómicos (diseño de lugar de trabajo) y psicosociales (capacitación) , evalué sus riesgos y determino los controles requeridos para establecer las respectivas medidas de control. Finalmente informo a los 27 trabajadores que tuvo como población sobre los peligros y riesgos de su entorno laboral.
- c) Gómez E. (2015) en su trabajo de investigación titulado: Diseño del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional bajo la norma técnica - OHSAS 18001 para contratistas en minería subterránea, diseñé el sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional bajo la norma técnica – OHSAS 18001, para ello establecí los fundamentos teóricos de los sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, analizo la situación actual de la empresa contratista, evalué las condiciones de trabajo en las contratistas mineras de acuerdo al D.S. 055-2010 EM, desarrollé una propuesta de mejoras para las condiciones de trabajo y categorizo los factores de riesgo ocupacionales presentes en la minería subterránea, identifiqué (7) peligros, que fueron

Para mi estudio titulado: Optimización de la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, a través de la implementación del IPERC, del proyecto de exploración Mina Justa – 2020, por medio de la matriz de evaluación de riesgos que elabore identifique que los trabajadores del proyecto de exploración – Mina Justa se exponen a riesgos como: Caída de rocas, aplastamientos, gases por soldadura, quemaduras con llama y a la corriente eléctrica por el uso de equipos y maquinarias, los cuales tendrán un nivel de riesgo bajo siempre que se controle a tiempo los peligros identificados. Finalmente determine los controles requeridos para los peligros (11) y riesgos existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020.

CONCLUSIONES

1. Se optimizó la gestión de seguridad y salud ocupacional, con la implementación del IPERC CONTINUO, para esto se llevó a cabo un cuestionario donde las respuestas evidenciaron que el IPERC elaborado en el presente trabajo resultó más comprensible y detallado, además identificaron peligros, que no estaban contemplados en el IPERC – continuo de la Mina Justa en el año 2020.
2. Se identificó (11) peligros en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020, entre: Locativos, naturales, ergonómicos, mecánicos y eléctricos.
3. Se evaluó (11) riesgos en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020, tales como: Caída a nivel, exposición a ambientes calurosos, desviaciones músculo esqueléticas, contacto con energía eléctrica, golpes en distintas partes del cuerpo, sobreesfuerzos, desorden músculo esquelético, caídas a distinto nivel, caída de materiales, contacto eléctrico y fallas mecánicas.
4. Se aplicó los controles requeridos para los peligros y sus riesgos existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020, tales como: El entrenamiento y sensibilización del personal de traslado dentro de las instalaciones, pausas activas, capacitaciones sobre desviaciones disergonómicas, inspecciones de quipos y herramientas, control documentario de las inspecciones, realización del trabajo solo por personal autorizado y capacitado, mantenimiento preventivo y correctivo de herramientas, políticas, reglamentos, estándares, inspecciones de áreas de trabajo, charlas de inducción, charlas de orden y limpieza.

RECOMENDACIONES

1. La sostenibilidad en la disminución de los actos inseguros y condiciones inseguras, en los trabajadores del proyecto de exploración – Mina Justa, depende de continuar con el programa de mejora continua.
2. Realizar las capacitaciones de seguridad y salud ocupacional según el programa establecido por la empresa.
3. La gerencia del proyecto de exploración – Mina Justa debe controlar los riesgos identificados y evaluados.
4. La gerencia del proyecto de exploración – Mina Justa debe liderar la implementación del IPERC CONTINUO, en cumplimiento de normas legales vigentes.
5. Es importante realizar la gestión preventiva en la mina Justa, para que en el caso de ser necesario programar la sustitución progresiva de procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos, por aquellos que produzcan un menor riesgo para el trabajador, de esta manera se logrará minimizar o atenuar los factores de riesgo inherentes a esta actividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo Santander, B. (2017). *Identificación de peligros, evaluación y control de los riesgos en los servicios de hospitalización, centro quirúrgico y emergencia para la realización del mapa de riesgos*. Arequipa – Perú.
- Golder Associates. (2016). *Proyecto de exploración mina justa quinta modificación del estudio de impacto ambiental semidetallado preparado para Marcobre S.A.C.* Lima - Perú.
- Gómez Trujillo, E. (2015). *Diseño del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional bajo la norma técnica -OHSAS 18001 para contratistas en minería subterránea*. Huaraz - Perú.
- <https://es.scribd.com/presentation/231828040>. (s.f.). *MANUAL-DEL-IPERC*.
- <https://gestion.pe/economia/empresas>. (2020). *Mina-justa-sepa-segundo-mayor-proyecto-minero-243946-noticia/2020*. Lima - Perú.
- <https://www.bnamericas.com/es/noticias>. (2019). *peruana-mina-justa-empezara-a-producir-cobre-a-fines-de-2020*. Lima - Perú.
- Inside. (2014). *Cuarta modificación del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (Categoría II) proyecto de exploración mina Justa*. Lima - Perú.
- López Gutiérrez, V. (2016). *Optimización de la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, en la concesión minera Yolanda Isabel – Yauli la Oroya*. Huancayo – Perú.
- OIT. (2019). *Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo Aprovechar 100 años de experiencia*. Ginebra - Suiza.
- Rojas Quispe, E. (2015). *Mejora continua del sistema de gestión en seguridad a través de la efectividad del IPERC y reporte de riesgos en la empresa JRC Ingeniería y Construcción S.A.C. unidad el Brocal - 2015*. Lima - Perú.
- Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación, México, MC ORAW HILL, .* México.
- Sarabia Ramírez, C. (2014). *Gestión de riesgos laborales en la fábrica de dovelas del proyecto hidroeléctrico Coca Codo Sinclair: manual de seguridad*. Riobamba – Ecuador.

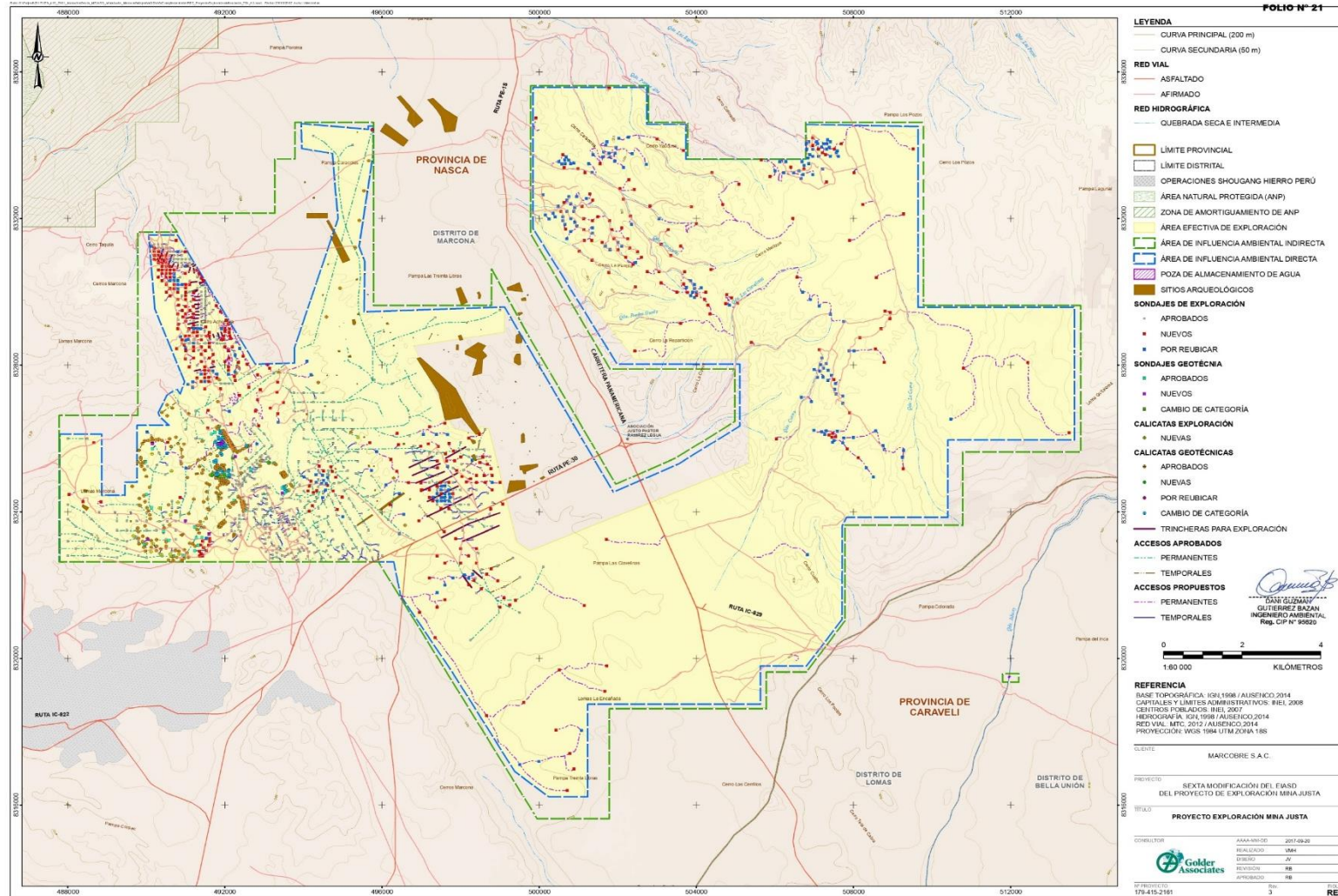
ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL IPERC, DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA JUSTA – 2020

| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | METODOLOGÍA | POBLACIÓN |
|---|--|--|---|---|
| <p>Problema General</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo optimizar la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020? | <p>Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none"> Optimizar la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, en el proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020. | <p>Hipótesis General</p> <ul style="list-style-type: none"> Es factible optimizar la gestión de seguridad y salud ocupacional, a través de la implementación del IPERC, en el proyecto de exploración Mina Justa año 2020. | <p>Tipo</p> <p>Esta investigación es de tipo aplicativo.</p> <p>Nivel de la investigación.</p> <p>Investigación Descriptiva, así como transversal y observacional.</p> | <p>Población y Muestra</p> <p>Población</p> <p>La población estará compuesta por 710 trabajadores del proyecto de exploración Mina Justa durante el año 2020.</p> <p>Muestra</p> <p>La muestra estará compuesta por 250 trabajadores del proyecto de exploración Mina Justa.</p> |
| <p>Problemas secundarios</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué peligros se identificaron en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020? ¿Qué riesgos se evaluaron en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020? ¿Qué controles se aplicaron a los peligros existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020? | <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar los peligros existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración mina Justa en el año 2020. Evaluar los riesgos existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020. Aplicar los controles requeridos a los peligros existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020. | <p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Se identificaron los peligros existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020. Se evaluaron los riesgos existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa en el año 2020. Se aplicaron los controles requeridos para los peligros existentes en las áreas de trabajo del proyecto de exploración Mina Justa año 2020. | <p>Método.</p> <p>La tesis está en base al método científico empleando el método Descriptivo que consiste en el análisis e interpretación de los datos que han sido reunidos con un propósito definido.</p> <p>Diseño de la investigación.</p> <p>El diseño de la investigación es no experimental.</p> | |

Anexo 3: Plano del proyecto de exploración Mina Justa



Fuente: Golder Associates, 2016.

Anexo 5: Matriz de evaluación de riesgos de seguridad y salud ocupacional

| MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SALUD OCUPACIONAL | | | | | SEVERIDAD | LESIONES PERSONALES | DAÑO A LA PROPIEDAD | DAÑO AL PROCESO |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|---|---|---|
| 1 ALTO | 2 ALTO | 4 ALTO | 7 ALTO | 11 MEDIO | Catastrófico | Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes. | Pérdidas por un monto mayor a US\$ 100,000 | Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva. |
| 3 ALTO | 5 ALTO | 8 ALTO | 12 MEDIO | 16 BAJO | Mortalidad | Una mortalidad. Estado vegetal. | Pérdidas por un monto entre US\$ 10,001 y US\$ 100,000 | Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes. |
| 6 ALTO | 9 MEDIO | 13 MEDIO | 17 BAJO | 20 BAJO | Permanente | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas. | Pérdida por un monto entre US\$ 5,001 y US\$ 10,000 | Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana. |
| 10 MEDIO | 14 MEDIO | 18 BAJO | 21 BAJO | 23 BAJO | Temporal | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica | Pérdida por monto mayor o igual a US\$ 1,000 y menor a US\$ 5,000 | Paralización de 1 día. |
| 15 MEDIO | 19 BAJO | 22 BAJO | 24 BAJO | 25 BAJO | Menor | Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves. | Pérdida por monto menor a US\$ 1,000 | Paralización menor de 1 día. |

| A | B | C | D | E | |
|---|--|---|---|--|-----------------------------------|
| Sucede con demasiada frecuencia | Sucede con frecuencia | Sucede Ocasionalmente | Rara vez ocurre | Muy rara vez ocurre | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA |
| Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día. | Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día. | Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente. | Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente. | Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente. | FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN |

Fuente: D.S. 024-2016-EM.

Anexo 6: Cuestionario para la implementación del IPERC.



UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS GEOLOGÍA Y METALURGIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



Encuesta a trabajadores del proyecto de exploración – Mina Justa

El objetivo del presente cuestionario es conocer la percepción que tiene el trabajador sobre el IPERC de línea base como herramienta de gestión. Le pedimos sirva contestar honestamente los siguientes ítems, no existe respuesta correcta, ni incorrecta, por favor marque con una (X) dentro del casillero que usted considere más oportuno.

Si puedo = 3

No puedo = 2

No opino = 1

| N° | ÍTEMS | OPCIONES DE RESPUESTA | | |
|----|--|-----------------------|----------|----------|
| | | Si puedo | No puedo | No opino |
| 1 | ¿Usted puede identificar los peligros asociados a su área de trabajo? | | | |
| 2 | ¿Usted puede identificar los riesgos asociados a su área de trabajo? | | | |
| 3 | ¿Usted puede comprender los peligros y riesgos identificados por su supervisor inmediato? | | | |
| 4 | ¿Usted puede evaluar los peligros asociados a su área de trabajo? | | | |
| 5 | ¿Usted puede evaluar los riesgos asociados a su área de trabajo? | | | |
| 6 | ¿Usted puede comprender la evaluación de peligros y riesgos elaborada por su supervisor inmediato? | | | |
| 7 | ¿Usted puede valorar los riesgos asociados a su área de trabajo en el IPERC de línea base? | | | |
| 8 | ¿Usted puede implementar controles en su área de trabajo mediante la evaluación de riesgos? | | | |
| 9 | ¿Usted puede comprender los controles preestablecidos del IPERC de línea base? | | | |

Anexo 7: Cuestionario para la optimización de la gestión de SSO.



UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS GEOLOGÍA Y METALURGIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



Encuesta a trabajadores del proyecto de exploración – Mina Justa

El objetivo del presente cuestionario es conocer la percepción que tiene el trabajador sobre el IPERC de línea base como herramienta de gestión. Le pedimos sirva contestar honestamente los siguientes ítems, no existe respuesta correcta, ni incorrecta, por favor marque con una (X) dentro del casillero que usted considere más oportuno.

Si = 3

No = 2

No opino = 1

| N° | ÍTEMS | OPCIONES DE RESPUESTA | | |
|----|---|-----------------------|----|----------|
| | | Si | No | No opino |
| 1 | ¿Se mejoró la identificación de peligros en su área de trabajo mediante la implementación del IPERC? | | | |
| 2 | ¿Se mejoró la identificación de riesgos en su área de trabajo mediante la implementación del IPERC? | | | |
| 3 | ¿Se logró mejorar la valoración de riesgos en el área de trabajo mediante la implementación del IPERC línea base? | | | |
| 4 | ¿Se pudo mitigar los riesgos identificados mediante los controles establecidos? | | | |
| 5 | ¿Se logró mejorar el llenado del IPERC continuo mediante la implementación del IPERC línea base? | | | |

Anexo 8: Llenado del cuestionario por parte de los trabajadores.



Fuente: Tomada por el tesista.

Anexo 9: Uso de la matriz de evaluación de riesgos.



Fuente: Tomada por el tesista.

Anexo 10: Sensibilización por parte del tesista a los trabajadores.



Fuente: Tomada por el tesista.

Anexo 11: El tesista en el proyecto de exploración - Mina Justa.



Fuente: Tomada por el tesista.