

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINAS Y METALÚRGICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA



TESIS

**IMPLEMENTACIÓN DE MATRICES DE BLOQUEO PARA REDUCIR
INCIDENTES DE ALTO POTENCIAL DURANTE EL MANTENIMIENTO DE LA
PLANTA CONCENTRADORA DE LA UNIDAD MINERA LAS BAMBAS**

PRESENTADO POR:

Br. LISHEVA ANGELA HUAMAN RIOS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO METALÚRGICO**

ASESOR:

Dr. JULIO DANILO BUSTAMANTE JAÉN

CUSCO – PERÚ

2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: IMPLEMENTACIÓN
DE MATRICES DE BLOQUEO PARA REDUCIR INCIDENTES DE ALTO
POTENCIAL DURANTE EL MANTENIMIENTO DE LA PLANTA
CONCENTRADORA DE LA UNIDAD MINERA LAS BAMBAS

Presentado por: HUAMAÑ RIOS LISHEVA ANGELA DNI N° 71469022

presentado por: DNI N°:

Para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO METALÚRGICO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 05 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 30 de MAYO de 2025



Firma

Post firma: José Danilo Postmales Jari

Nro. de DNI: 23921871

ORCID del Asesor: 0000-0003-0733-8247

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:463190887

Lisheva Huamán

TESIS FINAL LISHEVA HUAMAN.docx

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:463190887

Fecha de entrega

29 may 2025, 6:16 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

29 may 2025, 6:56 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

TESIS FINAL LISHEVA HUAMAN.docx

Tamaño de archivo

60.0 MB

206 Páginas

26.653 Palabras

146.450 Caracteres

5% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Cited Text
- Small Matches (less than 12 words)

Exclusions

- 68 Excluded Matches

Top Sources

- 3%  Internet sources
- 1%  Publications
- 4%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

1 Integrity Flag for Review

-  **Hidden Text**
483 suspect characters on 11 pages
Text is altered to blend into the white background of the document.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

DEDICATORIA

Al regalo más hermoso de Dios, mis padres, Beatriz y Wilbert. Gracias por su amor incondicional, estar siempre a mi lado y por su incansable paciencia al acompañarme en cada paso que doy. Sus palabras de aliento y el inmenso amor que me brindan son mi fuerza en los momentos difíciles. Ustedes son mi mayor inspiración, mi motor de superación y mi razón más grande para nunca rendirme. Este título no solo es mío, sino también suyo, como un homenaje a su amor y el orgullo que siempre han expresado por mí. Los amo infinitamente, mamá y papá.

A mi hermano Jesua, por ser un ejemplo constante esfuerzo y dedicación. Tu apoyo me impulsa a ser mejor cada día, y gracias a ti he aprendido que, siempre seremos un solo corazón y nos tendremos el uno al otro.

A mi abuelito Apolinar, quien siempre estuvo compartiendo conmigo la ilusión y la esperanza de alcanzar esta meta.

A mi ángel, mi abuelita Angélica, quien con su infinito amor y sabiduría, me enseñó a creer en mí misma y a superar cualquier obstáculo. Su fortaleza y fe son un legado que llevo conmigo, recordándome que siempre es posible alcanzar nuestros sueños.

Lisheva Angela Huamán Ríos

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarnos la oportunidad de mejorar cada día, por guiarnos con su luz y permitirnos crecer no solo como personas, sino también como profesionales. Si avanzamos en la vida y alcanzamos nuestras metas, es para retribuir a nuestra sociedad y contribuir a un mundo mejor.

A mi querida Institución Educativa de Señoritas María de la Merced, y a mis profesoras, quienes no solo me formaron como estudiante, sino también como persona. Gracias por inculcar en mí valores que han sido pilares en mi vida, por su dedicación y por ser fundamentales en los inicios de mi formación académica.

A mi asesor de tesis el Ing. Julio Danilo Bustamante Jaén, por su paciencia, guía y constante disposición para ayudarme a superar los desafíos de este proyecto. Su compromiso y apoyo fueron esenciales para concluir esta etapa tan importante en mi vida profesional.

A mi alma mater, la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, y en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica, por ser el lugar donde forjé mis conocimientos y entendí la importancia de nuestra labor como ingenieros metalúrgicos. A los docentes, por su experiencia, por compartir sus sabios consejos y por retornos con lecciones que nos prepararon para enfrentar el mundo profesional. Gracias por ser nuestros mentores y por formar una generación de profesionales comprometidos con la sociedad y el sector minero.

Finalmente, a la empresa SKF del Perú locación Antamina por su apoyo en este proceso.

PRESENTACIÓN

Señor Decano de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minas y Metalúrgica de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.

Señores integrantes Miembros del Jurado, de acuerdo con los lineamientos del Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica, con la finalidad de optar el Título Profesional de Ingeniero Metalúrgico; pongo a vuestra consideración la tesis.

**“IMPLEMENTACIÓN DE MATRICES DE BLOQUEO PARA REDUCIR
INCIDENTES DE ALTO POTENCIAL DURANTE EL MANTENIMIENTO DE
LA PLANTA CONCENTRADORA DE LA UNIDAD MINERA LAS BAMBAS”**

El presente trabajo tiene como finalidad implementar matrices de bloqueo para reducir los incidentes de alto potencial originados por errores de factor humano durante el mantenimiento de la planta concentradora de Minera las Bambas, evitando que estos se materialicen en accidentes con potencial fatal o incapacitante. Así mismo, innovar en la gestión de la seguridad trabajando en el rubro minero, trabajando con indicadores preventivos, evaluando y gestionando los riesgos asociados con los procesos metalúrgicos, proponiendo medidas preventivas y correctivas.

Br. HUAMÁN RÍOS, Lisheva Angela

RESUMEN

El presente trabajo de investigación implementó matrices de bloqueo para reducir incidentes de alto potencial ocurridos durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera Las Bambas; así mismo, determinó la contribución de la capacitación, evaluó el liderazgo visible de supervisión y determinó en qué medida se reduce el nivel del riesgo con respecto a la implementación de las matrices de bloqueo.

La metodología empleada fue de tipo aplicada con enfoque mixto, por ser cuantitativa y cualitativa, con nivel descriptivo, explicativo y preexperimental. La población fue la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas y como muestra los equipos como la chancadora, molinos, fajas, fajas transportadoras, celdas de flotación, Pebbles y filtros. Las técnicas de análisis de datos fueron T de Student y Pareto, las técnicas de recolección de datos incluyeron observación directa, revisión de datos, capacitaciones y el uso de herramientas tecnológicas.

Los resultados mostraron que la implementación de matrices de bloqueo redujo significativamente los incidentes de alto potencial, con disminución del 100% entre los años 2023 y 2024. Además, se concluyó que la capacitación en el uso de matrices de bloqueo y el liderazgo visible de supervisión tuvieron influencia directa y significativa en la reducción de incidentes de alto potencial. La valoración del nivel de riesgo inicial y residual confirmó la efectividad de las matrices como un control crítico de seguridad y la implementación de matrices de bloqueo no solo fue efectiva para reducir los incidentes de alto potencial, sino también para reducir actos y condiciones subestándar y fortalecer la cultura proactiva de seguridad en la organización.

Palabras clave: Matrices de bloqueo, incidentes de alto potencial, reducción de incidentes, Unidad Minera Las Bambas.

ABSTRACT

This research work implemented blocking matrices to reduce high potential incidents occurring during the maintenance of the concentrator plant of the Las Bambas Mining Unit; it also determined the contribution of training, evaluated the visible leadership of supervision and determined to what extent the level of risk is reduced with respect to the implementation of the blocking matrices.

The methodology applied was a mixed approach, being quantitative and qualitative, descriptive, explanatory, and pre-experimental. The population was the concentration plant of the Las Bambas Mining Unit; the sample consisted of crushers, mills, conveyor belts, flotation cells, pebbles, and filters. Data analysis techniques were Student's T test and Pareto test; data collection techniques included direct observation, data review, training, and the use of technological tools.

The results showed that the implementation of blocking matrices significantly reduced high potential incidents, with a 100% decrease between the years 2023 and 2024. In addition, it was concluded that training in the use of blocking matrices and visible supervisory leadership had a direct and significant influence on the reduction of high potential incidents. The assessment of the initial and residual risk level confirmed the effectiveness of the matrices as a critical safety control and the implementation of blocking matrices was not only effective in reducing high potential incidents, but also in reducing substandard acts and conditions and strengthening the proactive safety culture in the organization.

Keywords: Lockout matrices, high-potential incidents, incident reduction, Las Bambas Mining Unit.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PRESENTACIÓN	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
LISTA DE SÍMBOLOS Y TÉRMINOS	xviii
1. CAPÍTULO I.....	1
Fundamentos de la Investigación.....	1
1.1. Planteamiento del Problema.....	1
1.2. Formulación del Problema	2
1.2.1. Problema General.....	2
1.2.2. Problemas Específicos	2
1.3. Justificación	3
1.3.1. Conveniencia.....	3
1.3.2. Relevancia Social.....	3
1.3.3. Relevancia Económica	4
1.3.4. Valor Teórico	4
1.3.5. Utilidad Metodológica	5
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.4.2. Objetivos Específicos.....	6

2.	CAPITULO II	7
	Marco Teórico.....	7
2.1.	Antecedentes	7
2.1.1.	Antecedentes Internacionales.....	7
2.1.2.	Antecedentes Nacionales	8
2.2.	Bases Teóricas.....	11
2.2.1.	Generalidades.....	11
2.2.1.1.	Generalidades de la Empresa Consorcio 2 SKF SGS.....	11
2.2.2.	Mantenimiento Mecánico	18
2.2.2.1.	Mantenimiento Correctivo	18
2.2.2.2.	Manteniendo Preventivos.....	18
2.2.2.3.	Mantenimiento Predictivo.....	19
2.2.3.	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	19
2.2.3.1.	Gestión del Riesgo	20
2.2.3.2.	Indicadores de Seguridad.....	22
2.2.3.3.	Investigación de Accidentes e Incidentes de Alto Potencial	24
2.2.3.4.	Análisis Preventivo de la Seguridad	31
2.2.4.	Aislamiento y Bloqueo de Energías.....	33
2.2.5.	Procedimiento de Gestión de Aislamiento de Minera Las Bambas.....	34
2.3.	Definición de Términos Básicos	39
3.	CAPITULO - III Hipótesis y Variables	46
3.1.	Hipótesis.....	46
3.1.1.	Hipótesis General.....	46
3.1.2.	Hipótesis Especifica	46
3.2.	Variables	46

3.2.1. Identificación de Variables	46
3.2.1.1. Variable Independiente (X):	46
3.2.1.2. Variable Dependiente (Y):.....	46
3.2.2. Operacionalización de Variables	47
4. CAPITULO IV.....	48
Metodología y Desarrollo de la Investigación.....	48
4.1. Localización Geográfica y Política	48
4.2. Diseño de la Investigación	48
4.2.1. Tipo de Investigación.....	48
4.2.2. Enfoque de la Investigación.....	48
4.2.3. Nivel de la Investigación.....	50
4.2.4. Diseño preexperimental	50
4.3. Población y muestra	51
4.3.1. Población.....	51
4.3.2. Muestra.....	51
4.4. Técnica de Análisis de datos	51
4.5. Técnicas e Instrumento de recolección de datos	51
4.6. Fases del Estudio.....	51
5. CAPITULO V	54
Implementación de matrices de bloqueo.....	54
5.1.1. Personal del Consorcio 2 SKF SGS que Participa del Mantenimiento de la Planta Concentradora	54
5.1.2. Descripción del Proceso de Aislamiento y Bloqueo Durante Mantenimiento de la Planta Concentradora.	55
5.2. Indicadores de seguridad del Consorcio 2 SGS SKF.....	70

5.2.1. Indicadores de Eventos no Deseados	70
5.2.2. Investigación ICAM.....	71
5.2.3. Indicadores de Actos y Condiciones Subestándar	76
5.2.3.1. Indicadores de Actos subestándar	79
5.2.3.2. Indicadores de Condiciones Subestándar:	82
5.2.4. Investigación Árbol de Causas.....	84
5.3. Elaboración e Implementación de Matrices de Bloqueo	94
5.3.1. Proceso de Bloqueo y Etiquetado Antes de Implementar las Matrices de Bloqueo	94
5.3.2. Identificación de Equipos y TAGS de Bloqueo	97
5.3.3. Elaboración de los Esquemas de las Matrices de Bloqueo	103
5.4. Actualización del Procedimiento de Aislamiento y Bloqueo	108
5.5. Resultados Respecto al Objetivo Específico 1.....	109
5.5.1. Capacitación y Evaluación.....	109
5.5.2. Análisis de la Capacitación y Evaluación	111
5.6. Resultados Respecto al Objetivo Específico 2.....	113
a. Verificación de Controles Críticos.....	113
5.6.1. Cómo Realizar la Verificación de Controles Críticos.....	115
5.7. Resultados Respecto al Objetivo 3.....	118
6. CAPITULO VI.....	122
Discusión e Interpretación de Resultados	122
6.1. Evaluación del Índice de Incidentes de Alto Potencial.....	122
6.1.1. Evaluación de Incidentes de Alto Potencial por Año	122
6.1.2. Distribución de los Incidentes de Alto Potencial	123
6.1.3. Reporte de Condiciones Subestándar.....	124
6.1.4. Reporte de Actos Subestándar	127

6.2. Prueba de Hipótesis.....	129
6.2.1. Hipótesis general.....	129
6.2.2. Prueba T de Student	130
CONCLUSIONES	133
RECOMENDACIONES.....	134
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	136
ANEXOS	138

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Objetivos de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente	15
Tabla 2 Resumen por categoría del PGSSO 2023 Consorcio 2 SKF SGS	16
Tabla 3 Trabajos del alto riesgo Consorcio 2 SKF SGS.....	17
Tabla 4 Criterios de Severidad.....	21
Tabla 5 Criterios de probabilidad y frecuencia.....	22
Tabla 6 Principales diferencias entre indicadores de progreso (preventivos) y tardíos (reactivos).....	24
Tabla 7 Operacionalización de variables	47
Tabla 8 Programación de los frentes de trabajo para el mantenimiento de la planta concentradora	54
Tabla 9 Distribución del personal del Consorcio 2 SKF SGS	54
Tabla 10 Indicadores de seguridad del Consorcio 2 SKF SGS año 2023.....	70
Tabla 11 Matriz PEMEP, incidente de alto potencial agosto 2023	73
Tabla 12 factores organizacionales.....	77
Tabla 13 Análisis causa raíz	78
Tabla 14 Plan de acción	78
Tabla 15 Reporte de actos subestándar.....	79
Tabla 16 Detalle de actos subestándar por procedimiento.....	80
Tabla 17 Reporte de actos subestándar.....	82
Tabla 18 Detalle de condiciones subestándar por otros asociados	83
Tabla 19 Planes de acción.....	94
Tabla 20 Identificación de TAGS y puntos de bloqueo de la chancadora primaria	98
Tabla 21 Identificación de TAGS y puntos de bloqueo del alimentador de placas.....	98
Tabla 22 Identificación de TAGS y puntos de bloqueo de la faja de sacrificio	99
Tabla 23 Identificación de TAGS y puntos de bloqueo de la faja overland CVB001.....	99
Tabla 24 Identificación de TAGS y puntos de bloqueo de la faja overland CVB002.....	100

Tabla 25 Identificación de TAGS y puntos de bloqueo de Molino SAG 01	100
Tabla 26 Identificación de TAGS y puntos de bloqueo de bombas de alimentación a hidrociclones	101
Tabla 27 Identificación de TAGS y puntos de bloqueo de filtros	101
Tabla 28 Identificación de TAGS y puntos de bloqueo celdas de flotación línea 01	102
Tabla 29 Identificación de TAGS y puntos de bloqueo celdas de flotación línea 02	102
Tabla 30 Identificación de TAGS y puntos de bloqueo Chancadora Pebbles	103
Tabla 31 Detalle de notas de evaluación de la capacitación en matrices de bloqueo	112
Tabla 32 Criterios de validación de conocimiento	112
Tabla 33 Lista de verificación de control crítico del procedimiento de aislamiento bloqueo y señalización	114
Tabla 34 Cumplimiento de KPIS de la línea de mando del año 2024	116
Tabla 35 Descripción del nivel del riesgo	119
Tabla 36 Registro de incidentes de alto potencial años 2023 y 2024	122
Tabla 37 Distribución de los incidentes de alto potencial año 2023	123
Tabla 38 Registro de reportes de condiciones subestándar en los años 2023 y 2024	124
Tabla 39 Detalle del registro de condiciones subestándar registradas en los años 2023 y 2024	125
Tabla 40 Registro de reportes de actos subestándar en los años 2023 y 2024	127
Tabla 41 Detalle del registro de actos subestándar registrados en los años 2023 y 2024	128
Tabla 42 Registro de incidentes ocurridos en los años 2023 y 2024	130
Tabla 43 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para los incidentes ocurridos en los años 2023 y 2024	130
Tabla 44. Matriz de consistencia	139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Sistema de gestión SSOMA	21
Figura 2 Método técnico de análisis sistemático de causas TASC - parte I	28
Figura 3 Método técnico de análisis sistemático de causas TASC - parte II.....	29
Figura 4 Secuencia de la investigación ICAM	30
Figura 5 Factores organizacionales.....	30
Figura 6 Modelo epidemiológico Reason (queso Suizo).....	32
Figura 7 Pirámide de control de riesgos Frank Bird.....	33
Figura 8 Flujo del proceso de aislamiento y bloqueo	38
Figura 9 Jerarquía de controles	42
Figura 10 Definición del peligro gráficamente.....	44
Figura 11 Ubicación de la Planta Concentradora de la Unidad Minera Las Bambas.....	49
Figura 12 Reunión de alineamiento de socios estratégicos previos a la parada mayor de la planta concentradora	55
Figura 13 Reunión de difusión del plan de aislamiento y bloqueo.....	56
Figura 14 Plan de aislamiento y bloqueo, parada de planta de la Unidad Minera Las Bambas agosto 2023. Parte I.....	57
Figura 15 Plan de aislamiento y bloqueo, parada de planta de la Unidad Minera Las Bambas agosto 2023. Parte II	58
Figura 16 Plan de aislamiento y bloqueo, parada de planta de la Unidad Minera Las Bambas agosto 2023. Parte III	59
Figura 17 Plan de aislamiento y bloqueo, parada de planta de la Unidad Minera Las Bambas agosto 2023. Parte IV	60
Figura 18 Distribución de cajas de bloqueo según áreas de trabajo de los inspectores.....	61
Figura 19 Charla de pre-inicio de actividades Parada de planta mayo 2023	62

Figura 20 Liderazgo visible en campo de la supervisión empresa Consorcio 2 SKF SGS - HCM - MLB.....	64
Figura 21 Liderazgo visible en campo de la supervisión empresa Consorcio 2 SKF SGS	64
Figura 22 Verificación de la correcta ejecución del bloqueo, según la caja correspondiente.	65
Figura 23 Verificación que el personal haya bloqueado y tenga sus tarjetas de bloqueo vigentes	65
Figura 24 Inspección a Tromell de Molino de bolas 2	66
Figura 25 Monitoreo interno del molino SAG 1.....	66
Figura 26 Inspección interna a las celdas de flotación	67
Figura 27 Inspección faja transportadora CV003	67
Figura 28 Inspección chute de transferencia.....	68
Figura 29 Inspección interna y externa de la chancadora 01	69
Figura 30 Alineamiento de ejes del motor.....	69
Figura 31 Flujograma de secuencia de investigación ICAM.....	71
Figura 32 Faja transportadora CVB006.....	72
Figura 33 Línea de tiempo incidente de alto potencial agosto 2023.....	74
Figura 34 Desarrollo de los 5 porque incidente de alto potencial agosto 2023	75
Figura 35 Diagrama de Pareto de actos subestándar	79
Figura 36 Grafica de Pareto de actos subestándar por procedimiento.....	81
Figura 37 Diagrama de Pareto de actos subestándar	82
Figura 38 Gráfica de Pareto condiciones subestándar por procedimiento.....	84
Figura 39 Información del evento observación de seguridad, acto subestándar.....	86
Figura 40 Línea del tiempo	87
Figura 41 Constancia de recepción del estándar de gestión de consecuencias.....	88
Figura 42 Manifestación personal observado	89

Figura 43 Manifestación testigo 1.....	89
Figura 44 Manifestación testigo 2.....	90
Figura 45 Manifestación testigo 3.....	90
Figura 46 Iperc Continuo de la actividad.....	91
Figura 47 Estándar del procedimiento de aislamiento bloqueo y etiquetado	92
Figura 48 Certificado de capacitación del personal observado	93
Figura 49 Árbol de causas.....	93
Figura 50 Manpower de ejecución de actividades de parada de planta	95
Figura 51 Matriz de bloqueo Chancadora Primaria 01	104
Figura 52 Matriz de bloqueo Faja Overland CVB001	105
Figura 53 Matriz de bloqueo Molino SAG 01	106
Figura 54 Matriz de bloqueo Celdas de Flotación Línea 01	107
Figura 55 Capacitación y evaluación del personal del Consorcio 2 SKF SGS	110
Figura 56 Evaluación de matrices de bloqueo, formato Google Forms	111
Figura 57 Nivel de conocimiento del personal inicio vs final	113
Figura 58 Tendencia del nivel de conocimiento del personal.....	113
Figura 59 Tendencia de cumplimiento de KPIS de la línea de mando año 2024	116
Figura 60 Total de cumplimientos de KPIS de la línea de mando año 2024.....	117
Figura 61 Porcentaje de verificación de controles críticos (VCC) según procedimiento año 2024.....	117
Figura 62 Matriz de evaluación del riesgo.....	118
Figura 63 Descripción del IPERC LINEA BASE antes de la implementación de las matrices de bloqueo	120
Figura 64 Descripción del IPERC LINEA BASE después de la implementación de las matrices de bloqueo	121

Figura 65 Gráfica de incidentes de alto potencial ocurridos en los años 2023 y 2024.....	122
Figura 66 Distribución de los incidentes de alto potencial en porcentajes año 2023.	123
Figura 67 Gráfica de tendencia lineal de las condiciones subestándar de los años 2023 y 2024	124
Figura 68 Gráfica de tendencia lineal del detalle de condiciones subestándar registradas en los años 2023 y 2024.....	126
Figura 69 Gráfica de tendencia lineal de los actos subestándares de los años 2023 y 2024	127
Figura 70 Gráfica de tendencia lineal del detalle de actos subestándar registrados en los años 2023 y 2024.....	128

LISTA DE SÍMBOLOS Y TÉRMINOS

APT	Autorización Para Trabajar
DS	Decreto Supremo
EM	Energía y Minas
END	Ensayos No Destructivos
EPP	Equipo de Protección Personal
FTO	Field Task Observation / Observación de Tareas de Campo
HB	Hard Black / Negro Duro
HR	Hard Diamond / Diamante Duro
ICAM	Investigación de Causas Inmediatas y Básicas
IPECRC	Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles
ISO	International Organization for Standardization / Organización Internacional de Normalización
KPI	Key Performance Indicator / Indicador clave de desempeño
MLB	Minera Las Bambas
OPT	Observación Planeada de Trabajo
OSHA	Occupational Safety and Health Administration / Administración de Seguridad y Salud Ocupacional
PEMEP	Personas, Equipos, Materiales, Entorno y Procesos
PETAR	Permiso Escrito de Trabajo Seguro
PETS	Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro
PROM FIN	Promedio Final
NMRI	Near Miss Risk Incident / Incidente con Riesgo de Casi Accidente
SSEE	Socios Estratégicos
SSOMA	Seguridad Salud Ocupacional y Medio Ambiente
TAGS	Etiquetas
UT	Ultrasound Testing / Ultrasonido
UTPA	Ultrasound Testing Phased Array
VCC	Verificación de Controles Críticos

CAPÍTULO I

Fundamentos de la Investigación

1.1. Planteamiento del Problema

Durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera Las Bambas, participa un aproximado de 1500 personas. Este número incluye tanto al personal de la mina como a empresas contratistas especializadas, que se encargan de diversas tareas de mantenimiento y optimización. Se estima que alrededor del 70% son trabajadores de empresas contratistas, mientras que el 30% restante son empleados directos de la minera.

Los mantenimientos realizados en la Unidad Minera Las Bambas en el año 2023, la empresa contratista Consorcio 2 SKF SGS registró en sus indicadores de seguridad, un total de seis incidentes de alto potencial, de los cuales dos estuvieron directamente relacionados con el procedimiento de aislamiento y bloqueo, además, reportó un total de 2086 actos y condiciones inseguras, de los cuales 158 correspondieron a actos subestándar y 77 a condiciones subestándar, también relacionados al procedimiento de aislamiento y bloqueo, además de un acto inseguro relevante de incumplimiento de reglas para salvar la vida. Estas cifras representan un escenario crítico para la seguridad. Es alarmante que estos eventos ocurran en un solo socio estratégico y que estos estén asociados principalmente a errores humanos en la ejecución del procedimiento de aislamiento y bloqueo. Muy a pesar de que las empresas contratistas cumplen con el estándar de gestión de aislamiento y bloqueo de la Unidad Minera, y cuentan con planes estratégicos y capacitaciones específicas, persiste una falta de mecanismos efectivos que aseguren que el personal directo de la Unidad Minera realice de manera adecuada el aislamiento y bloqueo de los distintos puntos críticos ubicados en toda la planta concentradora.

En consecuencia, se resalta la urgente necesidad de mejorar el procedimiento de aislamiento y bloqueo para reducir la ocurrencia de incidentes de alto potencial, garantizar la integridad de los trabajadores y la operatividad segura de la planta concentradora.

Si los incidentes de alto potencial no son controlados adecuadamente, existe una alta probabilidad de que estos se materialicen y aumente la posibilidad de que se conviertan en accidentes fatales, según lo manifestado en los estudios de (Bird & Germain, 1986), lo que acarrearía graves consecuencias económicas, tanto para la Unidad Minera Las Bambas como para el Consorcio 2 SGS SKF.

Estas pérdidas no se limitarían únicamente a daños materiales valuados en millones de dólares, sino que también incluirían la pérdida de vidas humanas. Tal situación pondría en peligro los altos estándares de calidad y el compromiso con la seguridad de las empresas, así como sus reputaciones internacionales ante clientes e inversores.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿En qué medida la implementación de matrices de bloqueo reducirá los incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera Las Bambas?

1.2.2. Problemas Específicos

- a) ¿De qué manera la capacitación del uso de matrices de bloqueo al personal operativo contribuye con la reducción de incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas?
- b) ¿Cómo influye el liderazgo visible de supervisión en el uso de las matrices de bloqueo para reducir incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas?
- c) ¿En qué medida la implementación de matrices de bloqueo reduce el nivel de riesgo durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas?

1.3. Justificación

1.3.1. Conveniencia

Esta investigación analizó los incidentes de alto potencial ocurridos en el año 2023 durante la ejecución del aislamiento y bloqueo de equipos con el fin de realizar el mantenimiento de la planta concentradora de Minera Las Bambas. La finalidad fue identificar las causas raíz, centrándose en las fallas organizacionales y error humano.

Se propuso planes de acción para alcanzar los objetivos y metas de Minera Las Bambas y sus socios estratégicos, que incluyó alcanzar cero accidentes, cumplió con la normativa nacional del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería e internacional ISO, e incrementó la productividad, redujo costos, mejoró la rentabilidad y fortaleció la imagen organizacional e internacional.

Se reconoció que la seguridad en la minería no solo es un asunto de ética y responsabilidad social, sino que también presenta un efecto económico directo en la rentabilidad y sostenibilidad de las operaciones mineras.

1.3.2. Relevancia Social

Las empresas mineras que adoptaron prácticas seguras no solo cumplieron con los requisitos legales, sino que también demostraron una responsabilidad social y corporativa al priorizar la seguridad de sus colaboradores y el bienestar de las comunidades. Puesto que las operaciones mineras suelen estar ubicadas en áreas cercanas a las comunidades locales, la seguridad y cuidado de las personas presentó un efecto directo en la calidad de vida de estas comunidades, además que contribuyó en la prevención de conflictos sociales.

Las condiciones laborales seguras y los altos estándares de seguridad redujeron significativamente la probabilidad de accidentes y enfermedades ocupacionales, lo que generó confianza no solo entre los colaboradores y sus familias, sino también entre las comunidades

locales, la sociedad en general, diversos inversionistas y la percepción pública de la industria minera.

1.3.3. Relevancia Económica

La pérdida de una vida tiene un impacto directo en la viabilidad y sostenibilidad de las operaciones mineras, destacando la importancia económica de reducir costos relacionados con accidentes, gastos médicos, indemnizaciones y pérdida de productividad. Además, la interrupción en la producción y el incumplimiento de metas y normativas de seguridad pueden resultar en sanciones económicas y multas, así como en una reducción en la dinamización económica.

La inversión en seguridad minera se traduce en la protección de activos, la mejora de la eficiencia y la creación de un espacio con las condiciones de inversión y el crecimiento a largo plazo. Esto mejoró la posición de la empresa frente a las aseguradoras, lo que se reflejó en primas de seguro más bajas. Además, mostró una imagen más atractiva para los inversionistas y facilita el acceso a mejores condiciones de financiamiento. Asimismo, mejoró la eficiencia operativa y la productividad al reducir el tiempo perdido debido a accidentes y lesiones, y al mantener una fuerza laboral saludable y comprometida.

1.3.4. Valor Teórico

La presente investigación proporcionó un marco teórico innovador en la gestión de la seguridad en las unidades mineras, centrándose en la implementación de prácticas preventivas mediante indicadores proactivos y la mejora continua. Ofreció una estructura conceptual superior a los métodos tradicionales de identificación evaluación de peligros y riesgos, incorporando técnicas de aprendizaje y herramientas para prevenir accidentes antes de que estos se materialicen. Esto impulsó a tener prácticas más seguras, sostenibles y eficientes en la industria minera.

La aplicación de este enfoque no solo buscó reducir incidentes de alto potencial, sino también promovió una cultura proactiva de seguridad que involucre a todos los niveles de la organización, desde el personal operativo hasta la alta dirección. Asimismo, proporcionó una guía valiosa para profesionales de la seguridad en minería, como el ingeniero metalúrgico, según lo indicado en los artículos N°66 y 70 del Decreto Supremo 024-2016 y su modificatoria en el Decreto Supremo 023-2017.

1.3.5. Utilidad Metodológica

La metodología desempeñó un papel fundamental en garantizar la utilidad y validez de la investigación. Facilitó la planificación y ejecución del estudio, asegurando la integridad de los datos y respaldando la relevancia y coherencia teórica de los resultados obtenidos.

Se llevó a cabo la recolección de información sobre incidentes de alto potencial, así como reportes de actos y condiciones subestándar ocurridos durante las paradas mayores de la planta concentradora del año 2023 y 2024. Esto incluyó un análisis estadísticos, técnicas cuantitativas y evaluación de riesgos, se garantizó un análisis riguroso y coherente de los datos, respaldando las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

La recopilación de datos se realizó mediante el análisis de indicadores de seguridad, evaluación de capacitación y estableció medidas para controlar las variables y minimizar los sesgos en la recopilación y análisis de datos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Implementar matrices de bloqueo, para reducir incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas.

1.4.2. *Objetivos Específicos*

- a) Determinar la contribución de la capacitación del uso de matrices de bloqueo con la reducción de incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas.
- b) Evaluar el liderazgo visible de supervisión en el uso de matrices de bloqueo para reducir los incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas.
- c) Determinar en qué medida la implementación de matrices de bloqueo reduce el nivel de riesgo durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera Las Bambas.

CAPITULO II

Marco Teórico

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Inga (2020) *“Implementación de procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO) en la zona 300, para el control de energías peligrosas en la Empresa Unión Cementera Nacional UCEM SA*, desarrollado en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Ecuador, se estableció como meta la aplicación de procedimientos de etiquetado y bloqueo en la mencionada empresa. Se evaluó a un total de 57 trabajadores como muestra, lo que contribuyó con un 95% de confiabilidad. Se utilizó la metodología Lock Out – Tag Out (LOTO) como procedimiento de etiquetado y bloqueo para garantizar que la maquinaria no estuviera energizada durante el mantenimiento. Los resultados del estudio concluyeron que el procedimiento LOTO efectivamente controla los factores de riesgo evidenciados en cada uno de los equipos en medio de la ejecución del mantenimiento. Finalmente, se recomendó mejorar y sustituir los procedimientos existentes para prevenir cualquier evento no deseado.

Toapanta (2022) *“Diseño e implementación del manual de seguridad y procedimientos individuales de bloqueo y etiquetado (LOTO) para los equipos y maquinarias del taller de máquinas y herramientas de la Facultad de Mecánica del ESPOCH”*, desarrollado en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Ecuador, se estableció como fin el diseño e implementación de un manual de procedimientos individuales de etiquetado y bloqueo Lock Out – Tag Out (LOTO) para las máquinas y equipos del taller mencionado. Se evaluaron el 36% de los riesgos físicos, el 26% de los riesgos mecánicos y el 15% de los riesgos ergonómicos. A partir de estas evaluaciones, surgió la necesidad de crear y poner

en práctica un manual de seguridad y protocolos personalizables de Lock Out - Tag Out (LOTO), con el propósito de establecer los lineamientos necesarios para ejecutar un adecuado bloqueo y etiquetado. Se concluyó que dichas medidas controlaban los peligros y riesgos, disminuyendo la pronóstico de ocurrencia de un accidente. Asimismo, se recomendó la implementación de otras medidas, como la señalización de maquinarias y equipos, para reforzar la seguridad en el área observada del ESPOCH.

Ladino (2021) “*Actualización de Guías de bloqueo y etiquetado para el control de energías peligrosas, en una empresa del sector construcción, ubicada en el municipio de Soacha*”, desarrollado en La Corporación Universitaria Minuto de Dios – Colombia, el objetivo fue diseñar y actualizar las directrices del sistema de bloqueo y etiquetado para la maquinaria y los equipos de las secciones de moldeo, apilado y descarga de las plantas 1 y 3., así como la creación de kits de etiquetado y bloqueo en dicha empresa. Se abordó la problemática relacionada con la necesidad de mejorar el sistema de bloqueo y etiquetado. Esta problemática se evidenciaba en la falta de actualización de las guías existentes y la ausencia de kits de bloqueo y etiquetado adecuados para garantizar la seguridad de los colaboradores frente a las energías peligrosas presentes en los equipos y maquinarias. El autor concluyó que se fortaleció el programa de bloqueo y etiquetado para los colaboradores de la empresa, generando conciencia sobre la importancia de su aplicación mediante la implementación de guías y kits correspondientes.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

García (2020) “*Implementación de la guía de verificación de control de riesgos críticos para la minimizar los incidentes de la empresa servicentro Ortiz S.R.L. en CIA Minera Antamina*”, desarrollada en la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo de

Huaraz. Se estableció como meta la implementación de la Guía de Verificación de Control de Riesgos Críticos para minimizar los incidentes en Servicentro Ortiz S.R.L. en la empresa mencionada. Este objetivo se fundamentó en la dedicación a garantizar la seguridad de los recursos humanos. La Compañía Minera Antamina S.A., reconocida por su enfoque en seguridad laboral, ya contaba con la implementación de los Sistemas de Medio Ambiente, Salud Ocupacional y Gestión en Seguridad, así como el control de riesgos críticos, como parte de sus políticas corporativas en cumplimiento con la normativa nacional vigente. Estas políticas eran compartidas con las empresas contratistas para que cada una adaptara e implementara sus propios sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional. Como resultado de esta implementación, se logró reducir a ocho los incidentes en la compañía durante el año 2018, evidenciando la efectividad de estas medidas en la prevención de incidentes laborales. El investigador concluyó que el uso de la guía minimizó los incidentes, debido a que se adecuó al plan de salud y seguridad ocupacional de la empresa.

(Ravelo, 2019) *“Implementación de matriz de aislamiento y bloqueo para reducir accidentes en mantenimiento de equipos de la planta concentradora Atacocha”*, desarrollado en la Universidad Nacional de Centro del Perú, tuvo como objetivo reducir los accidentes e incidentes relacionados con el bloqueo de energías, en respuesta a los accidentes mortales e incapacitantes ocurridos en el Grupo Nexa Unidad Minera Atacocha. Se empleó un enfoque sistemático de tipo técnico, basado en investigación experimental de diseño cuasiexperimental. Las matrices de aislamiento y bloqueo fueron los objetos de estudio. En la implementación de estas matrices, se siguió una secuencia que abarcaba desde la descripción de los procedimientos de mantenimiento hasta la obtención de diagramas de flujo y listas maestras de equipos, con el fin de identificar todas las fuentes de energía para cada equipo y aclarar las responsabilidades de su uso. Los resultados

obtenidos revelaron una reducción del 36,84% en los accidentes en la mina Atacocha y una reducción del 67% en los accidentes relacionados con el bloqueo de energías, como consecuencia directa de la implementación de la Matriz de aislamiento y bloqueo.

Cahuana y Pinto (2023) *“Efectividad de la implementación del sistema LOTOTO en el mantenimiento de maquinarias y equipos críticos para reducir el índice de accidentabilidad en una empresa de fabricación de tuberías - Arequipa 2021- 2022”* desarrollado en la Universidad Tecnológica del Perú, el objetivo principal fue determinar la efectividad del sistema LOTOTO en la reducción del índice de accidentabilidad en una empresa de fabricación de tuberías en Arequipa durante el período 2021-2022. Tras el análisis del índice de accidentabilidad de los años 2021 y 2022, se observó una significativa disminución en comparación con años anteriores, alcanzando un resultado de cero accidentes, frente a los años 2013 y 2020 que presentaron índices de accidentabilidad de 133.81 y 107.28, respectivamente. Esta reducción se atribuyó a la implementación del procedimiento de bloqueo/etiquetado/prueba, la capacitación y entrenamiento del personal de mantenimiento, y el seguimiento del sistema LOTOTO mediante inspecciones y auditorías. Como conclusión, se determinó que la implementación del sistema LOTOTO fue altamente efectiva, alcanzando una valoración del 100%. Esto se debió a que los objetivos establecidos en el programa LOTOTO fueron cumplidos en menos tiempo y a un menor costo de lo esperado, lo que resultó en una reducción del índice de accidentabilidad y un avance en la cultura de seguridad de la empresa.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Generalidades

2.2.1.1. Generalidades de la Empresa Consorcio 2 SKF SGS.

El Consorcio 2 SKF SGS se constituyó mediante un Contrato de Consorcio, en el que participan las empresas SKF DEL PERÚ, identificada con RUC Nro. 20100082633, y SGS DEL PERÚ, identificada con RUC Nro. 20100114349. Por razones estratégicas, riesgos y necesidades del servicio para la Unidad Minera Las Bambas, se formaliza el contrato para la creación del Consorcio 2 SKF SGS, con RUC Nro. 20608290584. Esta entidad está adscrita a la gerencia de mantenimiento y la superintendencia de confiabilidad de la Unidad Minera Las Bambas.

El Consorcio 2 SKF SGS ha presentado una propuesta económica y técnica para la prestación de servicios de Mantenimiento Basado en la Condición para Equipos Estáticos y Móviles de la Mina y Planta Concentradora, los cuales están sujetos a fallas aleatorias o de desgaste. Dichas fallas tienen un impacto significativo en la seguridad, la continuidad de las operaciones y el medio ambiente de la Minera Las Bambas S.A.

a) Misión

Contribuir al desarrollo de los sectores industriales a través de la prestación de servicios de mantenimiento proactivo de alto valor, calidad y seguridad, que optimicen la disponibilidad de los activos y aseguren la continuidad y eficiencia operativa.

b) Visión

Ser la organización de mantenimiento proactivo líder y el mejor aliado para el desarrollo de la industria nacional.

c) Alcance del servicio

El Consorcio 2 SKF SGS tiene como alcance principal el mantenimiento de la planta concentradora y equipos de mina. Esto implica monitorear la condición de los equipos y componentes, con el fin de prevenir paradas no programadas y evitar fallas catastróficas. Se lleva a cabo mediante la detección temprana y seguimiento del desarrollo de las fallas, proporcionando la información necesaria de manera correcta y oportuna para la evaluación y elección del método de mantenimiento. Además, el Consorcio también es responsable de realizar la lubricación tanto de equipos eléctricos como mecánicos de la Planta Concentradora de Minera Las Bambas.

d) Alcance específico del área de Planta Concentradora

El área de Planta Concentradora es vital en la operación minera, donde se lleva a cabo el proceso de tratamiento y concentración del mineral. Su alcance específico incluye desde el chancado primario hasta la disposición de relaves.

- Chancado primario y fajas overland.
- Recuperación de mineral grueso, molienda y chancado pebbles.
- Flotación, remolienda, espesadores, filtración, planta de molibdeno, aguas y relaves, presa de relaves.

Resumen de actividades en paradas de planta:

- Inspecciones con ensayos no destructivos (END) aplicado: ultrasonido convencional (UT), tintes penetrantes y partículas magnéticas.
- Inspección phased array (UTPA).
- Inspección visual de daños/desgaste.
- Medición de dureza HB/HR/Shore
- Alineamiento láser de ejes y poleas.
- Metrología de componentes
- Medición de elongación de pernos.

- Inspección con videoscopia.
- Medición de tensión de fajas.

e) Liderazgo y compromiso de la alta dirección con la seguridad y salud ocupacional

El Consorcio 2 SKF SGS, demuestra un liderazgo y una dedicación constantes a la salud y la seguridad en el trabajo a través de sus altos directivos, que asumen las siguientes funciones:

- Asumir plena responsabilidad y rendición de cuentas en la prevención de lesiones, la prevención de daños para la salud y la gestión eficaz del entorno con el fin de proporcionar unas condiciones de trabajo seguras y saludables.
- Crear objetivos y políticas de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA) que se alineen con la dirección estratégica de la organización.
- Asegurarse de que se dispone de los recursos necesarios para crear, ejecutar, mantener y mejorar el sistema de gestión SSOMA.
- Enfatizar el valor de la gestión eficiente de SSOMA y el cumplimiento de las especificaciones del sistema de gestión de SSOMA.
- Verificar que el sistema de gestión SSOMA produce los resultados deseados.
- Los empleados deben recibir orientación y asistencia para ayudar a que el sistema de gestión SSOMA funcione con mayor eficacia.
- Fomentar y apoyar activamente la mejora continua.
- Establecer procedimientos para la participación y consulta del personal en asuntos relacionados con el SSOMA.
- Realizar una revisión de la gestión de SSOMA.

La evaluación del desempeño de SSOMA se medirá a través de los indicadores de desempeño Key Performance Indicator en adelante KPI (indicador clave de rendimiento), los

cuales son reportados de manera mensual y presentados por el supervisor SSOMA del centro de trabajo, a través del reporte de gestión SSOMA. En base a la Ley General de Seguridad y Salud en el Trabajo 29783 Art. 17-18 y 37, DS-005-2012-TR Art. 23, 25-26 y DS-024- 2016-EM Art. 54 y Cláusula 5.1 de la ISO 45001: LIDERAZGO.

Es esencial destacar que, para hacer un seguimiento de los resultados de seguridad de la cadena de mando, se utiliza un programa de seguimiento mensual a medida, que incluye herramientas de seguridad específicas adaptadas a los KPI del cliente y cuyo objetivo es reforzar el Liderazgo Visible. y Comprometido desde la Gerencia en la Seguridad y Salud en el servicio.

Estas herramientas corresponden a:

- Observaciones de Tareas en Campo, en adelante FTO por sus siglas en ingles Field Task Observation.
- Inspecciones Planeadas.
- Observación Planeada de Trabajo. en adelante OPT por sus siglas.
- Verificación de Controles Críticos en adelante VCC por sus siglas.

f) Gestión de desempeño: Objetivos y metas

El Consorcio 2 SKF SGS se dedica continuamente a prevenir la ocurrencia de enfermedades e incidentes ocupacionales, a minimizar los posibles impactos ambientales y a fomentar una cultura de seguridad mediante un liderazgo visible, con el fin de no alterar el desarrollo normal de las operaciones propias y las del cliente MMG Las Bambas.

Los objetivos estaban alineados con los requisitos legales, normativos y otros criterios relevantes. Para ello, se consideraba la naturaleza de los peligros y riesgos, para preservar la conformidad con los puntos de vista de las partes interesadas, los recursos operativos, financieros y comerciales, así como las opciones tecnológicas disponibles. Además, se daba prioridad a la mejora continua.

El consorcio 2 SKF SGS define las acciones que conformaran el programa del Plan Anual de Seguridad y Salud, basándose en una categorización detallada incluyendo cumplimiento de sus políticas resaltando cada punto en objetivos medibles.

La alta gerencia del Consorcio 2 SKF SGS estableció los siguientes objetivos para el año 2023 a nivel de empresa, como se muestra en la Tabla 1

Tabla 1
Objetivos de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente

Objetivos de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente						
Área	Nº	Objetivo	Tipo de indicador	Siglas indicador	Indicador	Estimado 2023
Seguridad, Salud y Medio Ambiente	1	Eliminar los peligros y reducir los riesgos a través de la implementación de medidas de control, proporcionando condiciones de trabajo seguras y saludables para la prevención de lesiones, incidentes y deterioro de la salud relaciona con el trabajo.	Reactivo	IF	Índice de frecuencia de accidentes	0
	2		Reactivo	IS	Índice de Severidad de accidentes	0
	3		Reactivo	PA	Índice de frecuencia de accidentes de primeros auxilios	0
	4		Reactivo	AT	Número de accidentes de tránsito	0
	5		Reactivo	DM	Accidentes con daño material	0
	6		Reactivo	EO	Número de enfermedades ocupacionales	0
	7		Proactivo	RC	(N° de actividades ejecutadas/N° de actividades programadas)*100%	100%
	8		Proactivo	PV	Cumplimiento al Plan de Vigilancia: (N° de actividades ejecutadas/N° de actividades programadas)*100%	100%
	9		Proactivo	MO	Cumplimiento de acciones a los monitoreos ocupacionales: (N° de actividades ejecutadas/N° de actividades programadas)*100%	100%
	10		Proactivo	KPI GSSOMA	(N° de actividades ejecutadas/N° de actividades programadas)*100%	100%
	11	Proteger al medio ambiente y prevenir la contaminación.	Reactivo	AM	Número de accidentes al medio ambiente (Nivel 2, 3, 4 y 5)	0

Nota: Adaptación de Plan Anual de Seguridad y Salud Ocupacional PASSO 2023 (Consortio 2 SKF SGS, 2023)

Tabla 2 nos muestra el resumen del plan de gestión del sistema de seguridad y salud ocupacional, aprobada y validada por la alta dirección de la empresa, con objetivos medibles y alcanzables establecido para el año 2023. El cumplimiento de este determina el grado de efectividad del sistema de gestión propio de la empresa.

Tabla 2
Resumen por categoría del PGSSO 2023 Consorcio 2 SKF SGS

Categoría de acciones	Ponderado	Mensual	Bimensual	Semestral	Anual	PromFin
Acciones de Liderazgo	10		18			18
Identificación de peligros, evaluación de riesgos y control	10			6		6
Cumplimiento de requisitos legales	4			6	3	9
Comité de seguridad y salud en el trabajo	4	36				36
Objetivos y Metas (SEGUIMIENTO)	8	48				48
Capacitación y entrenamiento	10	24				24
Higiene ocupacional	7				2	2
Plan de contingencia y respuesta a emergencia (RE)	4			6	1	7
Seguimiento gestión de seguridad	10	24		4	3	31
Estadísticas	8	156				156
Gestión COVID-19	5			2	1	3
Fatiga y Somnolencia	5	12		6	1	19
Salud ocupacional	7	12			1	13
Total		312	18	30	12	372

Nota: Adaptación de Plan Anual de Seguridad y Salud Ocupacional PASSO 2023 (Consorcio 2 SKF SGS, 2023)

g) Trabajos de Alto Riesgo / Riesgos Fatales.

De acuerdo con el alcance del servicio del Consorcio 2 SKF SGS, se identifican los siguientes riesgos críticos que se encuentran durante el desarrollo de sus actividades descritas en la Tabla 3.

Tabla 3
Trabajos del alto riesgo Consorcio 2 SKF SGS

FATAL RISK MLB	CONTROL	Jerarquía de control
Permiso para Trabajar, Aislamiento y Permisos.	Aislamiento y Bloqueo de energía (Tarjeta y candado puestos)	Ingeniería
	Personal capacitado y autorizado en Aislamiento y bloqueo, IPERC base, PETS, IPERC Continuo.	Administración
	Uso de reloj antifatiga.	Ingeniería
Fatiga y Somnolencia.	Personal Capacitado y autorizado en Fatiga y Somnolencia, IPERC Base, IPERC Continuo, PETS	Administración
	Instalación de guardas a todos los equipos en movimiento	Ingeniería
Guardas.	Señalización de prohibición de retiro de guardas. Personal capacitado y autorizado, IPERC Base, IPERC Continuo, PETS.	Administración
	Uso de equipos para lubricación, bombas de llenado de grasa, pistolas engrasadoras.	Ingeniería
Materiales Peligrosos.	Personal capacitado en tareas de lubricación, HDS en el punto de trabajo, IPERC Base, IPERC Continuo, PETS.	Administración
	Uso de traje descartable, respirador con filtro para vapores orgánicos, uso de cuantes de nitrilo, guantes Showa.	EPP
	Personal capacitado y autorizado en uso y manejo de Manlift, IPERC Base, IPERC Continuo, PETS.	Administración
Operaciones de Levantes.	Uso de arnés de cuerpo completo, línea de vida con absorbedor de impacto, EPP básico (Casco, barbiquejo, lentes de seguridad, zapatos, guantes, etc.)	EPP
	Instalación de Puntos de refugio cercanos (Casetas, Camionetas, etc.)	Ingeniería
Tormentas Eléctricas	Personal capacitado en tormentas eléctricas, comunicación de estado de alerta vía radio, teléfono, etc. IPERC Base, IPERC Continuo, PETS.	Administración
	Transitar por zonas peatonales, capacitación al personal, charlas diarias, señalización de prohibición de retiro de guardas con equipo en movimiento. Curso de manejo defensivo y licencia interna. Cumplir con los reglamentos internos de MMG las bombas y del MTC.	Administración
Vehículos y Equipos en Movimiento.	Uso de uniforme de alta visibilidad con cintas reflectivas.	EPP
	Instalación de andamios	Ingeniería
Trabajos en Altura.	Personal capacitado y habilitado para realizar trabajos en altura, Permiso de trabajo en altura, PETS, IPERC Base, IPERC Continuo, Checklist de arnés y línea de vida.	Administrativo
	Uso de Arnés de cuerpo completo, línea de vida o tambor retráctil.	EPP

Nota: Adaptación de Plan Anual de Seguridad y Salud Ocupacional PASSO 2023 (Consorcio 2 SKF SGS,

2023)

2.2.2. *Mantenimiento Mecánico*

La participación de ingenieros metalúrgicos en el mantenimiento mecánico de las plantas de procesamiento de minerales es esencial para asegurar el funcionamiento efectivo y seguro de la instalación.

El mantenimiento de maquinaria se refiere a varias actividades destinadas a mantener, reparar, inspeccionar y mejorar equipos, máquinas y sistemas mecánicos en ambientes industriales o de otro tipo. El objetivo principal del cuidado de maquinaria es asegurar que el equipo opere de manera eficiente y confiable, reduciendo el tiempo de inactividad inesperado y alargando la vida de sus activos de maquinaria.

2.2.2.1. *Mantenimiento Correctivo*

Este proceso es un grupo de tareas creadas para reparar un defecto constante presente en varios dispositivos y reportado al departamento de mantenimiento por sus usuarios. También se le conoce como mantenimiento reactivo y se utiliza cuando: una máquina que está fuera de operación por fallos o mal funcionamiento y cuyo objetivo principal es volver a ponerla en marcha, la gestión de mantenimiento correctivo se inicia por el fallo de no poder identificar a tiempo la posible avería que sucederá en una máquina (Roso, 2022).

2.2.2.2. *Mantenimiento Preventivos*

Se centra en evitar fallas y el cuidado regular de los equipos para prevenir problemas en el futuro. Implica un conjunto de acciones programadas que se realizan de forma sistemática para asegurar el funcionamiento correcto de los equipos. Los ingenieros metalúrgicos tienen un papel importante en este tipo de mantenimiento al ofrecer conocimientos especializados sobre los procesos específicos y al identificar las partes clave de los equipos mineros relacionados con los procesos metalúrgicos. Esto significa evaluar las partes que tienden a desgastarse rápido o que pueden influir en la eficiencia del procesamiento, también, los ingenieros analizan el efecto de las acciones de mantenimiento preventivo en los procesos

metalúrgicos, los tiempos de inactividad y la productividad. Es esencial asegurar que las mejoras en los equipos no afecten de forma negativa la calidad del producto final (Roso, 2022).

2.2.2.3. *Mantenimiento Predictivo*

El mantenimiento predictivo en la industria minera se fundamenta en anticipar problemas potenciales a través de tecnologías avanzadas y análisis de datos. Esto incrementa de manera significativa la eficiencia operacional y la fiabilidad de los equipos de minería emplea tecnologías de monitoreo constante para recoger datos en tiempo real sobre el desempeño y la condición de los equipos mineros. Estas tecnologías comprenden análisis de vibraciones, termografía, análisis de aceites, ultrasonido, entre otros (Roso, 2022).

Los ingenieros metalúrgicos, gracias a su conocimiento en procesos extractivos y transformativos, analizan la información recolectada por las tecnologías de monitoreo. Esto significa reconocer patrones, irregularidades o tendencias que puedan señalar posibles fallos en los equipos, así como hacer análisis de tendencias a largo plazo para evaluar el desgaste progresivo de los componentes. Además, combinan los datos metalúrgicos con la información del mantenimiento predictivo para tener una perspectiva más clara de cómo los cambios en los equipos podrían influir en los resultados metalúrgicos, lo que ayuda en la toma de decisiones fundamentadas.

2.2.3. *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo*

Según la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N°29783,2011) se describe como el conjunto de componentes conectados o interactuantes cuyo objetivo es establecer una política, unos objetivos de seguridad y salud en el trabajo y los procedimientos y pasos necesarios para alcanzar dichos objetivos. Dado que su objetivo es concienciar sobre el valor de ofrecer a los empleados unas circunstancias laborales dignas para mejorar su calidad de vida y aumentar la competitividad de las empresas en el mercado, está fuertemente vinculada a la idea de responsabilidad social corporativa.

De acuerdo con la norma OSHA 18001 (2017), el sistema de gestión, cuyo objetivo es ayudar en la gestión de los riesgos laborales asociados a la actividad empresarial, es un componente crucial del sistema general de gestión medioambiental. Para desarrollar, ejecutar, cumplir, revisar y mantener la política de prevención de riesgos laborales de la organización, es necesario definir las funciones y la estructura organizativa, así como organizar las actividades, las prácticas, los procesos y la asignación de recursos.

La Figura 1 muestra un sistema integrado de gestión de la seguridad basado en la mejora continua.

2.2.3.1. *Gestión del Riesgo*

Según la norma ISO 31000:2018 se define como un grupo de acciones organizadas para dirigir y controlar una entidad en relación con el riesgo. Esta norma ofrece principios y guías para manejar los riesgos de forma efectiva, ayudando a las entidades a identificar, analizar, evaluar, tratar, supervisar y comunicar los riesgos en toda la entidad.

En el estándar del Consorcio 2 SKF SGS “Gestión de Peligros y Riesgos”, describe la metodología a utilizar para el desarrollo de la matriz IPERC.

Cada unidad debe formar un grupo de trabajo, que se encargará de seguir con la identificación de los peligros, la evaluación de los riesgos de todas sus actividades y los controles correspondientes, con el fin de proteger la integridad física de los colaboradores, garantizar la continuidad de las operaciones y cumplir con los requisitos legales.

La matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos y sus controles, en adelante IPERC, identificará los peligros, determinará si los riesgos son aceptables o no aceptables y finalmente se establecerán medidas de control actuales y propuestas según la evaluación, para considerar en la Gestión del Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y

medio ambiente del Consorcio 2 SKF SGS. Según el nivel de cada riesgo de seguridad, deben establecerse los controles durante la ejecución del trabajo, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Figura 1
Sistema de gestión SSOMA



Nota: Pilar de excelencia operativa en SSOMA adaptación de Minera Volcan (2018)

- **Criterios de severidad**, que se detallan en la **Tabla 4**, según análisis del área.

Tabla 4
Criterios de Severidad

CRITERIOS			
SEVERIDAD	Lesión personal	Daño a la propiedad	Daño al proceso
Catastrófico	Varias muertes: Varias personas con lesiones permanentes.	Pérdidas por un monto mayor a US\$ 100,000.	Paralización del proceso más de 1 mes o paralización definitiva.
Mortalidad (Pérdida mayor)	Una muerte. 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.
Pérdida permanente	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas.	Pérdidas por un monto entre US\$ 5.001 y US\$ 10.000.	Paralización del proceso de más de 1 días hasta 1 semana.

Pérdida 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.
Pérdida menor	Lesiones que no incapacitan a la persona. Lesiones leves.	Pérdida por monto menos a US\$ 1,000.	Paralización menor de 1 día

Nota: Adaptación del Plan Anual de Seguridad y Salud Ocupacional PASSO 2023 (Consortio 2 SKF SGS, 2023)

- **Criterios de probabilidad y frecuencia**, descritas en la **Tabla 5** que relaciona probabilidad de frecuencia y frecuencia de exposición.

Tabla 5
Criterios de probabilidad y frecuencia

I	CRITERIOS	
	Probabilidad de frecuencia	Frecuencia de exposición
Común (muy probable)	Sucede con demasiada frecuencia.	Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día.
Ha sucedido (probable)	Sucede con frecuencia.	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.
Podría suceder (posible)	Sucede ocasionalmente.	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente.
Raro que suceda (poco probable)	Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra.	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente.
Prácticamente imposible que suceda.	Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra.	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.

Nota: Adaptación del Plan Anual de Seguridad y Salud Ocupacional PASSO 2023 (Consortio 2 SKF SGS, 2023)

2.2.3.2. Indicadores de Seguridad

Son elementos o factores empleados para valorar y analizar el rendimiento de un sistema de seguridad en un ambiente industrial, sitio laboral u otra circunstancia donde la seguridad es importante. Estos signos ofrecen datos cuantitativos o cualitativos sobre el estado de seguridad y asisten a las organizaciones en la detección de áreas que necesitan mejoras, en evitar accidentes y en conservar un entorno seguro. (Instituto de Seguridad Minera, 2016)

Que son:

- Índice de frecuencia (de accidentes leves, graves, muy graves o mortales).
- Índice de gravedad de las lesiones, índice de incidencia (accidentes con baja, sin baja, con tratamiento médico, enfermedades profesionales).
- Índice de accidentabilidad.

A- Indicadores preventivos

Estos indicadores están hechos para detectar y manejar los riesgos potenciales antes de que se conviertan en problemas reales, a diferencia de los indicadores reactivos, que responden a eventos que ya pasaron, los indicadores preventivos tratan de evitar que ocurran incidentes (Instituto de Seguridad Minera, 2016).

Que son:

- Capacitación en seguridad.
- Inspección de seguridad y planes de acción.
- Auditorias, homologaciones, diagnóstico línea base.
- Investigación de causa raíz.
- Cultura de seguridad
- Número de incidentes de alto potencial.
- Número de incidentes
- Número actos y condiciones subestándar
- Simulacros planeados frente a los efectivamente realizados.

Estos indicadores son esenciales para establecer y mantener un entorno laboral seguro y saludable. La combinación adecuada de indicadores preventivos y reactivos proporciona una visión completa del desempeño en seguridad y ayuda a mejorar continuamente las prácticas y condiciones laborales.

La Tabla 6 detalla las principales diferencias entre los indicadores reactivos y los preventivos dentro de la industria minera.

Tabla 6
Principales diferencias entre indicadores de progreso (preventivos) y tardíos (reactivos)

Indicadores de progreso	Indicadores tardíos
Predictivos y relacionados con los objetivos	Retrospectivos y enfocados a incidentes pasados
Identifican peligros "a priori"	Identifican peligros "a posteriori"
Permiten adoptar acciones preventivas	Requieren acciones correctivas
Permiten responder a situaciones cambiantes	Indican que circunstancias han cambiando
Miden la eficacias de los sistemas de control	Miden el fallo de los sistemas de control
Miden la condiciones del desempeño	Miden los resultados finales
Se orientan a influir en los resultados deseados	Miden los resultados sin influir en los mismos
Indican condiciones del sistema	Miden fallos del sistema
Miden lo que puede ir mal y por qué	Miden lo que ha ido mal
Monitorizan proactivamente el objetivo deseado	Minitorizan reactivamente los efectos no deseados
Útiles para revision interna de la actividad	Son útiles para la comparación con otras empresas
Identifican debilidades en los sistemas de control	Identifican debilidades en los accidentes
Su identificación y medición suponen un reto	Son fáciles de indentificar y medir
Evolucionan según el cambio de la organización	Son estáticos y miden incidentes pasados

Nota: Adaptación del extracto de una publicación en LinkedIn (Federico, 2020)

2.2.3.3. Investigación de Accidentes e Incidentes de Alto Potencial

Proceso de reconocimiento de los factores, elementos, situaciones y puntos cruciales que contribuyen a provocar los accidentes e incidentes. El objetivo de la investigación es mostrar la conexión de causas y así permitir a la dirección del empleador tomar medidas correctivas y evitar que esto suceda nuevamente (LeyN°29783, 2012).

Causas de los Accidentes: Son uno o varios eventos relacionados que concurren y generan un accidente. Se dividen en:

1. Falta de control: Son errores, faltas o debilidades en la gestión del empleador o servicio y en la supervisión de las medidas de protección de la seguridad y salud en el trabajo.

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

2.1. Factores Personales. - Referidos a limitaciones en experiencias, fobias y tensiones presentes en el trabajador.

2.2. Factores del Trabajo. - Referidos al trabajo, las condiciones y medio ambiente de trabajo: estructura, técnicas, velocidades, horarios laborales, maquinaria, herramientas, insumos, mecanismos de seguridad, sistemas de cuidado, entorno, procesos, interacción, entre otros.

3. Causas Inmediatas. - Son aquellas debidas a los actos condiciones subestándares.

3.1. Condiciones Subestándares: Es toda condición en el entorno del trabajo que puede causar un accidente.

3.2. Actos Subestándares: Es toda acción o práctica incorrecta ejecutada por el trabajador que puede causar un accidente. (LeyN°29783, 2012)

- **Investigación de incidentes**

La organización debe desarrollar, implementar y conservar procedimientos efectivos para registrar, investigar y analizar los incidentes, con la finalidad de detectar y corregir las fallas subyacentes en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) y otros factores que puedan causar o contribuir a su ocurrencia. Este proceso permite determinar la necesidad de acciones correctivas, identificar oportunidades para acciones preventivas y fomentar la mejora continua del sistema. Además, los resultados de dichas investigaciones deben ser comunicados oportunamente y tratados de manera adecuada en coordinación con las partes implicadas. Finalmente, es esencial que los hallazgos se documenten y se mantengan debidamente, asegurando un seguimiento eficiente y el aprendizaje organizacional para prevenir futuros incidentes (18001 OHSAS, 2007).

Metodologías de Investigación de un Accidentes o Incidente de Alto Potencial

- **Metodología SCAT o TASC (Análisis Sistemático de la Cadena Causal o Técnica de Análisis Sistemático de Causas)**

El método se fundamenta en el modelo de pérdidas, cuyo objetivo es simplificar la comprensión y el recuerdo de las circunstancias o motivos que dieron lugar a una pérdida

tangible o a un daño personal. Iniciar por la pérdida o el daño provocado por el accidente que se está investigando y, a continuación, proceder de forma lógica y cronológica a través de la cadena causal, pasando por cada una de las fases representadas en el diagrama siguiente:

La Figura 2 y Figura 3, para realizar el análisis de causalidad. Examinar el historial de la fase precedente en cada una de ellas, indagando repetidamente por qué se produjo el suceso (Baylón & Santillan, 2019).

La metodología permite encaminar la investigación de acuerdo con los criterios establecidos, determinar las causas inmediata y/o causas básicas, evaluando principalmente el potencial de partida originado por un accidente o por incidente de alto potencial.

- **Metodología Investigación de Causas Inmediatas y Básicas**

Un concepto esencial de la metodología de Investigación de Causas Inmediatas y Básicas, en adelante ICAM, es la aceptación de que el error humano es inevitable. La investigación sobre los factores humanos y la experiencia en operaciones, han mostrado que el error humano es una parte normal del comportamiento humano y, aunque se puede reducir, no se puede eliminar del todo.

ICAM está diseñado para avalar que la investigación no se limite a los errores e incumplimientos del personal operativo. Identifica los factores locales que contribuyeron al incidente y los riesgos latentes dentro del sistema y la organización como muestra la Figura 4.

A través del análisis de esta información, ICAM ofrece la habilidad de reconocer lo que verdaderamente falló y hacer sugerencias sobre lo que se debe realizar para evitar que vuelva a suceder (SAR, 2020).

1. El error humano es común e inevitable: La falla humana es moderada pero nunca se elimina.
2. Los errores no son inherentemente malos: El éxito y el fracaso provienen de las mismas bases psicológicas. Sin ellos, no se podría aprender ni desarrollar las habilidades necesarias para un trabajo seguro y eficaz.

3. No se cambia la naturaleza humana, pero sí se pueden cambiar las condiciones en las que trabajan las personas: Las situaciones varían ampliamente en su capacidad para causar acciones no deseadas. Identificar estas trampas de error y reconocer sus características son pasos esenciales para una gestión efectiva de errores.

4. Las mejores personas pueden cometer los peores errores: Nadie está protegido. Las mejores personas a menudo tienen responsabilidades significativas. En estas situaciones, sus errores tienen un impacto aún mayor.

5. Las personas no pueden evitar fácilmente las acciones que no querían hacer, la Figura 4, muestra la secuencia de la investigación de incidentes utilizando la metodología ICAM, y el análisis presenta los factores que pudieron causar el incidente o evento no deseado.

Objetivos específicos de ICAM

Establecer todos los hechos relevantes y materiales que rodean el evento. Para garantizar que la investigación no se limite a los errores y violaciones del personal operativo.

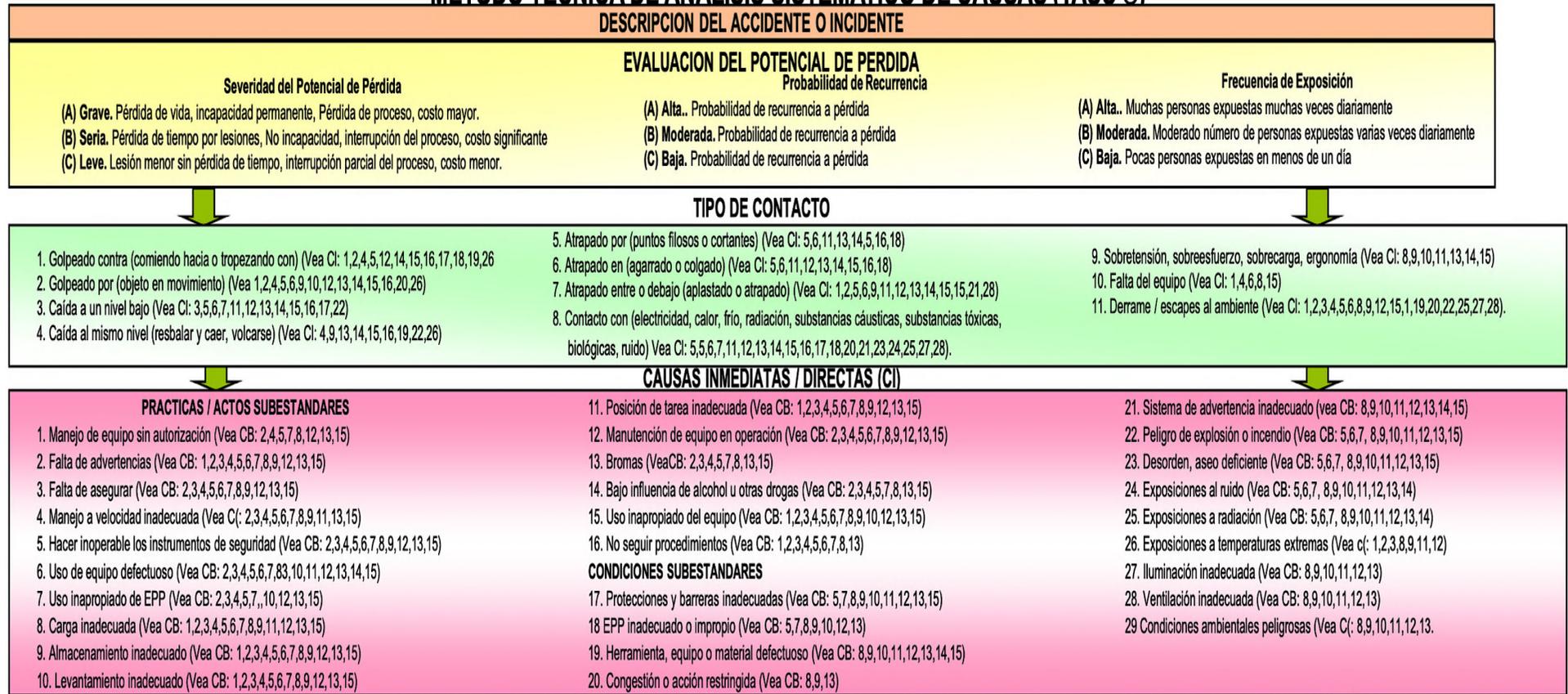
- Identificar las causas subyacentes o latentes del evento.
- Revisar la adecuación de los controles y procedimientos existentes.
- Recomendar acciones correctivas que, cuando se apliquen, pueden: reducir el riesgo, prevenir la recurrencia futura y mejorar la eficiencia operativa.

Detectar patrones en el desarrollo que se pueden examinar para encontrar problemas específicos o recurrentes y garantizar que el objetivo de la investigación no sea repartir la culpa o la responsabilidad, para cumplir con las normativas legales relevantes para la investigación e informe de incidentes.

Figura 2

Método técnico de análisis sistemático de causas TASC - parte I

METODO TECNICA DE ANALISIS SISTEMATICO DE CAUSAS (TASC ®)



Nota: Adaptación del extracto de la comunidad nacional de conocimiento en investigación de incidentes y accidentes de trabajo (Ingrid, 2017)

Figura 3
Método técnico de análisis sistemático de causas TASC - parte II

FACTORES PERSONALES		CAUSAS BASICAS / RAZIS (CB)	
1. Capacidad Física / Fisiológica Inadecuada (Vea NS: 6,9,12,15,18)	4.4. Rutina, monotonía de trabajos importantes	8.4. Dar políticas, procedimientos, prácticas o pautas de acción inadecuadas	11.2.3. Examinación de unidades
1.1. Altura, peso, talla, fuerza, alcance, etc, inapropiados.	4.5. Demandas extremadas de concentración / percepción	8.5. Dar objetivos, metas, normas contradictorias	11.2.4. Sustitución de partes
1.2. Movimiento corporal limitado	4.6. Actividades "sin sentido" o "degradantes"	8.6. Programación, planificación inadecuada de trabajar	12. Herramientas y equipos inadecuados (Vea NS: 1,3,4,6,7,9,11,12,14,15,19)
1.3. Capacidad limitada para sostener posiciones corporales	4.7. Direcciones y demandas confusas	8.7. Instrucción, orientación y/o preparación deficiente	12.1. Evaluación deficiente de necesidades y riesgos
1.4. Sensibilidad a sustancias o alergias	4.8. Peticiones conflictivas	8.8. Documento de referencia, instrucciones y publicaciones de asesoramiento inadecuados a nuestra disposición	12.2. Consideración inadecuada de factores humanos / ergonómicos
1.5. Sensibilidad a extremos sensoriales (temperatura, sonido, etc.)	4.9. Preocupación por problemas	8.9. Identificación y evaluación deficiente de exposiciones a pérdida	12.3. Estándares o especificaciones inadecuados
1.6. Deficiencia visual	4.10. Frustración	8.10. Conocimiento adecuado del trabajo de supervisión / administración	12.4. Disponibilidad inadecuada
1.7. Deficiencia auditiva	4.11. Enfermedad mental	8.11. Asignación inadecuada del trabajador a las exigencias de la tarea	12.5. Ajuste / reparación / mantenimiento deficiente
1.8. Otras deficiencias (tacto, gusto, olfato, equilibrio)	5. Falta de conocimiento (Vea NS: 2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,18,20)	8.12. Medición y evaluación deficiente del desempeño	12.6. Salvamento y reclamación inadecuada
1.9. Incapacidad respiratoria	5.1. Falta de experiencia	8.13. Retroalimentación deficiente o incorrecta del desempeño	12.7. Inadecuada remoción y reemplazo de artículos deficientes
1.10. Otras incapacidades físicas permanentes	5.2. Orientación deficiente	9. Ingeniería inadecuada (Vea NS: 1,3,4,9,12,14)	13. Estándares de trabajo inadecuados (Vea NS: 1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,19)
1.11. Incapacidades temporales	5.3. Adiestramiento inicial inadecuado	9.1. Evaluación inadecuada de las exposiciones a pérdidas	13.1. Desarrollo inadecuado de estándares para:
2. Capacidad mental / psicológica inadecuada (Vea NS: 6,9,10,15,18)	5.4. Adiestramiento actualizado deficiente	9.2. Consideración inadecuada de factores ergonómicos / humanos	13.1.1. Inventario y evaluación de exposiciones y necesidades
2.1. Temores y fobias	5.5. Direcciones malentendidas	9.3. Estándares y especificaciones y/o criterios de diseños deficientes	13.1.2. Coordinación en el diseño del proceso
2.2. Disturbios emocionales	6. Falta de habilidad (Vea NS: 2,4,5,6,7,9,10,13,14,17,18)	9.4. Control inadecuado de la construcción	13.1.3. Involucración del empleado
2.3. Enfermedad mental	6.1. Instrucción inicial deficiente	9.5. Evaluación inadecuada de condiciones operacionales	13.1.4. Estándares, procedimientos, reglas
2.4. Nivel de inteligencia	6.2. Práctica insuficiente	9.6. Controles inadecuados	13.2. Comunicación inadecuada de estándares para
2.5. Incapacidad para comprender	6.3. Ejecución poco frecuente	9.7. Monitoreo u operación inicial inadecuada.	13.2.1. Publicaciones
2.6. Mal juicio	6.4. Falta de preparación / asesoramiento	9.8. Evaluación inadecuada del cambio	13.2.2. Distribución
2.7. Mala coordinación	6.5. Revisión inadecuada de instrucciones	10. Adquisiciones inadecuadas (Vea NS: 1,3,4,6,9,11,13,14,15,19)	13.2.3. Traducción a idiomas apropiados
2.8. Reacción lenta	7. Motivación inadecuada (Vea NS: 1,2,4,5,6,8,10,11,13,14,17,18)	10.1. Especificaciones deficientes de órdenes y pedidos	13.2.4. Entrenamiento
2.9. Poca actitud mecánica	7.1. Premiación (tolerancia del desempeño inadecuado)	10.2. Investigación inadecuada de material / equipo	13.2.5. Reforzamiento con símbolos, códigos, símbolos de color y ayudas del trabajo
2.10. Poca actitud de aprendizaje	7.2. Castigo del desempeño adecuado	10.3. Especificaciones inadecuadas a vendedores	13.3. Manutención inadecuada de estándares para
2.11. Falta de memoria	7.3. Falta de incentivos	10.4. Modalidad o ruta de reembarques inadecuada	13.3.1. Seguimiento del flujo de trabajo
3. Tensión física o fisiológica (Vea NS: 4,6,9,11,12,13,15,18,20)	7.4. Frustración excesiva	10.5. Inspección de operación deficiente	13.3.2. Actualización
3.1. Lesión o enfermedad	7.5. Agresión inapropiada	10.6. Comunicación adecuada de información de salud y seguridad	13.3.3. Monitoreo del uso de estándares / procedimientos / reglas
3.2. Fatiga por carga o duración de tarea	7.6. Intento inapropiado de ahorrar tiempo o esfuerzo	10.7. Manejo inadecuado de materiales	14. Uso y desgaste excesivo (Vea NS: 34,6,9,10,13,14,15)
3.3. Fatiga por falta de descanso	7.7. Intento inapropiado de evitar la incomodidad	10.8. Almacenamiento inadecuado de materiales	14.1. Planificación inadecuada de so
3.4. Fatiga por sobrecarga sensitiva	7.8. Intento inapropiado de captar la atención	10.9. Transporte inadecuado de materiales	14.2. Extensión inadecuada de la vida útil
3.5. Exposición a riesgos contra la salud	7.9. Disciplina inadecuada	10.10. Identificación deficiente de materiales peligrosos	14.3. Inspección y/o control deficiente
3.6. Exposición a temperaturas extremas	7.10. Presión inapropiada de los compañeros	10.11. Disposición inadecuada de residuos y desperdicios	14.4. Carga o proporción de uso eficiente
3.7. Insuficiencia de oxígeno	7.11. Ejemplo inapropiado de supervisión	10.12. Selección inadecuada de contratistas	14.5. Mantenimiento deficiente
3.8. Vanación de presión atmosférica	7.12. Retroalimentación deficiente del desempeño	11. Mantenimiento inadecuado (Vea NS: 1,3,4,6,9,10,13,15,19)	14.6. Uso por personas no calificadas / entrenadas
3.9. Movimiento restringido	7.13. Refuerzo deficiente del comportamiento adecuado	11.1. Prevención inadecuada	14.7. Uso para propósitos indebidos
3.10. Insuficiencia de azúcar en la sangre	7.14. Incentivos de producción inapropiados	11.1.1. Evaluación de necesidades	15. Abuso o mal uso (Vea NS: 1,3,4,5,8,9,10,11,13,14,15,16,17,19)
3.11. Drogas	FACTORES DE TRABAJO	11.1.2. Lubricación y servicio	15.1. Conducta inapropiada permitida
4. Tensión mental o psicológica (Vea NS: 1,4,5,6,19,11,12,15,16,18,20)	8. Liderazgo o supervisión inadecuada (Vea NS: 1,2,3,4,5,6,5,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18)	11.1.3. Ajuste / ensamblaje	15.1.1. Intencional
4.1. Sobrecarga emocional	8.1. Relaciones jerárquicas poco claras o conflictivas	11.1.4. Limpieza o pulimento	15.1.2. No intencional
4.2. Fatiga por carga o velocidad de tarea mental	8.2. Asignación de responsabilidad poco clara o conflictiva	11.2. Reparación inadecuada	15.2. Conducta inapropiada permitida
			15.2.1. Intencional

Nota: Adaptación del extracto de la comunidad nacional de conocimiento en investigación de incidentes y accidentes de trabajo (Ingrid, 2017)

Figura 4
Secuencia de la investigación ICAM



Nota: Adaptación del extracto del documento de Servicios australianos del riesgo (2020)

La Figura 5, indica que la base para la prevención de riesgos son los factores organizacionales que son fundamentales para todas las empresas y, por lo general las barreras de trampas y la mitigación del error a partir de defensas ausentes o fallidas, que son todos los elementos de la empresa, estándares, procedimientos, reglamentos, que no funcionaron, no se siguieron o no se implementaron correctamente.

Figura 5
Factores organizacionales



Nota: Adaptación del extracto del documento de Servicios australianos del riesgo (2020)

2.2.3.4. *Análisis Preventivo de la Seguridad*

Las recientes tendencias se enfocan en evaluar los esfuerzos preventivos a través de indicadores clave de rendimiento, conocidos como KPIS, que prevengan las posibles consecuencias y permitan actuar antes de que ocurran los daños, especialmente en el caso de accidentes graves. Por ello se requiere contar con herramientas visuales que faciliten medir el progreso de la gestión preventiva más allá del cumplimiento legal, desde una perspectiva global que ayude a tomar decisiones de manera rápida y estratégica. Revista (Seguridad Minera, 2016)

Una seguridad preventiva puede:

- Prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales.
 - Reducir los costos asociados a las incidencias en seguridad, incumplimiento legal.
 - Mejorar la productividad y el desempeño organizacional en general.
 - Optimizar el desempeño en seguridad y salud.
 - Incrementar la participación de los trabajadores y la alta gerencia.
- **Modelo de Queso Suizo**

Para Reason (1990), el error es una palabra amplia que incluye todos los momentos en los que una serie planeada de acciones físicas o mentales no logra alcanzar un resultado esperado además, estos errores no son causados por la intervención de algún agente externo. Los errores suelen suceder en todas las situaciones, y su aparición se "filtra" a través de barreras naturales.

El modelo que mejor representa este fenómeno es el Modelo de Queso Suizo. El error empieza a sobrepasar las barreras naturales que se construyen para prevenirlo, pero es inevitablemente eliminarlo. La Figura 6, muestra la metáfora del "Queso Suizo" propuesta por Reason (1990).

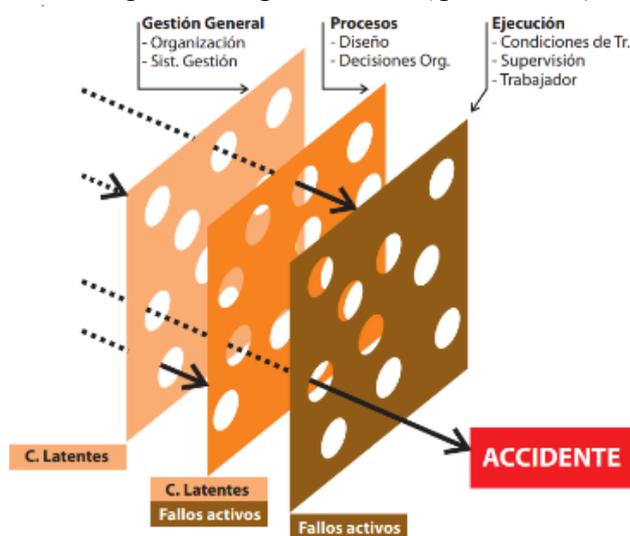
El modelo de Queso Suizo destaca la importancia de abordar las debilidades en múltiples niveles para prevenir incidentes y accidentes. La gestión de la seguridad efectiva

implica identificar y corregir agujeros en todas las capas del Queso Suizo para crear un sistema más robusto y resistente a eventos no deseados.

- **Modelo Pirámide de Frank Bird**

La Pirámide de Frank Bird, es un gráfico que muestra la conexión entre incidentes, accidentes menores e incidentes más serios que pueden causar lesiones graves o la muerte. La pirámide de Frank Bird tiene varios niveles, cada nivel representa una categoría distinta de incidentes o accidentes (Bird & Germain, 1986).

Figura 6
Modelo epidemiológico Reason (queso Suizo)



Nota: Modelo de queso suizo, el error se introduce los orificios de cada una de las tajadas de queso, “filtrándose” de manera inadvertida. Adaptado de (Reason, 1990)

Por lo tanto, tratar y evitar incidentes menores puede disminuir la probabilidad de que ocurran eventos más serios en el futuro (Bird & Germain, 1986).

Las etapas de la pirámide demuestran que prevenir los percances menores es esencial para evitar los más graves. Los niveles de la pirámide son los siguientes:

El número 1 representa los accidentes mortales, que pueden provocar la muerte o una discapacidad irreversible; 10 son accidentes graves que provocan pérdidas de tiempo, haya o no daños materiales; 30 son pequeños eventos que provocan daños materiales, haya o no heridos; 600 eventos sin daños son situaciones de alto riesgo en las que no hubo heridos ni se

daño nada. La base de la pirámide está compuesta por la cantidad de reportes de actos y condiciones inseguras. (Bird & Germain, 1986)

Figura 7
Pirámide de control de riesgos Frank Bird



Nota: Las relaciones señaladas de 1-10-30-600 en el cuadro de proporciones, demuestra la insensatez que se comete al orientar los esfuerzos a los relativamente poquísimos acontecimientos que resultan en lesiones graves o incapacitantes, cuando en realidad se hacen presente significativas oportunidades para aplicar controles efectivos. Adaptado del libro de Liderazgo práctico en el control de pérdidas Bird & Germain (1986).

Dado que no existe un criterio universal para su desarrollo o aparición, es difícil cuantificar la cantidad de condiciones de riesgo que componen el nivel más bajo. Para que se produzca un incidente o accidente, debe haber uno o varios actos y situaciones inseguras. (Bird & Germain, 1986)

2.2.4. Aislamiento y Bloqueo de Energías

Según el artículo 346 del DS024-2016 y su modificatoria el DS023-2017, indica que el responsable de la actividad minera debe identificar las distintas fuentes de energía durante el mantenimiento, limpieza, ajustes y otras tareas. Debe establecer normas y procedimientos para su bloqueo y señalización, con el fin de prevenir accidentes laborales por el encendido inesperado de equipos, debido a energías residuales o el arranque no intencionado de equipos y maquinarias por los empleados. Cualquier equipo o maquinaria que requiera bloqueo para

las actividades mencionadas debe ser señalizado, para advertir sobre la prohibición de trabajos, si no se ha realizado el bloqueo del equipo.

Artículo 348, Los bloqueos deben aislar la fuente principal de energía y no los circuitos o sistemas de control.

Artículo 349 Los sistemas de suministro de energía eléctrica deben ser operados por personas autorizadas por el responsable del área eléctrica del titular de actividad minera.

Artículo 350 Antes de hacer algún trabajo en cualquier equipo, se debe llevar a cabo la prueba de verificación de energía residual y tomar todas las precauciones necesarias para asegurar que las tareas se realicen de manera segura.

Artículo 351 El equipo en el cual se realice el trabajo debe bloquearse hasta que las actividades hayan culminado por completo.

Así mismo el **artículo 74** manifiesta que cada trabajador del titular de actividad minera y de las empresas contratistas, deberán tener una capacitación anual en los temas mencionados en el ANEXO 6, como el bloqueo de energías.

2.2.5. Procedimiento de Gestión de Aislamiento de Minera Las Bambas

Según el procedimiento de aislamiento y bloqueo de la Unidad Minera Las Bambas (2022) se asignan roles y responsabilidades a todo el personal que será parte del aislamiento y bloqueo de un equipo, mismo documento que detalla las funciones específicas del personal a intervenir:

a) Supervisor de Grupo de Trabajo (Supervisor de Bambas)

El supervisor de grupo de trabajo deberá:

- Determinar si el trabajo se debe llevar a cabo bajo un permiso de aislamiento, o con equipo energizado.
- Planificar el proceso de aislamiento, identificar los puntos de aislamiento necesarios para la ejecución de la tarea.
- Designar a un oficial de aislamiento.

- Designar a un auditor de aislamiento.
- Aprobar el plan de aislamiento.
- Asegurar el cumplimiento del proceso de aislamiento.
- Asegurar que los equipos y/o sistemas a intervenir estén completamente desenergizados (Energía cero).
- Asegurar que los miembros del grupo de trabajo bajo su responsabilidad hayan identificado los puntos de aislamiento en el IPERC continuo.

b) Supervisor del Área Operativa (Supervisor de Bombas)

Aprobar el plan de aislamiento.

c) Experto técnico (electricista, instrumentista, operaciones de Bombas)

- Participar en la planificación del proceso de aislamiento.
- Realizar los aislamientos de su disciplina.
- Probar los aislamientos de su disciplina (energía cero).
- Bloquear los aislamientos de su disciplina.
- Remover los aislamientos de su disciplina.

d) Oficial de aislamiento (Mecánico de Bombas)

- Participar en la planificación del proceso de aislamiento.
- Realizar el aislamiento de acuerdo con el plan de aislamiento.
- Coordinar los aislamientos de otras disciplinas diferentes a la suya para lograr la energía cero del equipo y/o sistema.
- Verificar que los aislamientos han sido establecidos de acuerdo con el plan de aislamiento.
- Verificar que los equipos y/o sistemas estén desenergizados.
- Bloquear los aislamientos.

e) Auditor de aislamiento (Mecánico de Bombas)

- Tener las mismas competencias que el Oficial del aislamiento.
 - Confirmar que todos los puntos de aislamiento listados en el permiso de Aislamiento han sido establecidos por el Oficial de aislamiento, y/o expertos técnicos, han sido probados y validados.
- f) Emisor de la Autorización (Supervisor de Bambas)**
- Asegurar la llave maestra de la caja de bloqueo.
 - Asegurar cualquier Permiso de Aislamiento en la caja de Bloqueo.
 - Asegurarse de que todas las Autorizaciones hayan prescrito antes de retirar el Permiso de Aislamiento de la caja de bloqueo.
- g) Supervisor de Grupo de trabajo de los Socios Estratégicos (SSEE)**
- Identificar los puntos de aislamiento (tag y descripción) necesarios para la ejecución de la tarea.
 - Capacitar a los miembros del grupo de trabajo en la identificación de los puntos de aislamiento.
 - Asegurar que los miembros del grupo de trabajo reconozcan los puntos de aislamiento bloqueados.
- h) Titular de la autorización**
- Identificar la caja de bloqueo que contenga los puntos de aislamiento necesario para la tarea.
 - Realizar el primer bloqueo en la caja de bloqueo.
 - Verificar que los puntos de aislamiento consignados en el permiso de aislamiento coincidan con lo identificado previamente en su IPERC continuo.
- i) Miembros del grupo de trabajo**
- Identificar los Puntos de aislamiento en el IPERC continuo.

- Realizar el bloqueo en la caja de bloqueo, verificando que los puntos de bloqueo consignados en el permiso de aislamiento coincidan con lo identificado en su IPERC continuo.

I. Requisitos para el proceso del permiso de aislamiento

Todo aislamiento realizado bajo un permiso de aislamiento debe utilizar una caja de bloqueo y candados de aislamiento grupales, para asegurar todos los puntos de aislamiento. El proceso para trabajar bajo un permiso de aislamiento se describe a continuación en la Figura 8.

a) Planear el aislamiento

El Supervisor del Grupo de Trabajo de Minera Las Bambas debe nombrar a un solo oficial de aislamiento para crear el plan de aislamiento que incluya el alcance del trabajo, y determinar si un experto técnico debe estar involucrado en la creación del plan de aislamiento (Ejemplo: electricista, ingeniero especialista, instrumentista, especialista en equipo mecánico, ingeniero metalúrgico, etc.).

El oficial de aislamiento debe hablar con el electricista del área para asegurarse de que todos los aislamientos eléctricos necesarios están marcados e incluidos en el plan de aislamiento y en el permiso de aislamiento. Si es necesario, el oficial de aislamiento debe consultar con otros expertos técnicos para confirmar que el plan de aislamiento y en el permiso de aislamiento cubre todos los puntos de aislamientos importantes.

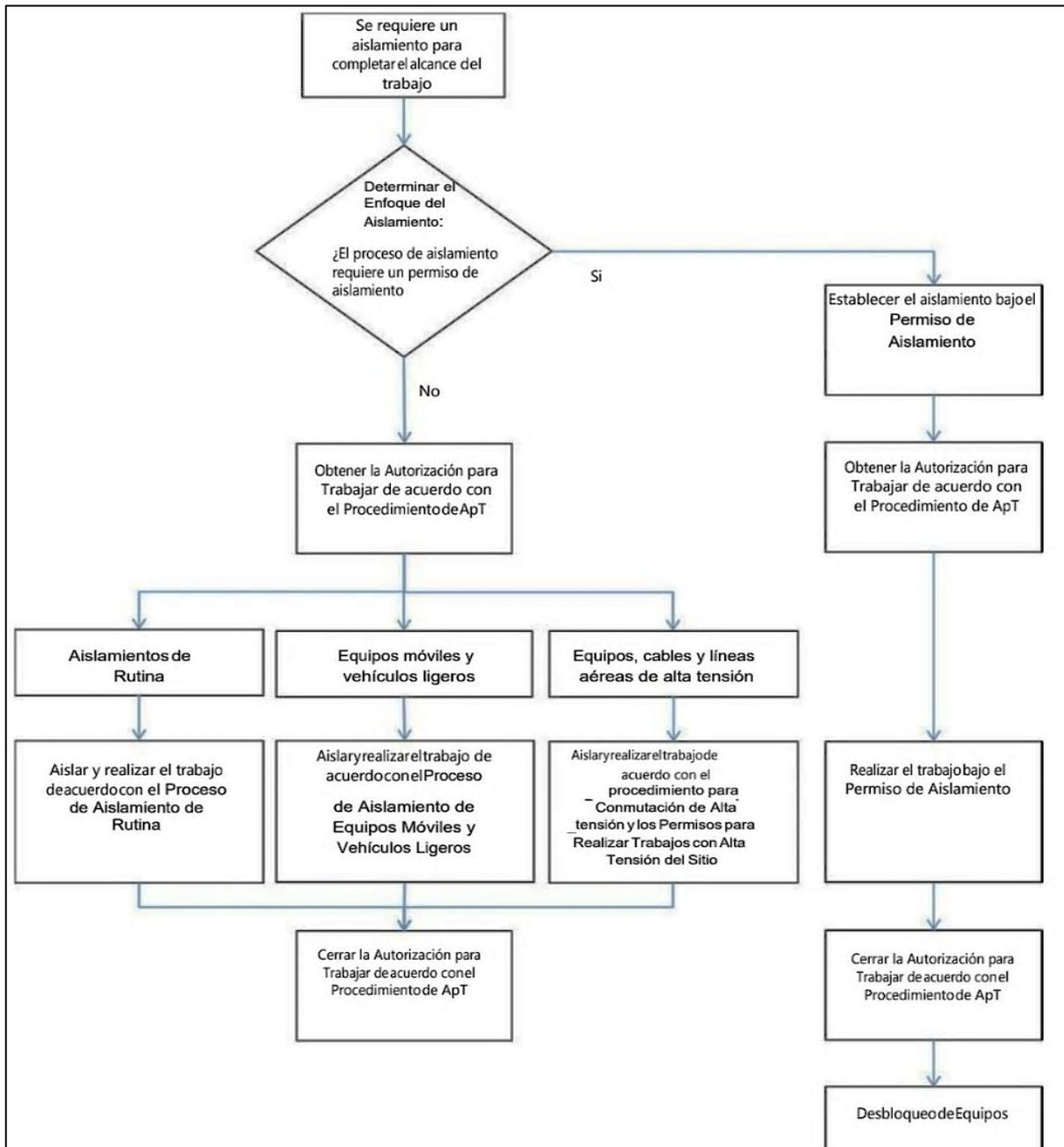
El oficial de aislamiento que crea el plan de aislamiento debe tener suficiente conocimiento de:

- La razón y alcance de trabajo requeridos en el aislamiento.
- Los límites dentro de los cuales se realizará el trabajo, (los límites deben estar lo más cerca posible a los equipos en los que se va a trabajar).
- La duración que deberá tener el aislamiento.

- Cualquier interacción en el lugar de trabajo que podría afectar el método de aislamiento seleccionado.

Figura 8

Flujo del proceso de aislamiento y bloqueo



Nota: Secuencia de pasos a seguir para iniciar con el aislamiento y bloqueo de equipos, adaptado del Procedimiento de aislamiento y bloqueo de la Unidad Minera Las Bambas (2022).

b) Verificación del aislamiento

Una vez que el oficial de aislamiento ha establecido el aislamiento, éste debe ser probado antes de ser bloqueado, se debe confirmar que no existan energías residuales que puedan lastimar a la persona. Todos los aislamientos eléctricos deben ser bloqueados y probados por el electricista y comprobados por el oficial de aislamiento. Para verificar los aislamientos en salas eléctricas, el auditor de aislamiento debe ingresar con autorización del dueño de la sala eléctrica.

Si el auditor de aislamiento verifica que no se ha alcanzado energía cero, o no se ha controlado una fuente de energía; el permiso de aislamiento NO debe ser autorizado, ya que se considera que el equipo está energizado, hasta que se complete el permiso de aislamiento, se deben seguir los siguientes pasos:

- El oficial de aislamiento entrega el permiso de aislamiento sin firmar al emisor de la autorización.

- El emisor de la autorización coloca y asegura el permiso de aislamiento y la llave en la caja de bloqueo correspondiente.

c) Revisión

Los elementos fundamentales del proceso de aislamiento deben revisarse regularmente en el campo, para asegurar que se cumpla con los controles del procedimiento.

El responsable de cada área operativa y de soporte debe garantizar que se elabore y se implemente un plan de verificación, de acuerdo con el aislamiento y la verificación de control de la autorización para trabajar y los criterios de calidad de los trabajos.

2.3. Definición de Términos Básicos

- **Accidente de trabajo**

Cualquier circunstancia imprevista que surja en el trabajo y provoque la muerte, incapacidad, deterioro funcional o daño físico de un trabajador. Incidente que se produce

mientras se cumplen instrucciones del empresario o se realiza una tarea bajo su supervisión, incluso fuera del horario de trabajo (D.S.N°023- EM, 2017).

- **Accidente leve**

“Situación cuando se produce una lesión como resultado de la evaluación y el diagnóstico médicos, el lesionado recibe reposo médico y puede reanudar sus actividades laborales habituales al día siguiente” (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 26).

- **Accidente incapacitante**

Suceso que causa una lesión, resultado de la evaluación y diagnóstico médico, que lleva a un descanso de más de un día, ausencia justificada en el trabajo y tratamiento Para efectos estadísticos, no se considera el día en que ocurrió el accidente Dependiendo del nivel de incapacidad que sufre el trabajador, estos pueden ser:

- **Parcial temporal:** “Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad parcial de utilizar su organismo; se otorga tratamiento médico hasta su plena recuperación” (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 26).
- **Total, temporal:** “Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad total de utilizar su organismo; se otorga tratamiento médico hasta su plena recuperación” (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 26).
- **Parcial permanente:** “Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones de este” (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 27).
- **Total, permanente:** “Cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de uno o más miembros u órganos y que incapacita totalmente al trabajador para laborar” (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 27)

- **Acto subestándar**

Son acciones o inacciones que llevan a romper las normas Son errores humanos que causan accidentes, y están muy ligados a las acciones del personal.

- **Aislamiento de energías**

Se describe como el método de detener y garantizar el control de las energías peligrosas de un dispositivo, máquina, sistema o procedimiento. (D.S.N°023-2017-EM, 2017)

- **Alta gerencia o titular minero**

“Funcionarios de la más alta categoría de la empresa responsables de dirigir y ofrecer los recursos para la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa” (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 28)

- **Bloqueo de energías**

Proceso de poner dispositivos de seguridad en equipos, máquinas, sistemas o procesos para garantizar que las fuentes de energía peligrosas permanezcan apagadas durante el mantenimiento, reparación o revisión Este procedimiento incluye el uso de candados, pinzas-candado, cadenas-candado y otros dispositivos especiales que evitan la reactivación involuntaria de las energías (D.S.N°023-2017-EM, 2017)

- **Condición subestándar**

Son los riesgos que existen en el entorno laboral, es decir, todo lo que está alrededor o cerca del trabajador, y que puede causar lesiones o accidentes al trabajador es una característica o condición en máquinas, equipos, instalaciones, herramientas y métodos de trabajo, que hacen peligroso el lugar de trabajo.

- **Control de riesgos**

Es la forma de decidir, basada en la información recolectada de la evaluación de riesgos. Se enfoca en disminuir los riesgos, mediante sugerencias de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la revisión regular de su efectividad. (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág.

32). Se detalla la jerarquía de controles para disminuir el nivel del riesgo como muestra la Figura 9.

Figura 9
Jerarquía de controles



Nota: Adecuado del Pasaporte SSOMA SKF.

- **Estadística de Seguridad y Salud en el Trabajo**

Sistema para registrar, analizar y controlar la información de incidentes, incidentes peligrosos, accidentes laborales y enfermedades ocupacionales, enfocado en usar la información y las tendencias relacionadas de manera proactiva para disminuir la aparición de estos eventos. (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 35)

- **Estándares de trabajo**

Son directrices, modelos y referencias que comprenden los parámetros definidos por el titular de la actividad minera, así como los requisitos mínimos aceptables en cuanto a medidas, cantidades, calidades, valores, pesos y dimensiones, los cuales se establecen a partir de estudios experimentales, investigaciones científicas, normativas vigentes y avances tecnológicos. Es un parámetro que muestra la manera adecuada y segura de realizar las cosas. (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 36)

- **Factores organizacionales**

Son errores que tiene una organización en cuanto a seguridad.

- **Incidente**

Evento que puede causar pérdidas que ocurre durante el trabajo o en relación con él, donde la persona afectada no tiene heridas físicas. (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 39)

- **Incidente peligroso**

Todo suceso que pueda ser peligroso y causar daños o enfermedades graves que resulten en discapacidades permanentes o muerte a las personas en su trabajo o a la comunidad, en el que ningún trabajador haya resultado herido, también se puede definir como un incidente de alto potencial. (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 39)

- **Indicadores preventivos o proactivos**

Los indicadores de seguridad preventivos o proactivos son medidas utilizadas para examinar y seguir actividades que buscan evitar riesgos antes de que sucedan accidentes o incidentes en el trabajo. Estos indicadores abarcan acciones como entrenamiento en seguridad, revisiones preventivas y estudios de riesgos, entre otras (Asociación Internacional de la Seguridad Social [AISS], 2020)

- **Indicadores reactivos**

Son métricas que miden el rendimiento de la seguridad en eventos anteriores, como accidentes laborales, enfermedades relacionadas con el trabajo, y días perdidos por lesiones o incumplimientos de normas. Estos indicadores ayudan a examinar las fallas en el sistema de prevención de riesgos laborales y a implementar acciones correctivas para mejorar la seguridad y la salud en el trabajo. (Asociación Internacional de la Seguridad Social [AISS], 2020)

- **Matriz de bloqueo**

Una matriz de bloqueo es una herramienta organizada que se usa en los procesos de seguridad industrial para registrar y especificar las fuentes de energía relacionadas con equipos

y sistemas antes de hacer el mantenimiento Este recurso es clave para evitar la liberación inesperada de energía peligrosa La matriz señala los puntos de bloqueo y verificación para garantizar que no haya peligros durante las intervenciones. (Atencio et al., 2020)

- **Matriz PEMEP**

Herramienta de análisis y recopilación de datos para la investigación ICAM, referente a Personas, Equipos, Materiales, Entorno y Proceso. (Servicios australianos del riesgo, 2020)

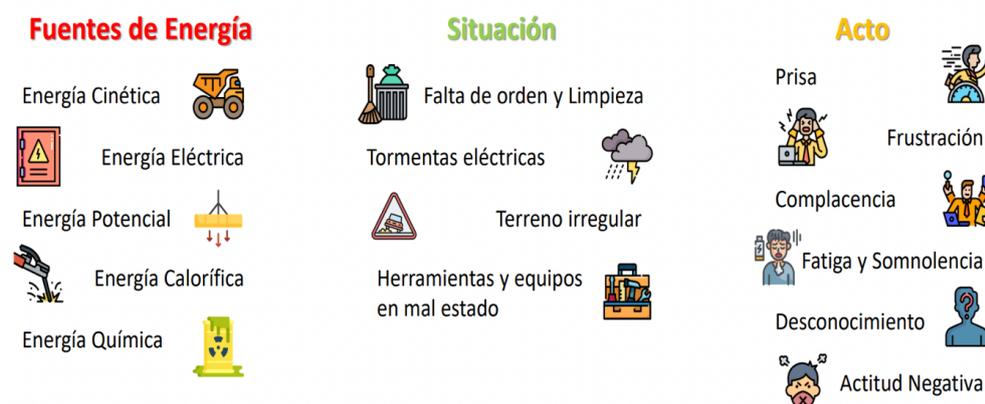
- **NMRI**

Incidente con riesgo de casi accidente, por sus siglas en ingles Near Miss Risk Incidente.

- **Peligro**

Situación o rasgo innato de algo que puede causar daños a las personas, equipos, procesos y medio ambiente. (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 43). Se visualiza gráficamente en la Figura 10. Toda fuente de energía situación o acto con el potencial de causar daño a las personas, equipos y al medio ambiente. (18001 OHSAS, 2007).

Figura 10
Definición del peligro gráficamente



Nota: Adecuado del pasaporte SSOMA SKF.

- **Planta concentradora**

Es la estructura creada y establecida para el proceso de concentración y recuperación de metales valiosos a partir de minerales. (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 44)

- **Prevención de accidentes**

Combinación de políticas, normas, procesos, acciones y costumbres en el manejo y la estructura del trabajo, que fijan los empleadores para evitar los peligros laborales y lograr los objetivos de Seguridad y Salud en el Trabajo. (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 45)

- **Puntos de bloqueo**

Lugares específicos de un equipo o máquina, donde se cierra la fuente de energía.

- **Riesgo**

Probabilidad de que un riesgo ocurra en ciertas condiciones y cause daños a las personas, equipos y al medio ambiente. (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 47)

- **Riesgo residual**

Es el riesgo que queda después de que se hayan implementado las medidas de seguridad. (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 47)

- **Socios estratégicos**

Empresa que establece una colaboración con otra, con el fin de lograr resultados de crecimiento conjunto. (Elevva, 2021)

- **TAG de bloqueo**

Etiqueta o señal que se pone en un equipo, máquina, sistema o proceso para mostrar que ha sido desconectado y asegurado. (D.S.N°023-2017-EM, 2017)

- **Trabajos de alto riesgo**

Aquella tarea que puede causar un gran daño a la salud o la muerte del trabajador. La lista de actividades consideradas de alto riesgo será determinada por el responsable de la actividad minera y por la autoridad minera. (D.S.N°023-2017-EM, 2017, pág. 50)

CAPITULO - III

Hipótesis y Variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. *Hipótesis General*

La implementación de matrices de bloqueo reduce los incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas.

3.1.2. *Hipótesis Especifica*

- a) La capacitación del uso de matrices de bloqueo contribuye eficientemente en la reducción de incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera Las Bambas.
- b) El liderazgo visible de la supervisión en el uso de matrices de bloqueo influye directamente en la reducción de incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas.
- c) La implementación de matrices de bloqueo reduce significativamente el nivel de riesgo durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera Las Bambas.

3.2. Variables

3.2.1. *Identificación de Variables*

3.2.1.1. *Variable Independiente (X):*

Implementación de matrices de bloqueo.

- Capacitación al personal operativo en el uso de matrices de bloqueo.
- Nivel del riesgo.
- Liderazgo visible de supervisión.

3.2.1.2. *Variable Dependiente (Y):*

Reducción de incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas.

3.2.2. Operacionalización de Variables

Tabla 7

Operacionalización de variables

Variable independiente	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento
Implementación de matrices de bloqueo	Proceso estructurado de diseño y aplicación de matrices que identifican puntos de bloqueo. Esta implementación se medirá a través de la elaboración y diseños de las matrices, capacitación al personal, verificación de controles críticos y evaluación del riesgo.	Capacitación al personal operativo en el uso de matrices de bloqueo.	Cantidad de aprobados criterios: conoce, conoce algo, no conoce	Horas hombre capacitadas y evaluaciones.
		Liderazgo visible de supervisión.	Verificación de controles críticos programados VS verificación de controles críticos ejecutados en campo	Análisis estadísticos en Excel.
		Nivel del riesgo.	Iperc línea base de la actividad	Matriz Iperc línea base
Variables dependientes	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento
Reducción de incidentes de alto potencial	Es la disminución cuantitativa de eventos o situaciones peligrosas con un alto potencial de causar daños severos a personas, equipos o procesos, medida a través del número de incidentes reportados antes y después de la implementación de matrices de bloqueo.	Registro de incidentes de alto potencial	Índice de ocurrencia de incidentes de alto potencial relacionados al procedimiento de aislamiento y bloqueo de equipos años 2023 y 2024.	Prueba T de Student y diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV

Metodología y Desarrollo de la Investigación

4.1. Localización Geográfica y Política

La presente investigación se desarrollará en las instalaciones de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas, que se encuentra ubicada en la sierra al Sur del Perú, en el departamento del Apurímac, Provincia de Cotabambas y distrito de Challhuahuacho, a siete (07) horas de la ciudad del Cusco, distante a 220 km.

La ubicación geográfica de la Unidad Minera las Bambas tiene latitud de -14.08941° - $14^{\circ} 5' 22''$ sur y una longitud de -72.33573° o $72^{\circ} 20' 9''$ oeste, referencia según la Figura 11.

4.2. Diseño de la Investigación

4.2.1. Tipo de Investigación

La presente investigación se considera aplicada, porque utiliza conocimientos teóricos para poder resolver problemas prácticos de un entorno real. La investigación busca reducir incidentes de alto potencial relacionados con el bloqueo de energías durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas. (Hernández Sampieri, 2014).

4.2.2. Enfoque de la Investigación

Se empleó un enfoque mixto, al integrar tanto elementos cuantitativos como cualitativos en el desarrollo de la investigación. El componente cuantitativo se justifica por la recopilación y análisis de datos numéricos, utilizando métodos estadísticos como la prueba T de Student, con el fin de evaluar la ocurrencia de incidentes (Hernández Sampieri, 2014). Según (Creswell, 2014) este enfoque se caracteriza por la objetividad, el uso de instrumentos estructurados y el análisis estadístico para validar hipótesis. Por otro lado, el componente cualitativo se empleó para explorar e interpretar fenómenos mediante la recolección de datos sin medición numérica, como evaluaciones, valores del nivel de riesgo, etc. durante el proceso de interpretación (Hernández Sampieri, 2014)

Figura 11
Ubicación de la Planta Concentradora de la Unidad Minera Las Bambas



Fuente: Google Maps URL: https://www.google.com/maps/@-14.0896637,-72.3329286,1800m/data=!3m1!1e3?entry=tu&g_ep=EgoyMDI1MDMxOC4wIjKXMDSoASAFQAw%3D%3D

4.2.3. Nivel de la Investigación

Descriptivo

Se analiza y describe los incidentes de alto potencial ocurridos en el año 2023 y 2024 y para identificar patrones de los actos y condiciones subestándar mediante el diagrama de Pareto.

Explicativo

Se determina relaciones causales entre actos y condiciones subestándares entre las variables dependiente e independiente, evaluando el impacto de las matrices de bloqueo en la reducción de incidentes de alto potencial y las capacitaciones con su respectiva evidencia de comprensión ejecutadas a los colaboradores que se encuentran involucrados en el mantenimiento predictivo.

4.2.4. Diseño preexperimental

El diseño preexperimental, porque el grado de control de las variables es mínimo y no cumplen con los requisitos de un verdadero experimento (Carrasco Diaz, 2019).

$$G \longrightarrow O \longrightarrow X \longrightarrow O$$

Donde G, es el grupo de control trabajadores de la empresa.

O: Es la observación o cuestionario antes y después del estímulo

X: Estímulo, para nuestro caso es la capacitación

Al implementar las matrices de bloqueo, se capacita al personal de la empresa Consorcio 2 SKF SGS en su aplicación y se realiza la verificación de este a través de los VCC, con la línea de mando de la misma empresa y medir su efecto en la ocurrencia de incidentes de alto potencial, con un análisis comparativo de estadísticas de los años 2023 y 2024.

Longitudinal

La presente investigación se estudia a lo largo del tiempo, durante los años 2023 y 2024.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

Planta concentradora de la Unidad Minera Las Bambas.

4.3.2. Muestra

Chancadora, molinos, fajas transportadoras, celdas de flotación, pebbles y filtros.

4.4. Técnica de Análisis de datos

- **Prueba T de Student:** Se utiliza para determinar si existe una diferencia significativa en la ocurrencia del número de incidentes de alto potencial, antes y después de la implementación de matrices de bloqueo.
- **Análisis de Pareto:** Se utiliza para identificar los actos y condiciones subestándar que se encuentran relacionados al procedimiento de aislamiento, bloqueo y señalización.

4.5. Técnicas e Instrumento de recolección de datos

- **Análisis de documentación:** Revisión de reporte de incidentes de alto potencial, actos y condiciones subestándares ocurridos en la empresa Consorcio 2 SKF SGS durante los años 2023 y 2024.

Evaluación del riesgo del peligro energías residuales, a través de la matriz Iperc línea base verificando disminución el nivel del riesgo.
- **Capacitación y Validación:** Se mide el nivel de comprensión y ejecución de las matrices de bloqueo por parte del personal inspector, a través de una capacitación y su evaluación.
- **Cuadro de verificación:** Se evalúa el cumplimiento de ejecución de verificación de controles críticos por parte de la línea de mando (programados vs ejecutados)

4.6. Fases del Estudio

a) Diagnóstico inicial

Recolección de reportes de incidentes de alto potencial ocurridos durante el año 2023 y 2024 en la empresa Consorcio 2 SGS SKF, dentro de las instalaciones de la Unidad Minera Las Bambas.

Como parte del análisis, se aplica la metodología ICAM al incidente de alto potencial vinculado al procedimiento de aislamiento y bloqueo de energías durante el mantenimiento de la planta concentradora. Este análisis permite identificar las causas inmediatas y subyacentes, así como las oportunidades de mejora en los procesos existentes.

Además, se recopilan los datos sobre actos y condiciones subestándar reportados en el mismo período. Estos datos se analizan mediante una matriz de Pareto para determinar el porcentaje de casos relacionados específicamente con el procedimiento de aislamiento y bloqueo de energías. Este análisis incluye el análisis a través del árbol de causas el cumplimiento de la regla por la vida N°4 de la Unidad Minera Las Bambas, que establece: *"Siempre trabajaré en equipos con todas las fuentes de energía con tarjetas y candados puestos"*.

La información obtenida en esta fase servirá como base para identificar las deficiencias clave y priorizar las acciones de mejora.

b) Diseño e implementación

En esta fase, se identifica los equipos en los que se ejecuta el mantenimiento predictivo, verificando los planos correspondientes y localizando los puntos específicos de bloqueo en cada equipo, los cuales serán señalizados mediante sus respectivos TAGS.

Posteriormente, se elabora la matriz de bloqueo, integrando los planos e identificadores de los equipos. Esta matriz será diseñada para garantizar que los puntos de bloqueo sean claramente identificables y accesibles. Finalmente, el formato de la matriz se valida en colaboración con los responsables asignados, quienes garantizarán que cumple con los requisitos técnicos y operativos necesarios para su implementación efectiva.

c) Monitoreo y evaluación

Se incluye en el procedimiento de aislamiento y bloqueo como parte de las medidas de control prioritarias. Se capacita al personal de la empresa Consorcio 2 SGS SKF en el uso adecuado de este procedimiento, asegurando que comprendan su importancia y aplicación se evalúa la eficacia de la capacitación.

Además, se lleva a cabo una reevaluación específica del riesgo asociado al atrapamiento o aplastamiento del cuerpo o partes de este debido a la presencia de energías residuales. Esta evaluación se realizará utilizando la matriz de línea base, analizando los controles implementados y asegurando que el riesgo residual sea aceptable. La verificación de estos controles permitirá determinar si las medidas adoptadas son efectivas o si es necesario implementar mejoras adicionales.

d) Validación

En esta etapa, se recopila y analiza los datos relacionados con los incidentes de alto potencial registrados durante los años 2023 y 2024, efectuando una comparación exhaustiva entre ambos períodos. De manera similar, se evalúa los informes de actos y condiciones subestándar correspondientes a la empresa Consorcio 2 SGS SKF, con el propósito de validar la reducción de incidentes y de dichos informes como indicadores clave de mejora.

Asimismo, se lleva a cabo la validación de la ejecución efectiva de la verificación de controles críticos. Esto incluye la revisión del uso adecuado de las matrices de bloqueo a través de las VCC programadas y ejecutadas por cada supervisor operativo y SSOMA. Se verificará el cumplimiento de los criterios establecidos y el uso correcto de las matrices de bloqueo durante las paradas de planta concentradora para el mantenimiento respectivo.

CAPITULO V

Implementación de matrices de bloqueo

5.1.1. Personal del Consorcio 2 SKF SGS que Participa del Mantenimiento de la Planta

Concentradora

Para la ejecución del mantenimiento integral de la planta concentradora, se elabora un programa que incluye los días que parará cada área, así como, las horas destinadas a su mantenimiento. Las áreas de distribución del personal son: chancado, fajas, molienda, Pebbles, flotación y filtros. La programación se puede apreciar en La Tabla 9, los días de ejecución del mes de Mayo – 2023. evidencia la distribución interna del personal de la empresa Consorcio 2 SKF SGS en la Tabla 9.

Tabla 8

Programación de los frentes de trabajo para el mantenimiento de la planta concentradora

	PARADA DE PLANTA																											
	MAYO 2023 - ESCENARIO #3													JUNIO 2023 ESCENARIO #3														
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
CHANCADO L1							24	24	24				24	24	24	24	24	24										
CHANCADO L2							24	24	24	24			24	24	24	24	24	24										
FAJAS							24	24	24	24			24	24	24	24	24	24										
MOLINO ML1-001				24	12																							
MOLINO BOLAS MLB-001				24	24	8																						
MOLINO ML 1-002			24	12																								
MOLINO BOLAS MLB-002			24	12																								
MOLINO BOLAS MLB-003			24	12																								
PEBBLES			24			4																						

Nota: Elaboración propia

Tabla 9

Distribución del personal del Consorcio 2 SKF SGS

Días	Area	Inspectores	Conductores	S. Operativo	SSOMA	TOTAL
20 - 21 mayo	Molienda línea 2	8	4	1	1	19
20 - 21 mayo	Flotación línea 2	5				
22 - 23 mayo	Molienda línea 1	8				19
22 - 23 mayo	Flotación línea 1	5				
25 - 26 mayo	Chancado primario	8				19
25 - 26 mayo	Fajas	5				
27 - 28 mayo	Chancado primario	8				19
27 - 28 mayo	Fajas	5				

Nota: Elaboración propia

5.1.2. Descripción del Proceso de Aislamiento y Bloqueo Durante Mantenimiento de la Planta Concentradora.

Como parte fundamental del desarrollo del proyecto, todos los socios estratégicos que participarán en la parada de planta deberán asistir a una reunión de alineamiento con el cliente. Este encuentro tiene como propósito principal establecer con claridad los objetivos y compromisos, relacionados con la meta de alcanzar horas hombre trabajadas con cero accidentes. Tal como se ilustra en la Figura 12, la participación de la línea de mando junto con el gerente de la empresa es crucial. Este involucramiento resalta el liderazgo visible, un elemento esencial para motivar a los equipos de trabajo, fortalecer la cultura de seguridad y garantizar que todos los niveles de la organización estén comprometidos con el cumplimiento de los estándares de seguridad establecidos por la Unidad Minera Las Bambas.

Figura 12

Reunión de alineamiento de socios estratégicos previos a la parada mayor de la planta concentradora



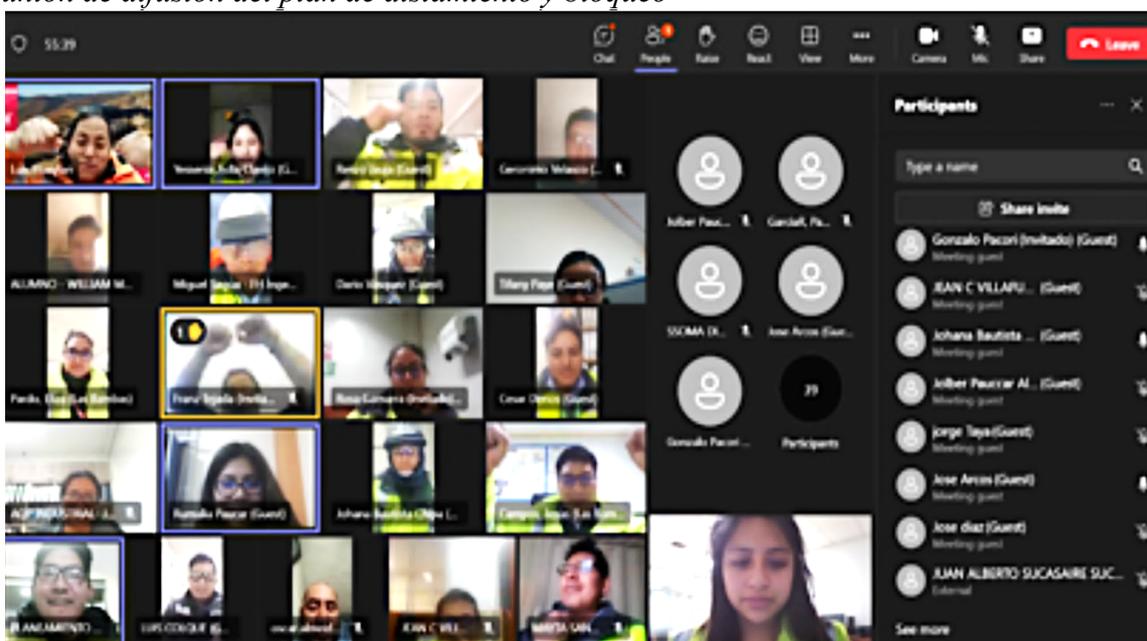
Nota: Elaboración propia, reunión de alineamiento de las gerencias y línea de mando de las empresas contratistas con los supervisores y mecánicos líderes de la Unidad Minera Las Bambas.

Dos días antes de la parada mayor, se lleva a cabo la distribución de las cajas de bloqueo asignadas a los puntos específicos de aislamiento, previamente identificados. Cada caja de bloqueo se asigna de acuerdo con el equipo y área correspondiente, identificando al personal involucrado, quienes serán los responsables de utilizarla para bloquear el equipo según los procedimientos establecidos.

Asimismo, se detalla el área responsable de supervisar cada actividad y las empresas contratistas que trabajarán en dichas áreas, asegurando una coordinación efectiva entre todos los actores involucrados. Este plan de aislamiento y bloqueo es comunicado a toda la línea de mando mediante la plataforma **Microsoft Teams**, como se puede apreciar en la Figura 13, y se distribuye adicionalmente en formato PDF, garantizando que toda la información sea accesible y clara para los responsables de su ejecución, validado en las siguientes figuras: Figura 14, Figura 15, Figura 16 y Figura 17.

Este proceso es fundamental para asegurar una correcta implementación del procedimiento de aislamiento y bloqueo, promoviendo la seguridad y evitando la ocurrencia de incidentes durante la parada mayor.

Figura 13
Reunión de difusión del plan de aislamiento y bloqueo



Nota: Elaboración propia, reunión de previos a la parada de planta (mayo-2023)

Figura 14

Plan de aislamiento y bloqueo, parada de planta de la Unidad Minera Las Bambas agosto 2023. Parte I

		Estrategia de Aislamiento - Parada de Planta 24 de agosto del 2023				
Cajas de Bloqueo	Equipo / Actividad	Circuito Contenido	Enlazado a:	EMPRESA		
CHANCADO (210-220)		CAJAS PRINCIPALES	CAJAS DE ENLACE	CAJAS MULTIBLOQUEO		
CAJA CPB-210-01	ROCK BREAKER#1: SISTEMA RAING #1 Mantenimiento Mecánico	Rock Breaker CRB-0001 (motor de bomba hidraulica) Sistema Raring #1 (valvula de agua,valvula de aire)		MMG		
CAJA CPB-210-02	ROCK BREAKER#1: Mantenimiento Mecánico,Inspeccion pernos gear box,cambio de breaker,cambio de bomba de engrase,Inspección de la unidad hidráulica, Reg Acum & Insp del Tool Rock Breaker / armado y desarmado de andamios.	Rock Breaker CRB-0001 (motor de bomba hidraulica) Chancadora primaria CRG-0001(motor electrico)	CPB-210-01 CPB-210-05	MMG -DIMARZA-FH		
CAJA CPB-210-03	ROCK BREAKER#2: SISTEMA RAING #2 Mantenimiento Mecánico	Rock Breaker CRB-0002 (motor de bomba hidraulica) Sistema Raring #2 (valvula de agua,valvula de aire)	----	MMG		
CAJA CPB-210-04	ROCK BREAKER#2: Mantenimiento Mecánico,Inspeccion pernos gear box,Inspeccion de componentes,Inspección de la unidad hidráulica, Reg Acum & Insp del Tool Rock Breaker / armado y desarmado de andamios.	Rock Breaker CRB-0002 (motor de bomba hidraulica) Chancadora primaria CRG-0002(motor electrico)	CPB-210-03 CPB-210-07	MMG - DIMARZ -FH		
CAJA CPB-210-05	CHANCADORA CRG-0001 Mantenimiento Mecánico	Chancador Primario CRG-0001 (Motor electrico,sistema hidraulico,sistema de lubricacion)	----	MMG		
CAJA CPB-210-06	CHANCADORA CRG-0001 Mantenimiento Mecánico,cambio de main shaft,cambio de liner en brazos,inspeccion de liner, refuerzo de spider,pruebas NDT,cambio de liner bottom shell,armado y desarmado de andamios.	Chancador Primario CRG-0001 (Motor electrico,sistema hidraulico,sistema de lubricacion)	CPB-210-05 CPB-210-01 CPB-210-09	MMG-EL SMIDTH-FH CONFIABILIDAD OVERAL SOLUTIONS		
CAJA CPB-210-07	CHANCADORA CRG-0002 Mantenimiento Mecánico.	Chancador Primario CRG-0002 (Motor Electrico,)	----	MMG		
CAJA CPB-210-08	CHANCADORA CRG-0002 Mantenimiento Mecánico,Inspeccion y/o cambio liner dump pocket, Inspeccion por confiabilidad,refuerzo de liner de bottom shell.	Chancador Primario CRG-0002 (Motor Electrico,Sistema hidraulico)	CPB-210-07 CPB-210-03 CPB-210-11	MMG-FH CONFIABILIDAD		

Nota: Extraído de planeamiento del área de Seguridad y área de mantenimiento de Minera las Bambas (2023)

Figura 15

Plan de aislamiento y bloqueo, parada de planta de la Unidad Minera Las Bambas agosto 2023. Parte II

CAJA CPB-210-09	APRON FEEDER #1 FEA-0001 Mantenimiento Mecánico	Apron Feeder FEA-0001 (Motor hidraulico,Magneto, trolley, Fuente Radioactiva.	----	MMG
CAJA CPB-210-10	APRON FEEDER #1 FEA-0001 Mantenimiento Mecánico Inspeccion y cambio de liner Chute de descarga / Inspeccion y cambio de liner de mesa de impacto	Apron Feeder FEA-0001 (Motor hidraulico,Magneto, trolley, Fuente Radioactiva. Faja de Sacrificio CVB-0001(Motor electrico,winche,frenos)	CPB-210-09 CPB-210-05 MULTIBLOQUEO CH-0001	MMG- FH CONFIABILIDAD
CAJA CPB-210-11	APRON FEEDER #2 FEA-0002 Mantenimiento Mecánico	Apron Feeder FEA-0002 (Motor hidraulico,Magneto, trolley, Fuente Radioactiva.	----	MMG
CAJA CPB-210-12	APRON FEEDER #2 FEA-0002 Inspeccion y cambio de liner Chute de descarga / Inspeccion y cambio de liner de mesa de impacto / Retorqueo de pernos de las bandejas, cambio de rodillos de carga y retorno	Apron Feeder FEA-0002 (Motor hidraulico,Magneto, trolley, Fuente Radioactiva. Faja de Sacrificio CVB-0001(Motor electrico,winche,frenos)	CPB-210-11 CPB-210-07 MULTIBLOQUEO CH-0001	MMG- FH CONFIABILIDAD
CAJA Multibloqueo CH-0001	FAJA DE SACRIFICIO - CVB-0001:Mecanico y Operaciones 45D C/O rollers y polines / Service guard removal & put platform / medicion de espesores/ cambio de polines garland,/ reubicación de sensor de rotura de faja, instalación de soportes para chute pantalon, instalación de soportes de raspadores Limpieza de zona de winche	Faja de sacrificio overland CVB 0001 (motores, Frenos)	----	MMG FH - SKF HCM- PUBLISUR - SINAR DIMARZA TECNOMINA
CAJA CPB-220-01	CHUTE DE DESCARGA DEL FEEDER 01 Y 02 Inspección / cambio de peinetas metálicas reforzadas y espárragos para fijación de falderas, cambio de polines Garland, cambio de lanners Limpieza total (100%) de mineral para el mantenimiento	Faja de sacrificio CVB-0001. Apron Feeder FEA-0001 (motores) Magneto, trolley, Fuente Radioactiva. Apron Feeder FEA-0002 (motores) Magneto, trolley, Fuente Radioactiva.	CAJAS CH-0001 CPB-210-05 CPB-210-06	MMG SINAR SKF
CAJA CPB-220-02	CHUTE DE TRANSFERENCIA #1 Mecánico y Operaciones: Cambio de lanners , inspección / cambio de peinetas metálicas reforzadas y espárragos para fijación de falderas, Cambio de raspadores Limpieza total (100%) de mineral para el mantenimiento	Faja de sacrificio CVB-0001. Overland conveyor CVB-0003. (motores, frenos, Winche), Freno y bobina del motor del winche. Válvula de ingreso de agua al Chute	CAJAS CH-0001 CPB-220-02	MMG FH SKF
CAJA CPB-220-03	CVB-0003 - Faja Overland	Overland conveyor CVB-0003 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	----	
CAJA CPB-220-04	CVB-0003 - Faja Overland Limpieza de zona motriz Limpieza al 100% de zona de winche. Durante parada. Limpieza general al 100% de bastidores de retorno	Overland conveyor CVB-0003 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	CAJA CPB-220-03	PUBLISUR

Nota: Extraído de planeamiento del área de Seguridad y área de mantenimiento de Minera las Bambas (2023)

Figura 16

Plan de aislamiento y bloqueo, parada de planta de la Unidad Minera Las Bambas agosto 2023. Parte III

CAJA CPB-210-11	APRON FEEDER #2 FEA-0002 Mantenimiento Mecánico	Apron Feeder FEA-0002 (Motor hidraulico,Magneto, trolley, Fuente Radioactiva.	----	MMG
CAJA CPB-210-12	APRON FEEDER #2 FEA-0002 Inspeccion y cambio de liner Chute de descarga / Inspeccion y cambio de liner de mesa de impacto / Retorqueo de pernos de las bandejas, cambio de rodillos de carga y retorno	Apron Feeder FEA-0002 (Motor hidraulico,Magneto, trolley, Fuente Radioactiva. Faja de Sacrificio CVB-0001 (Motor electrico,winche,frenos)	CPB-210-11 CPB-210-07 MULTIBLOQUEO CH-0001	MMG - FH CONFIABILIDAD
CAJA Multibloqueo CH-0001	FAJA DE SACRIFICIO - CVB-0001:Mecánico y Operaciones 45D C/O rollers y polines / Service guard removal & put platform / medicion de espesores/ cambio de polines garland,/ reubicación de sensor de rotura de faja, instalación de soportes para chute pantalon, instalación de soportes de raspadores Limpieza de zona de winche	Faja de sacrificio overland CVB 0001 (motores, Frenos)	----	MMG FH - SKF HCM- PUBLISUR - SINAR DIMARZA TECNOMINA
CAJA CPB-220-01	CHUTE DE DESCARGA DEL FEEDER 01 Y 02 Inspección / cambio de peinetas metálicas reforzadas y espárragos para fijación de falderas, cambio de polines Garland, cambio de liners Limpieza total (100%) de mineral para el mantenimiento	Faja de sacrificio CVB-0001. Apron Feeder FEA-0001 (motores) Magneto, trolley, Fuente Radioactiva. Apron Feeder FEA-0002 (motores) Magneto, trolley, Fuente Radioactiva.	CAJAS CH-0001 CPB-210-05 CPB-210-06	MMG SINAR SKF
CAJA CPB-220-02	CHUTE DE TRANSFERENCIA #1 Mecánico y Operaciones: Cambio de liners, inspección cambio de peinetas metálicas reforzadas y espárragos para fijación de falderas, Cambio de raspadores Limpieza total (100%) de mineral para el mantenimiento	Faja de sacrificio CVB-0001. Overland conveyor CVB-0003. (motores, frenos, Winche), Freno y bobina del motor del winche. Válvula de ingreso de agua al Chute	CAJAS CH-0001 CPB-220-02	MMG FH SKF
CAJA CPB-220-03	CVB-0003 - Faja Overland	Overland conveyor CVB-0003 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	----	
CAJA CPB-220-04	CVB-0003 - Faja Overland Limpieza de zona motriz Limpieza al 100% de zona de winche. Durante parada. Limpieza general al 100% de bastidores de retorno	Overland conveyor CVB-0003 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	CAJA CPB-220-03	PUBLISUR
CAJA CPB-220-05	CVB-0003 - Faja Overland Cambio de polines /cambio de cobertores dañados / Armado y desarmado de andamios para polines zona motriz	Overland conveyor CVB-0003 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	CAJA CPB-220-03	SINAR MMG
CAJA CPB-220-06	CVB-0003 - Faja Overland Nivelacion de polines, cambio de raspadores y hojas de V-plow	Overland conveyor CVB-0003 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	CAJA CPB-220-03	MMG FH TECNOMINA SINAR
CAJA CPB-220-07	CVB-0003 - Faja Overland Cambio de la polea 06 , elaboración de bolsa, Topografías, armado de andamios	Overland conveyor CVB-0003 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche. Bloqueo de mordazas	CAJA CPB-220-03	DIMARZA MMG FH

Nota: Extraído de planeamiento del área de Seguridad y área de mantenimiento de Minera las Bambas (2023)

Figura 17

Plan de aislamiento y bloqueo, parada de planta de la Unidad Minera Las Bambas agosto 2023. Parte IV

CAJA Multibloqueo CH-0002	CHUTE DE TRANSFERENCIA #2 Mecánico: Cambio de liners, / Andamios / inspección de liners CAMBIO DE RASPADORES, / reparacion de plancha madre	Overland conveyor CVB-0004. Overland conveyor CVB-0003. Válvula de ingreso de agua al Chute 2 / aire de cañones neumaticos	CAJAS CPB-220-03 CPB-220-14	MMG SINAR SKF
CAJA CPB-220-13	CVB-0004 - Faja Overland	Overland conveyor CVB-0004 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	----	
CAJA CPB-220-14	CVB-0004 - Faja Overland Mecánico Limpieza de parte baja zona motriz. Limpieza de zona de winche al 100%. Limpieza a lo largo de toda la faja . (bajo polines). Limpieza general al 100% bastidores de retorno	Overland conveyor CVB-0004 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	CAJA CPB-220-13	PUBLISUR
CAJA CPB-220-15	CVB-0004 - Faja Overland Mecánico Tractoristas en Stock pile	Overland conveyor CVB-0004 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	CAJA CPB-220-13	PUBLISUR MMG
CAJA CPB-220-16	CVB-0004 - Faja Overland Mecánico Cambio de polines y bastidores / Armado y desarmado de andamios / 45D Primary Scrapers	Overland conveyor CVB-0004 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	CAJA CPB-220-13	MMG SINAR
CAJA CPB-220-17	CVB-0004 - Faja Overland 45D Scrapers prim. Sec. Terc./ cambio de hojas del V-plow	Overland conveyor CVB-0004 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	CAJA CPB-220-13	MMG SINAR TECNOMINA
CAJA CPB-220-18	CVB-0004 - Faja Overland Cambio de polines y nivelación	Overland conveyor CVB-0004 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	CAJA CPB-220-13	MMG FH
CAJA CPB-220-19	CVB-0004 - Faja Overland Lubricación del cable del winche, cambio de discos de freno del motor eléctrico	Overland conveyor CVB-0004 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	CAJA CPB-220-13	MMG HCM
CAJA CPB-220-20	CVB-0004 - Faja Overland: Mecánico Medición de espesores lagging pulley / medición Rx CB Guard	Overland conveyor CVB-0004 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	CAJA CPB-220-13	MMG - FH SKF - SINAR ADEMINSAC
CAJA CPB-220-21	CVB-0004 - Faja Overland: Mecánico Cambio de raspadores en la caja de lavado	Overland conveyor CVB-0004 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	CAJA CPB-220-13	MMG PD
CAJA CPB-220-22	CVB-0004 - Faja Overland: Mecánico Inspección de antenas	Overland conveyor CVB-0004 (motores, frenos, Winche) Freno y bobina del motor del winche.	CAJA CPB-220-13	MMG Instrumentación AQP

Nota: Extraído de planeamiento del área de Seguridad y área de mantenimiento de Minera las Bambas (2023)

Una vez que la información ha sido difundida por el cliente, se procede a implementar el efecto cascada, asegurando la distribución efectiva y la comprensión a los inspectores involucrados. En este proceso, se identifican y asignan las cajas de bloqueo correspondientes a cada inspector, según las actividades programadas para el monitoreo de condiciones en la planta concentradora como se muestra en la Figura 18.

Este enfoque garantiza que cada inspector conozca claramente su responsabilidad, los puntos de bloqueo asignados y los procedimientos específicos que debe seguir. De esta manera, se refuerza el cumplimiento de las medidas de seguridad establecidas, promoviendo una ejecución ordenada y segura de las actividades programadas durante la parada mayor.

Figura 18
Distribución de cajas de bloqueo según áreas de trabajo de los inspectores

TAG	Actividad	Persona	CAJA	
370-FTA-0033 @ 0037	INSPECCION VISUAL, UT TANQUE / ALINEAMIENTO TRANSMISION			
	Transmision	Inspeccion visual del estado de las Fajas de transmision	RAYAN V. JIOSIMAR B.	4
		Verificacion del alineamiento de las Poleas		
		Apoyo mecanico para retiro de guardas		
Tanque	Inspeccion visual de la condicion del Piso, Paredes, Rotor, Eje.	EINER C.	4	
	Medicion de espesores del revestimiento del Piso, Paredes, Rotor.	DENNIS V.		
	Habilitar el ingreso al interior del Tanque (Uso de Escalera)			
370-TMS-0003	INSPECCION VISUAL, UT del ESPESADOR			
	Sistema Hidraulico	Inspeccion de los pistones de levante de las rastras	BRIAN F AMERICO M.	7
	Sistema levante	Inspeccion visual y Tintes de las vizasgras de la mesa que soporta el redu		
370-TKF-0074	INSPECCION VISUAL, UT TANQUE / ALINEAMIENTO TRANSMISION			
	Tanque	Evidenciar reparaciones del Piso y pared.	EINER C. DENNIS V.	1
		Inspeccion visual de la condicion del Piso, Paredes, Rotor, Eje.		
		Medicion de espesores del revestimiento del Piso, Paredes, Rotor.		
Apoyo mecanico para el alineamiento.				
370-FTR-0041 @ 0046	INSPECCION VISUAL, UT TANQUE / ALINEAMIENTO TRANSMISION			
	Transmision	Inspeccion visual del estado de las Fajas de transmision	RAYAN V. JIOSIMAR B.	3
		Verificacion del alineamiento de las Poleas		
		Apoyo mecanico para retiro de guardas		
	Tanque	Inspeccion visual de la condicion del Piso, Paredes, Rotor, Eje.	EINER C.	3
		Medicion de espesores del revestimiento del Piso, Paredes, Rotor.	DENNIS V.	
Habilitar el ingreso al interior del Tanque (Uso de Escalera)				
370-FTA-0023 @ 0025	INSPECCION VISUAL, UT TANQUE / ALINEAMIENTO TRANSMISION			
	Transmision	Inspeccion visual del estado de las Fajas de transmision	RAYAN V. JIOSIMAR B.	4
		Verificacion del alineamiento de las Poleas		
		Apoyo mecanico para retiro de guardas		
Tanque	Inspeccion visual de la condicion del Piso, Paredes, Rotor, Eje.	EINER C.	4	
	Medicion de espesores del revestimiento del Piso, Paredes, Rotor.	DENNIS V.		
	Habilitar el ingreso al interior del Tanque (Uso de Escalera)			

Nota: Elaboración propia del cuadro de distribución del personal con sus respectivas cajas de bloqueo.

Para garantizar una correcta ejecución del procedimiento de bloqueo de los equipos, se verifica previamente que los inspectores asignados cumplan con los siguientes requisitos:

- Haber completado y contar con la certificación vigente del curso de aislamiento y bloqueo.
- Disponer de sus candados y llaves personales en condiciones óptimas de uso.
- Contar con tarjetas identificativas en buen estado, asegurando que sean legibles.

Además, se realizan charlas de reinicio de actividades con todos los involucrados, como muestra la Figura 19. Así proporcionar los últimos lineamientos operativos y de seguridad antes de comenzar las actividades de la parada mayor, reforzando el compromiso con la seguridad y alineando a los equipos con los procedimientos establecidos.

Este enfoque meticuloso asegura una ejecución segura y eficiente del bloqueo de equipos, reduciendo riesgos y contribuyendo al cumplimiento de los objetivos operativos y de seguridad establecidos, a través de dinámicas y mensajes de concientización.

Figura 19
Charla de pre-inicio de actividades Parada de planta mayo 2023



Nota: Elaboración propia, parada de planta mayo 2023, charla de pre-inicio de actividades con todo el personal que participará de la parada mayor de la planta concentradora.

Previo al ingreso a los equipos para realizar las inspecciones, se debe elaborar y gestionar los siguientes documentos de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA):

- IPERC Continuo: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Continuos para la actividad a realizar.
- PETAR: Procedimiento Específico de Trabajo de Alto Riesgo.
- Permiso de ingreso a espacios confinados y trabajos en altura: Documento que autoriza dichas actividades bajo estrictas condiciones de seguridad.
- Autorización para el trabajo APT: documento que deberá estar acompañado de la tarjeta de bloqueo asignada al equipo correspondiente.
- Plan de Rescate: Procedimiento específico para situaciones de emergencia en espacios confinados y trabajos en altura.

Todos estos documentos deberán ser validados por el supervisor SSOMA, quien verificará el cumplimiento de los estándares de seguridad, y firmados por el supervisor operativo, quien asegura la operatividad y viabilidad del trabajo. Solo tras la validación y firma de estos documentos, el inspector podrá proceder con el ingreso al equipo, como se ilustra en la imagen correspondiente.

Con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los procedimientos y controles críticos establecidos, se realizarán visitas en campo por parte de los responsables de SSOMA como muestra las Figura 20 y Figura 21. Estas inspecciones servirán para verificar que todas las medidas de seguridad se hayan implementado correctamente antes y durante la ejecución de las actividades.

Figura 20

Liderazgo visible en campo de la supervisión empresa Consorcio 2 SKF SGS -HCM - MLB



Nota: Elaboración propia. Verificación de controles críticos en el área de fajas CV007.

Figura 21

Liderazgo visible en campo de la supervisión empresa Consorcio 2 SKF SGS



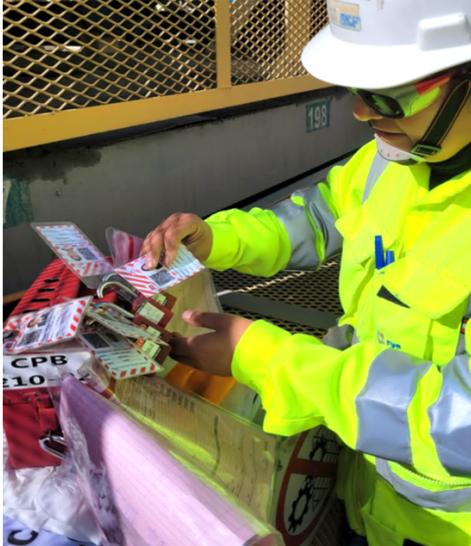
Nota: Elaboración propia. Verificación de controles críticos en el área de flotación.

La etapa más crítica del procedimiento radica en garantizar que el personal haya realizado el bloqueo en la caja correspondiente, asegurando que esta no haya sido intercambiada o alterada. Este control resulta especialmente desafiante durante una parada mayor, dado que una gran cantidad de personal realiza simultáneamente actividades de mantenimiento en un mismo equipo o componente, como muestran la Figura 22 y Figura 23.

Esta alta densidad de trabajadores y equipos en un área específica dificulta la verificación adecuada de los bloqueos, incrementando la necesidad de controles rigurosos y de un monitoreo constante para evitar errores que puedan comprometer la seguridad de las operaciones.

Figura 22

Verificación de la correcta ejecución del bloqueo, según la caja correspondiente.



Nota: Elaboración propia. Verificación de candados de bloqueo en la caja grupal del equipo a intervenir.

Figura 23

Verificación que el personal haya bloqueado y tenga sus tarjetas de bloqueo vigentes



Nota: Elaboración propia. Verificación de candados con su respectiva tarjeta y APT en cajas individuales de las fajas de transporte de mineral.

En la siguientes imágenes se muestran algunas de las actividades de alto riesgo que ejecutan los inspectores predictivos de la empresa Consorcio 2 SKF SGS.

La Figura 24 muestra el ingreso de los inspectores detro del tromell del molino de bolas de la linea 2. La Figura 25 corresponde al ingreso al molino SAG de la linea 1

Figura 24
Inspección a Tromell de Molino de bolas 2



Nota: Ingreso al Tromel del Molino de bolas 2 para monitoreo de condiciones de los chutes internos, técnica NDT ensayos no destructivos, tintes penetrantes y medición de espesores técnica Ultra Sonido UT.

Figura 25
Monitoreo interno del molino SAG 1



Ingreso al Molino SAG 01 para monitreo de condiciones, monitero laser y de espesores, UT. Trabajo de alto riesgo por ser un espacio conficado con deficiencia de oxigeno y presencia de otros gases tóxicos.

Figura 26
Inspección interna a las celdas de flotación



Nota: Elaboración propia. Inspección de espesores internos de la celda de flotación FTR003, técnica ultra sonito UTy ensayos no destructivos tintes penetrantes, inspección ejecutada dentro de las celdas de flotación con presencia de trabajo de alto riesgo, espacio confinado con presencia de gases tóxicos. Se requiere del monitero de gases antes del ingreso del personal a la celda.

Figura 27
Inspección faja transportadora CV003



Nota: Elaboración propia. Monitoreo de condiciones del estado de las fajas transportadores, poleas de transmisión, polines, mainshaft y lifshaft, técnica UT VT ultra sonido, phased array. Se considera trabajo de alto riesgo por

presencia de espacio confinado al ser ejecutado en espacios reducidos, con alta probabilidad de atrapamiento de alguna parte del cuerpo o aplastamiento de la misma.

La Figura 26 y Figura 27 muestran el monitoreo de condiciones ejecutados en las áreas de flotación y chancado. La Figura 28 y Figura 29 también pertenecientes al área de chancado, muestran la criticidad de las actividades realizadas por los inspectores que ingresan a espacios confinados y para trabajos en altura con izaje de personas en canastillo.

Figura 28
Inspección chute de transferencia



Nota: Elaboración propia. Inspección de presencias de fisuras en los chutes de transferencia los liners de transmisión, técnica ensayos no destructivos, tintes penetrantes y partículas magnéticas. Trabajo de alto riesgo con presencia de espacio confinado y trabajos en altura, ya que el piso grating puede ser retirado en cualquier momento, el inspector requiere de monitoreo de gases y plan de rescate ante una eventual caída a distinto nivel

Figura 29
Inspección interna y externa de la chancadora 01



Nota: Elaboración propia. Monitoreo de condiciones de la chancadora primaria parte interna del manto (topshell, middle shell) técnica phased array, seguimiento a la fisura presente y verificación la aparición de nuevas fisuras internas o externas. Monitoreo externo con laser a los liners de las paredes de la chancadora.

Figura 30
Alineamiento de ejes del motor



Nota: Elaboración propia. Alineamiento laser del motor de las bombas warman.

Otra de las técnicas utilizadas para el mantenimiento predictivo, es el alineamiento de ejes del motor, así evitar que se produzcan desgaste de los componentes y se disminuya su vida útil. La Figura 30 muestra parte del proceso de alineamiento laser.

5.2. Indicadores de seguridad del Consorcio 2 SGS SKF

De acuerdo con los registros de eventos correspondientes al año 2023 para la empresa Consorcio 2 SKF SGS, se dispone de la siguiente información:

5.2.1. Indicadores de Eventos no Deseados

La empresa Consorcio 2 SKF SGS participó en un total de 36 paradas parciales realizadas en el área de chancado primario y en las fajas transportadoras, con una duración promedio de 2.5 horas cada una. Esto representó un acumulado total de 90 horas de mantenimiento. Adicionalmente, se ejecutaron 4 paradas mayores en la planta concentradora, cada una con una duración de 288 horas, sumando un total de 1152 horas de intervención de las áreas chancado, fajas, molienda, flotación y filtros. Durante la ejecución de las paradas mayores, se registraron 3 incidentes de alto potencial para el cliente MMG Las Bambas. De estos, solo uno afectó directamente al Consorcio 2 SKF SGS. En la Tabla 10 detalla el registro de todos los eventos ocurridos durante el año 2023 para la empresa Consorcio 2 SKF SGS.

Tabla 10
Indicadores de seguridad del Consorcio 2 SKF SGS año 2023

AÑO 2023													
INDICADOR DE SEGURIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Total
Cuasi (casi accidente)	0	1	1	0	1	2	0	1	0	0	0	0	6
Común	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medio Ambiente (ENV)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Daño Material (DM)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Primeros Auxilios (FAI)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tratamiento Medico (MTI)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trabajo Restringido (RWI)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiempo perdido (LTI)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Eventos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AIFR (FAI+MTI+RWI+LTI+FATAL)/1000000	0												
TRIFR (MTI+RWI+LTI+FATAL)/1000000	0												
HORAS HOMBRE TRABAJADAS	5962	5203	7689	6689	7812	8556	7502	8467	8139	7856	7956	8377	90208

Nota: Elaboración propia.

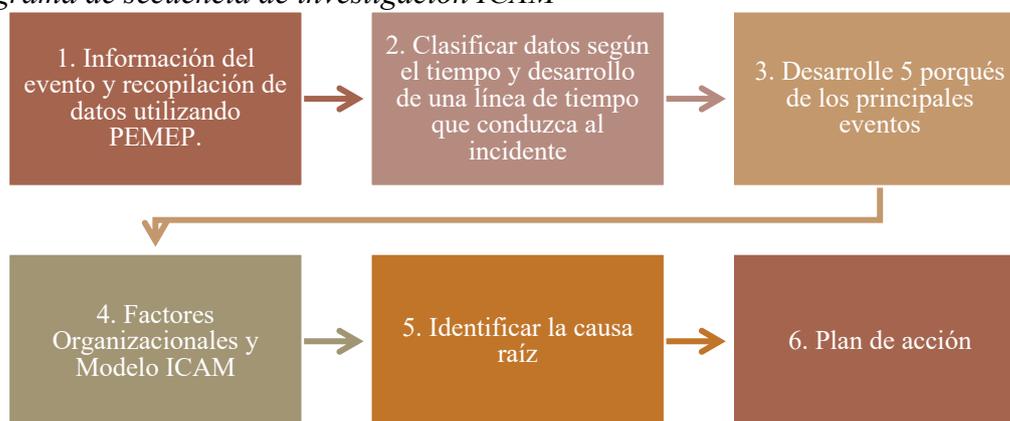
5.2.2. Investigación ICAM

Como consecuencia del incidente de alto potencial ocurrido durante la parada mayor en el mes de agosto del año 2023, se llevó a cabo una investigación exhaustiva utilizando la metodología ICAM.

La investigación identifica las causas subyacentes y contribuyentes del evento, con el propósito de establecer medidas correctivas y preventivas para que no se materialice, según el flujograma descrito en la Figura 31.

Figura 31

Flujograma de secuencia de investigación ICAM



Nota: Elaboración propia

A. Información del evento

Lugar: Planta concentradora área 310 CVB-0006 - Faja Overland

Fecha: 26/08/2023

Hora: 07:15 horas

Pre-evento: A primera hora, se inicia con una charla de pre-inicio de 5 minutos dirigida a todo el personal que participa en la parada. Luego, se procede con las indicaciones específicas para cada equipo de trabajo. El equipo de fajas recibe el feedback y procede a alistar sus equipos y herramientas para dirigirse al frente de trabajo y realizar la actividad de medición de espesores por ultra sonido convencional UT de la faja transportadora 006. Después de culminar con la

gestión administrativa se dirigen a la caja de bloqueo CVB-0006 - Faja Overland donde proceden a bloquear y etiquetar para poder ingresar a la faja.

Evento: Mientras realizaban el monitoreo ultrasonido convencional UT, se percatan de que la faja comienza a desplazarse con ellos y otros mecánicos dentro. De manera inmediata, accionan el pull cord y logran detener la faja.

Post evento: Se paraliza la actividad y el personal procede a salir de la faja, retirarse del área y realizar el reporte del incidente de alto potencial.

La Figura 32 muestra el área de ocurrencia del evento, la faja transportadora de mineral CVB 006 la cual transporta mineral que alimenta al molino SAG 01, trasportando mineral proveniente del stock pail la ruma de mineral acumulado de la faja transportadora CVB 004.

El mineral pasa por un chute de transferencia denominado Aprom Feeder.

Figura 32
Faja transportadora CVB006



Nota: Elaboración propia

B. Matriz PEMEP

Se elaboró la matriz PEMEP como se muestra en la Tabla 11, que detalla las personas involucradas, equipos y materiales utilizados, como se encontraba el entorno y el proceso.

Tabla 11
Matriz PEMEP, incidente de alto potencial agosto 2023

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN			
CATEGORIA	INFORMACIÓN	RESPONSABLE	CUANDO
1. PERSONAS			
Jhon Gomez	Inspector predictivo nivel II (manifestación)	Lisheva Huaman Asistente SSOMA	26/08/23
Oscar Heredia	Inspector predictivo nivel I (manifestación)	Lisheva Huaman Asistente SSOMA	26/08/23
Pablo Granda	Supervisor de Campo (manifestación)	Lisheva Huaman Asistente SSOMA	26/08/23
2. EQUIPOS			
Equipo de ultra sonido	Equipo para medición de ultra sonido convencional UT	Inspector	26/08/23
Ruido	Radio de comunicación interna	Inspector	26/08/23
Faja transportadora CVB006	Área de inspección	Mecánico lider MMG	26/08/23
3. MATERIALES			
Trapo industrial	Utilizado para la limpieza de componentes antes del monitoreo de condiciones	Inspector	26/08/23
Gel acoplante	Utilizado para el monitoreo de condiciones	Inspector	26/08/23
4. ENTORNO			
Equipo con caja de bloqueo	La caja correspondiente de la faja CVB006 se encontraba bloqueada con candado dorado	Mecánico lider MMG	26/08/23
5. PROCESO			
Gestión documentaria	Se elabora IPERC continuo, APT, permiso de ingreso a espacio confinado, PETAR, plan de rescate	Supervisor de campo	26/08/23
PETS	Se cuenta con el PETS - Monitoreo de condiciones UT, VT a fajas transportadoras	Supervisor de campo	Permanente
Bloqueo y etiquetado	Inspectores cuentan con APT y firmas de autorización para iniciar con el bloqueo	Inspectores	26/08/23
Procedimiento	Personal capacitado en el procedimiento de aislamiento, bloqueo y señalización	MMG	Permanente

Nota: Elaboración propia

C. Línea de tiempo

Se realizó la línea de tiempo del evento ocurrido para determinar los pre-eventos de alerta que concluyen en el incidente de alto potencial, se puede apreciar en la Figura 33, la coloración amarilla, determinan los pre-eventos y la zona roja el evento principal.

D. Desarrollo de los 5 porqué

Se desarrolla los 5 porqué según se muestra en la Figura 34, con los hechos relevantes (pre eventos y evento principal) los cuales en la línea de tiempo se ven de una coloración amarilla y roja, la Figura 34 también presenta la coloración de ciertas celdas de un tono marrón para poder identificar las preguntas que concluyen cuando se identifica el factor organizacional, es este que da fin a la cadena de preguntas, si no se determinar un factor organizacional,

Figura 33
Línea de tiempo incidente de alto potencial agosto 2023

		26/08/24	26/08/24	26/08/24	26/08/24	26/08/24	26/08/24
FECHA HORA		6:15:00 a.m.	6:55:00 a.m.	7:10:00 a.m.	7:10:00 a.m.	7:11:00 a.m.	7:12:00 a.m.
Cómo se debe hacer	ESTÁNDAR Y/O PROC.	Charla de seguridad de pre-inicio de actividades	El supervisor de campo debe verificar que los controles críticos estén implementados, antes de firmar los documentos de gestión de seguridad	Se realiza el bloqueo y etiquetado en la caja de bloqueo grupal asignada a la faja CV006, con el candado y tarjeta de bloqueo personal	Se ejecuta con el monitoreo de condiciones con la técnica de ultrasonido UT.		
Cómo se hace normalmente	PRÁCTICA	Charla de seguridad de pre-inicio de actividades	El supervisor de campo verifica parcialmente que los controles críticos estén implementados, antes de firmar los documentos de gestión de seguridad	Se realiza el bloqueo y etiquetado en la caja de bloqueo grupal asignada a la faja CV006, con el candado y tarjeta de bloqueo personal	Se ejecuta con el monitoreo de condiciones con la técnica de ultrasonido UT.		
Cómo se hizo	HECHOS EVIDENCIADOS	Charla de seguridad de pre-inicio de actividades	El supervisor de campo no verifica la implementación de controles críticos antes de firmar los documentos de gestión de seguridad	Se realiza el bloqueo y etiquetado de la caja de bloqueo grupal asignada a la faja CV006, con el candado y tarjeta de bloqueo personal	Mientras se realizaba el monitoreo con la técnica de UT, los inspectores se percatan que la faja comienza a desplazarse con ellos dentro	Se acciona el pull cord y se paralizan las actividades	Se procede a reportar

Nota: Elaboración propia

este deberá continuar con el cuestionamiento hasta encontrar un factor organizacional y no un factor de error humano como acciones individuales o de equipo, menos de condiciones de la tarea o el entorno. Aplicando la teoría del Queso Suizo de (Reason, 1990)

Se determinan 2 factores organizacionales:

- a. Supervisión inadecuada de la actividad del control de riesgos.
- b. Análisis de riesgo no apropiado para el grado de riesgo o etapa en el ciclo de la vida.

Determinar la causa raíz nos permitirá desarrollar los planes de acción a ejecutarse para mitigar estas barreras fallidas enfocadas en factores organizacionales.

El desarrollo del plan de acción debe iniciar con los factores organizacionales posterior a ello en los actos y condiciones inseguras presentes en el desarrollo de la actividad, también requiere un plan de acción específico para las defensas ausentes.

El conjunto de todas barreras fallidas desencadenó en la ocurrencia del evento no deseado, considerado como un incidente de alto potencial.

Figura 34
Desarrollo de los 5 porque incidente de alto potencial agosto 2023

	Hecho relevante N° 1		Hecho relevante N° 2		Hecho relevante N° 3	
ANÁLISIS	El supervisor de campo no verifica la implementación de controles críticos antes de firmar los documentos de gestión de seguridad	Identifica la categoría ICAM	Se realiza el bloqueo y etiquetado de la caja de bloqueo grupal asignada a la faja CV006, con el candado y tarjeta de bloqueo personal	Identifica la categoría ICAM	Mientras se realizaba el monitoreo condicione con la técnica de UT, los inspectores se percatan que la faja comienza a desplazarse con ellos dentro	Identifica la categoría ICAM
1° Por qué	El supervisor de campo asume que todos los controles críticos siguen iguales, no fueron modificados por el turno noche	Acciones individuales o de equipo	Es parte del procedimiento de aislamiento, bloqueo y señalización, que todos los socios estratégicos deben ejecutar ese paso.	Defensas ausentes o fallidas	La faja no se encontraba desenergizada y los inspectores no pueden validar que los puntos de bloqueo de la faja se encuentren desenergizados	Condiciones de tareas/entorno
2° Por qué	El supervisor de campo cree que al tratarse de una parada mayor donde intervienen diferentes equipos de trabajo, todas las energías están muy bien controladas	Acciones individuales o de equipo	Se considera como un control administrativo que permite identificar al personal que interviene el equipo y este no pueda energizarse.	Defensas ausentes o fallidas	El turno noche había realizado pruebas de corrido de la faja y no valida nuevamente el desenergizado de la faja y las pruebas de energías residuales	Defensas ausentes o fallidas
3° Por qué			Al identificar el peligro y evaluar riesgo en el iperc continuo, se coloca este control para disminuir el nivel de riesgo alto a un nivel de riesgo residual bajo.	Condiciones de tareas/entorno	Porque no existe algun documento de verificación y el mecánico líder del turno día asume que no hubo ningun cambio y todo sigue igual.	Condiciones de tareas/entorno
4° Por qué			Los inspectores creen que ese control administrativo es eficiente, por lo que dejan el nivel de riesgo residual en bajo y no en medio (riesgo residual medio indica la presencia permanente del supervisor operativo)	Acciones individuales o de equipo	El procedimiento no contempla ninguna revalidación de los puntos de bloqueo de la faja, por parte de los socios estratégicos	Defensas ausentes o fallidas
5° Por qué	Supervisión inadecuada de la efectividad del control de riesgos		Análisis de nivel de riesgo no apropiado para el grado de riesgo o etapa en el ciclo de vida		Falla en tener un sistema de control de revisión	
Factor organización al identificado	Gestión del riesgo		Gestión del riesgo		Procedimientos	

Nota: Elaboración propia

A. Factores organizacionales y modelo ICAM

Parte del estándar del cliente de gestión de eventos no deseados, se tiene las siguientes descripciones, según el modelo ICAM enfocadas en factores organizacionales como muestra la Tabla 12, identifica que hay problemas en el procedimiento y en la gestión del riesgo para las actividades realizadas que involucran la gestión de aislamiento, bloqueo y etiquetado.

B. Identificar causa raíz

Con ayuda de la Figura 34 se logró determinar la causa raíz, la Tabla 13 organiza según las categorías identificadas en la Tabla 12 para poder en base a este cuadro desarrollar el plan de acción.

C. Plan de acción

Culminando el análisis ICAM se establecen planes de acción para las barreras fallidas y los factores organizacionales. La Tabla 14 valida como falla organizacional el procedimiento de aislamiento, bloqueo y etiquetado como deficiente para las actividades que se ejecutan durante las paradas de planta concentradora, porque existe la necesidad validar los puntos de bloqueo por parte de los contratistas que intervendrán un equipo. Se define planes de acción específicos para cada barrera fallida.

5.2.3. Indicadores de Actos y Condiciones Subestándar

La empresa Consorcio 2 SKF SGS realiza el reporte de actos y condiciones inseguras a través de Microsoft Forms, lo cual permite analizar los incidentes más recurrentes y enfocarse en ellos para desarrollar un plan de acción. Se recolecta la data según la Tabla 15 y la Tabla 17.

Para el presente estudio se toman en cuenta los reportes relacionados con energías peligrosas, especialmente aquellos sobre el aislamiento y bloqueo de equipos.

Tabla 12
factores organizacionales

FACTORES ORGANIZACIONALES		
Categoría	Definición	Ejemplo
Comunicación	Fallas para comunicarse cuando el objetivo se conoce pero el mensaje no llega o llega tarde. Incluye equipo inadecuado y malas interpretaciones de las partes involucradas. Falla para validar la recepción.	Problemas de lenguaje y barreras culturales
		Falta de una línea de comunicación clara
		Mala retroalimentación
		Que no haya un formato estándar de comunicación
		Falta o exceso de información
		Inhabilidad para hacer contacto con la persona correcta
		Destino no receptivo u hostil.
Procedimientos	La existencia de procedimientos precisos y entendibles que sean conocidos y usados. Se relaciona con la forma en la que los procedimientos están escritos, son aprobados, documentados y controlados.	Falta de conocimientos del escritor de los procedimientos
		Falta de retroalimentación en la práctica.
		Mala clasificación o métodos de recuperación de la información
		Brechas en el inventario de procedimientos necesarios
		Objetivos no-operativos (políticas/organizacionales)
		Falla en tener un sistema de control de revisión
Gestión del riesgo	La aplicación sistemática del manejo políticas, procesos y procedimientos a las tareas de identificación, análisis, evaluación y evaluación de riesgos reduciéndolos al mínimo que sea razonablemente práctico (ALARP), y a la supervisión constante de riesgos en sistemas hombre-máquina que contengan un potencial para tener un efecto adverso en las personas, el entorno, el equipo, los bienes materiales o la comunidad.	Procesos inadecuados de administración de riesgos o mal manejo de los mismos.
		Metas, objetivos, alcance y límites de la administración de riesgos que no estén claramente determinados
		Análisis de nivel de riesgo no apropiado para el grado de riesgo o etapa en el ciclo de vida
		Que el proceso de identificación de riesgos no es sistemático, o no cubre todas las operaciones y equipo.
		Que la evaluación de riesgos realizada sin los conocimientos y experiencia adecuados.
		Selección no apropiada o mala implementación de las medidas de control de riesgos.
		Supervisión inadecuada de la efectividad del control de riesgos

Fuente: Elaboración propia, en base al estándar de gestión de eventos no deseados la Unidad Minera Las Bambas

Tabla 13
Análisis causa raíz

FACTORES ORGANIZACIONALES	CONDICIONES DE TAREAS/ENTORNO	ACCIONES INDIVIDUALES/EQUIPO	DEFENSAS AUSENTES/FALLIDAS	INCIDENTE
Gestión del riesgo La supervisión realiza una inadecuada verificación de controles de riesgos	Exceso de confianza La supervisión no valida los controles críticos para la actividad	Descuido El supervisor asume		Mientras se realiza el monitoreo ultrasonido convencional UT, los inspectores se percatan de que la faja comienza a desplazarse con ellos dentro
Gestión del riesgo Los inspectores realizan un inapropiado análisis del nivel de riesgo	Exceso de confianza El mecánico líder asume que los controles críticos estén implementados		Conciencia Comprender la gravedad de los peligros presentes por parte de los inspectores	
Procedimiento El procedimientos de Aislamiento, bloqueo y etiquetado no contempla un sistema de control de revisión para los puntos de bloque por parte de las subcontratistas	Malos procedimientos Los inspectores no pueden validar que los puntos de bloqueo de la faja se encuentren des energizados			

Nota: Elaboración propia

Tabla 14
Plan de acción

N°	BARRERAS FALLIDAS / AUSENTES	PLANES DE ACCIÓN	JERARQUÍA DE CONTROL	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN	RESPONSABLE
1	Conciencia Comprender la gravedad de los peligros presentes por parte de los inspectores	Realizar un retro alimentación a todos los inspectores sobre percepción del riesgo y evaluación del riesgo	Administrativo	30/08/24	SSOMA
N°	Factores Organizacionales	PLANES DE ACCIÓN	JERARQUÍA DE CONTROL	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN	RESPONSABLE
2	Gestión del riesgo La supervisión realiza una inadecuada verificación de controles de riesgos	Retroalimentación a los supervisores de campo en la correcta validación de documentos de seguridad y verificación de controles críticos	Administrativo	31/10/23	SSOMA
		Implementar un tarjet de VCC del cliente para cada supervisor de campo y duplicar este durante paradas de planta	Administrativo	15/10/23	SSOMA
3	Gestión del riesgo Los inspectores realizan un inapropiado análisis del nivel de riesgo	Actualizar el lperc línea base y difundirlo	Administrativo	31/10/23	SSOMA / LÍDER
		Realizar un taller de valorización del riesgo	Administrativo	31/10/23	SSOMA
4	Procedimiento El procedimientos de Aislamiento, bloqueo y etiquetado no contempla un sistema de control de revisión para los puntos de bloque por parte de las subcontratistas	Implementar matrices de bloqueo para validar los puntos de bloqueo con los mecánicos líderes, de los diferentes equipos a intervenir	Administrativo	31/10/23	SSOMA
		Capacitación en el uso de las matrices de bloqueo	Administrativo	31/10/23	SSOMA
		Actualizar el procedimiento de aislamiento y bloqueo del Consorcio 2 SKF SGS	Administrativo	31/10/23	SSOMA / CORPORATIVO

Fuente: Elaboración propia

5.2.3.1. Indicadores de Actos subestándar

Tabla 15

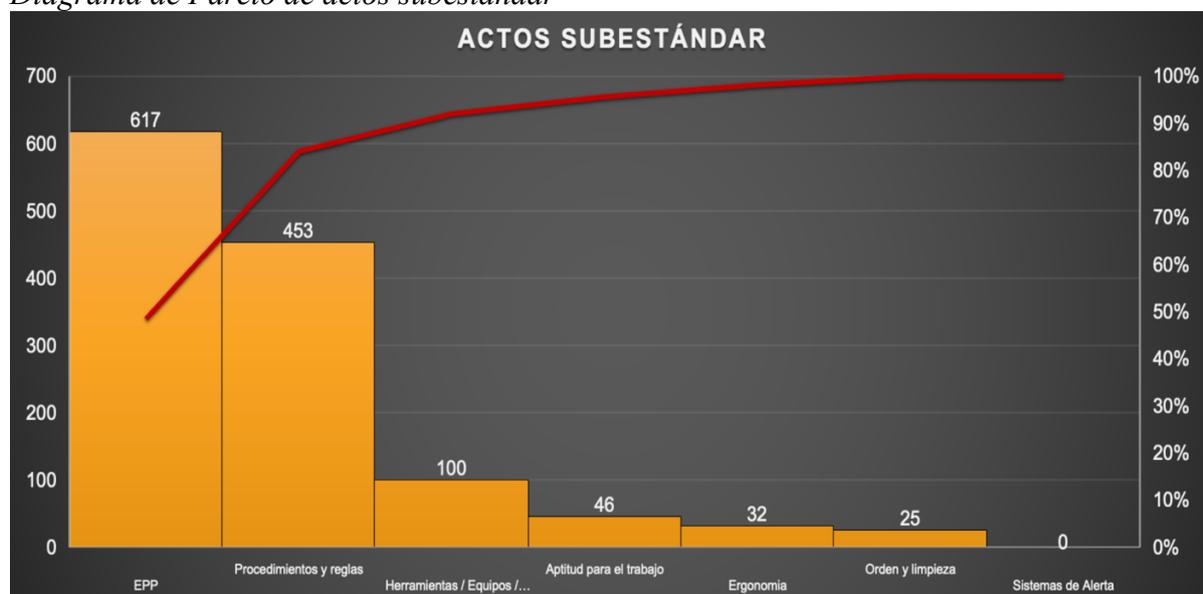
Reporte de actos subestándar

ACTO INSEGURO	CANTIDAD DE REPORTES	PORCENTAJE
Aptitud para el trabajo	46	3.6%
EPP	617	48.5%
Procedimientos y reglas	453	35.6%
Herramientas / Equipos / Materiales	100	7.9%
Sistemas de Alerta	0	0.0%
Ergonomía	32	2.5%
Orden y limpieza	25	2.0%
Total Reportes Actos Inseguros	1273	100.0%

Nota: Elaboración propia

Figura 35

Diagrama de Pareto de actos subestándar



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Para el año 2023 se registró un total de 1273 actos inseguros, las categorías "EPP" y "Procedimientos y reglas" representan juntas el 84.1% del total de reportes, con 617 casos (48.5%) y 453 casos (35.6%) respectivamente. El resto de las categorías (como "Herramientas/Equipos/Materiales", "Aptitud para el trabajo", "Ergonomía" y "Orden y

limpieza") representan un porcentaje acumulado del 15.9% de los actos inseguros, con cada una contribuyendo de manera marginal al total.

La línea acumulativa de la Figura 35 de Pareto refleja esta concentración, alcanzando rápidamente un punto cercano al 85% tras las dos primeras categorías. Esto valida que los problemas en EPP y Procedimientos y reglas tienen el mayor impacto en la reducción de actos inseguros.

Para una mejor interpretación de los datos, se elabora la Tabla 16, que permite verificar cual es la ocurrencia específica para actos subestándar relacionados al procedimiento de aislamiento, bloqueo y señalización; así, validar el porcentaje que representa este y su criticidad con ayuda de la gráfica de Pareto.

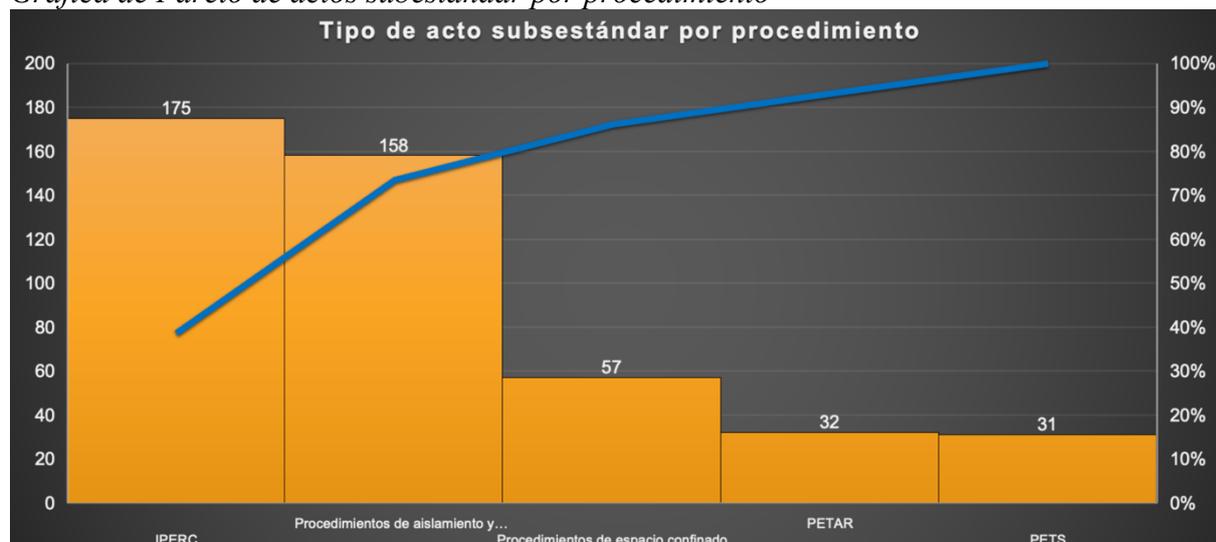
Tabla 16
Detalle de actos subestándar por procedimiento

TIPO DE PROCEDIMIENTO	CANTIDAD DE REPORTES	%
PETS	31	6.8%
IPERC	175	38.6%
PETAR	32	7.1%
Procedimientos de aislamiento y bloqueo	158	34.9%
Procedimientos de espacio confinado	57	12.6%
Total Reportes Actos Inseguros	453	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 36

Grafica de Pareto de actos subestándar por procedimiento



Nota: Elaboración propia.

Interpretación: La Figura 36 registra un total de 453 actos inseguros registrados relacionados con IPERC 175 reportes (38,6%), procedimientos de aislamiento y bloqueo con 158 reportes (34,9%), que ocupa el segundo lugar en contribución a los actos inseguros y procedimientos de espacio confinado con 57 reportes (12,6%), que representan un porcentaje relevante pero considerablemente menor que las dos primeras categorías.

Las dos categorías principales, IPERC y Procedimientos de aislamiento y bloqueo, representan juntas el 73,5% del total de informes. La línea acumulativa de la gráfica refleja cómo estas categorías dominan el panorama, alcanzando rápidamente un porcentaje acumulado cercano al 75%. Las otras categorías (Procedimientos de espacio confinado, PETAR y PETS) tienen una contribución mucho menor, representando juntas el 26,5% del total.

La gráfica de Pareto confirma que los esfuerzos deben centrarse en IPERC y Procedimientos de aislamiento y bloqueo para maximizar el impacto en la reducción de actos inseguros.

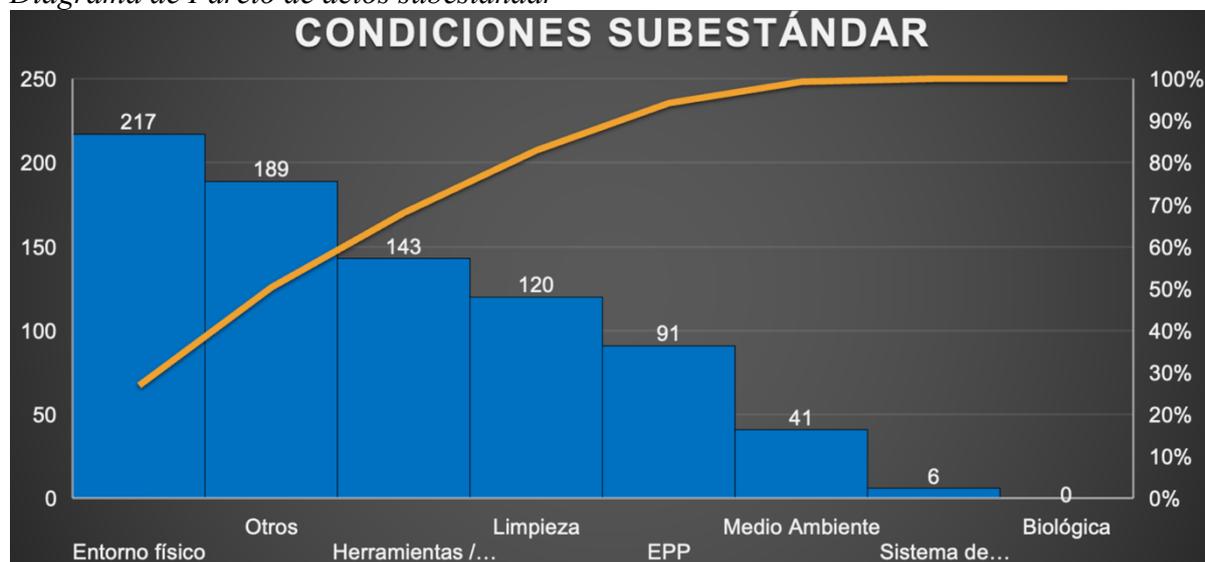
5.2.3.2. Indicadores de Condiciones Subestándar:

Tabla 17
Reporte de actos subestándar

CONDICIÓN INSEGURA	CANTIDAD DE REPORTE	%
Herramientas / Equipos / Materiales	143	17.6%
Entorno físico	217	26.7%
Medio Ambiente	41	5.0%
EPP	97	11.9%
Sistema de Alerta	6	0.7%
Limpieza	120	14.8%
Biológica	0	0.0%
Otros	189	23.2%
Total Reportes Condiciones Inseguras	813	100.0%

Nota: Elaboración propia

Figura 37
Diagrama de Pareto de actos subestándar



Nota: Elaboración propia

Interpretación: En el análisis de las **813 condiciones subestándar** registradas, se identifica entorno físico con 217 reportes (26,7%), representando la categoría con mayor incidencia, la sección otros con 189 reportes (23.2%), ocupando el segundo lugar en contribución a las condiciones subestándar, herramientas , equipos y materiales con 143

reportes (17,6%), limpieza con 120 reportes (14,8%), EPP con 91 reportes (11,9%), medio ambiente con 41 reportes (5,0%), sistema de alerta con 6 reportes (0,7%) y biológica con 0 reportes (0,0%).

La línea acumulativa de la Figura 37 de Pareto las tres categorías principales (Entorno físico, Otros, y Herramientas/Equipos/Materiales) representan juntas el 67.5%, la gráfica resalta que estas áreas son las prioridades principales para focalizar esfuerzos de mejora, lo que permitirá reducir de manera efectiva las condiciones subestándares en las operaciones.

Para una mejor interpretación de los datos, se elabora la Tabla 18, que permite verificar cual es la ocurrencia específica para condiciones subestándar relacionados al procedimiento de aislamiento, bloqueo y señalización; así, validar el porcentaje que representa este y su criticidad con ayuda de la gráfica de Pareto.

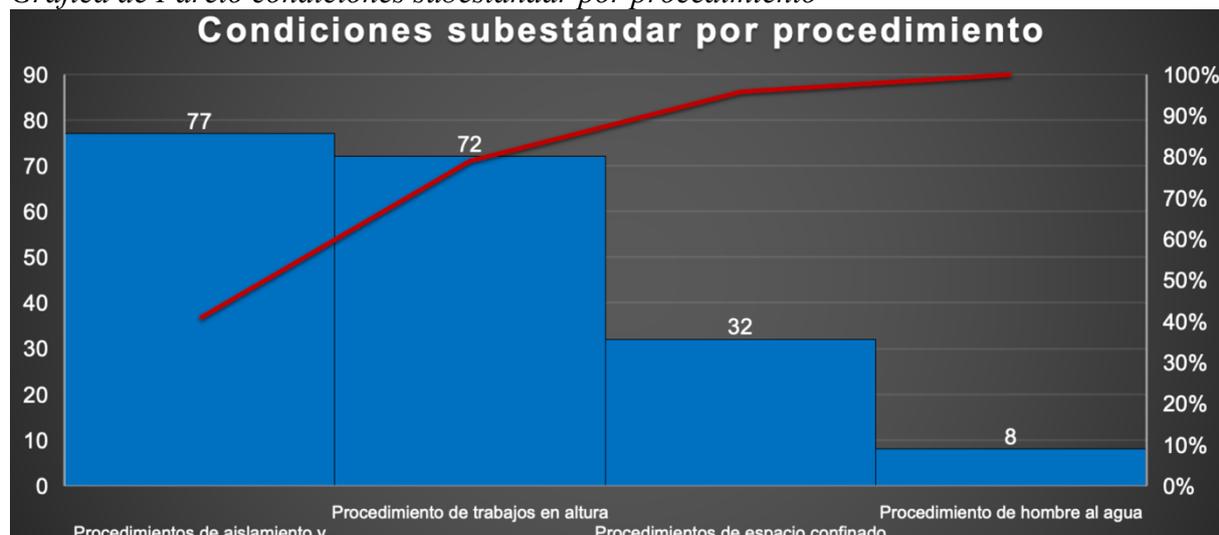
Tabla 18
Detalle de condiciones subestándar por otros asociados

OTROS - PROCEDIMIENTOS	CANTIDAD DE REPORTES	%
Procedimiento de trabajos en altura	72	38.1%
Procedimiento de hombre al agua	8	4.2%
Procedimientos de aislamiento y bloqueo	77	40.7%
Procedimientos de espacio confinado	32	16.9%
Total Reportes Actos Inseguros	189	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 38

Gráfica de Pareto condiciones subestándar por procedimiento



Nota: Elaboración propia

En el análisis de las condiciones subestándar registradas según los procedimientos, se observa en la Tabla 18 que el "Procedimiento de aislamiento y bloqueo" presenta la mayor incidencia con 77 reportes, seguido por el "Procedimiento de trabajos en altura" con 72 reportes. El "Procedimiento de espacio confinado" ocupa el tercer lugar con 32 reportes, mientras que el "Procedimiento de hombre al agua" presenta una incidencia mucho menor, con solo 8 reportes.

La línea acumulativa de la Figura 38, indica que los dos primeros procedimientos (aislamiento y bloqueo, y trabajos en altura) representan una gran parte del problema, lo que los posiciona como áreas prioritarias para implementar correctivas.

5.2.4. Investigación Árbol de Causas

Durante la parada mayor de mayo de 2023, se registró un acto inseguro que incumplió la regla para salvar la vida número 3 en la Unidad Minera Las Bambas y el Consorcio 2 SKF SGS, relacionado con el procedimiento de aislamiento, bloqueo y etiquetado. Al tratarse de una violación no negociable del RISSOMA, se procedió con la debida investigación, análisis de causas y el respectivo plan de acción, todo lo cual se detalla a continuación.

A. Información y descripción de la observación

Lugar: Área 330 flotación

Fecha: 21/05/2023

Hora: 10:30 am horas

Pre-evento: Se inicia la charla de seguridad e indicaciones por parte de la asistente SSOMA indicando a todo el personal que debemos realizar un correcto bloqueo de los equipos y cerciorarnos que sea la caja de bloqueo correcta.

Evento: Al momento que la asistente de seguridad realiza la verificación de controles críticos de aislamiento y bloqueo para actividades de cambio de aceite de motor de celda de flotación, identifica que no se encontraba el candado de bloqueo del técnico lubricador Salomón Valdivia, procediendo a llamarlo, quien no contesto, seguidamente llama a Wildert Meza su compañero de trabajo a quien Salomón le indica que si había bloqueado, la asistente de seguridad vuelve a verificar los candados e indica nuevamente que no se encuentra el candado. Por lo que el técnico lubricador Salomón recién manifiesta que no tenía su candado y no había bloqueado; se dirige a buscarlo a los almacenes de lubricación. Posteriormente regresa al punto de trabajo, se dirige a bloquear en su respectiva caja y continua con sus actividades.

Post evento: Al día siguiente se difunde con el personal la desviación al incumplimiento de la regla cardinal y se procede a realizar verificación de llaves y tarjeta de bloqueo, identificando que la llave y el candado de bloqueo de Salomón no le pertenecían, finalmente manifiesta que efectivamente no era suyo y el día anterior había perdido su llave utilizando el candado de su compañero. Se procede a decomisar el candado y queda inhabilitado para trabajos que requieran bloqueo.

La Figura 39, muestra la verificación de la ausencia del candado de bloque, esta verificación corresponde a la validación de los controles críticos para este tipo de actividades, siendo crítica ya que es equipo podría ser accionado en cualquier momento para pruebas,

validando que no existe ningún personal interviniendo el equipo, producto de ellos se hubiese podido producir en accidente fatal o con lesiones permanentes.

Figura 39

Información del evento observación de seguridad, acto subestándar

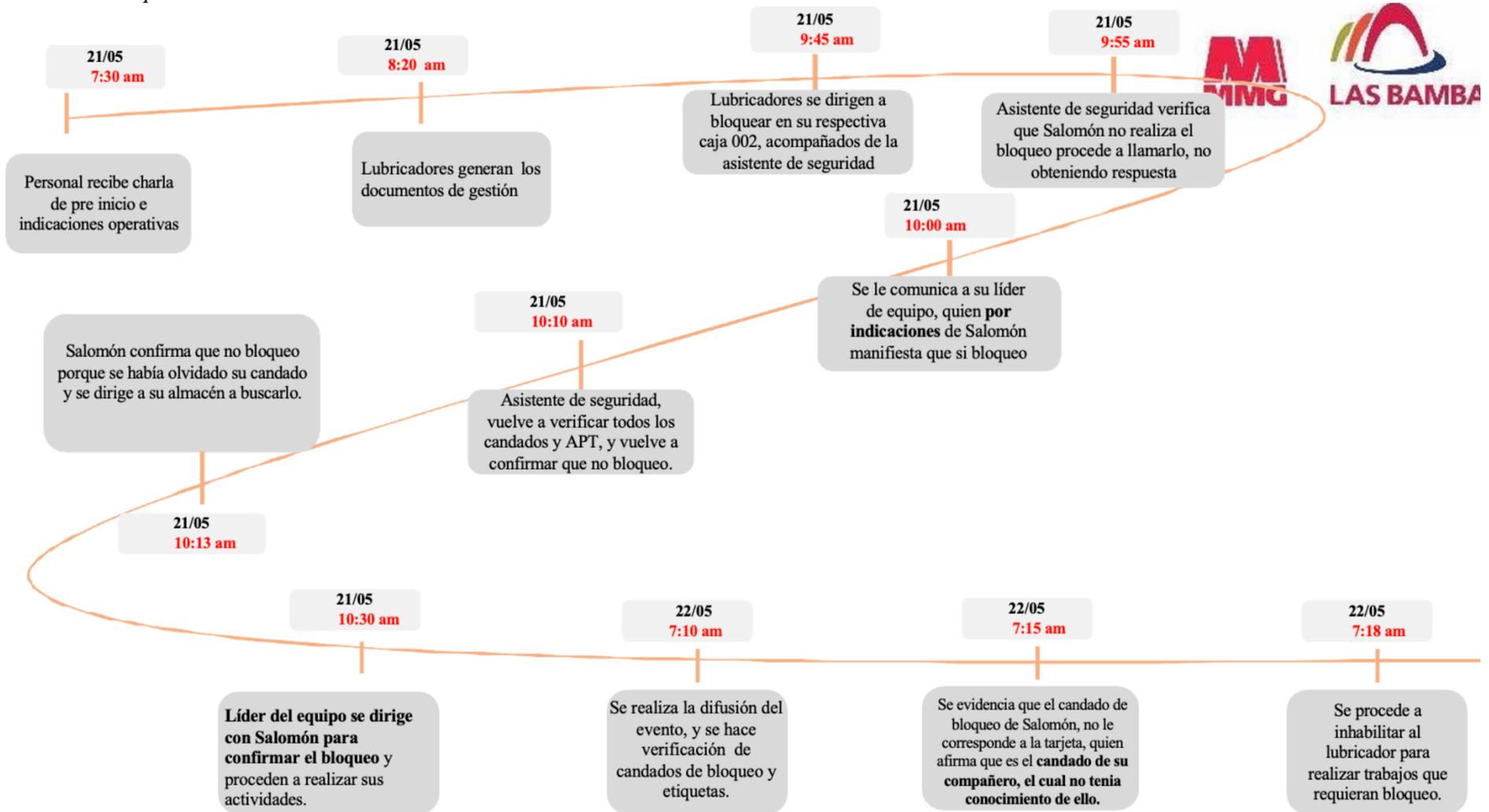


Nota: Elaboración propia

B. Línea de tiempo

Se realiza la línea de tiempo para identificar los eventos relevantes antes de que ocurra la observación de seguridad, relacionada con las reglas por la vida N°3 “Siempre trabajaré en equipos con todas las fuentes de energía aisladas y drenadas, con tarjeta y candado personal”, por lo que es considerado como un acto subestándar como se muestra en la Figura 40.

Figura 40
Línea del tiempo



Nota: Elaboración propia

C. Manifestaciones

Como parte del proceso de investigación, se ejecuta la manifestación de todos los involucrados en el evento, desde el personal directamente observado, así como los testigos. Con el fin de realizar un proceso transparente, este es redactado de forma individual y con su propia mano, a fin de evitar malinterpretaciones o negaciones posteriores. Es importante que estos contemplen la firma de los inspectores, y de la persona que los entrevista.

D. Evidencia de los documentos de seguridad

Es parte la investigación la recopilación de los documentos de gestión de seguridad, para poder verificar si existe alguna desviación dentro de la ejecución de la actividad, o no se logró reconocer todos los peligros y riesgos encontrados así mismo, la implementación de los controles de seguridad.

La Como prueba tangible de ello tenemos la Figura 41, esta información de entrega y recepción permite determinar si la observación de incumplimiento de la regla para salvar la vida número 3 de la Unidad Minera Las Bambas fue un error tipo lapsus o una violación por parte del personal observado cometiendo un acto subestándar.

Figura 41

Constancia de recepción del estándar de gestión de consecuencias

SGS	SISTEMA DE GESTIÓN SSOMA		SKF
	CONSTANCIA DE RECEPCIÓN DEL ESTÁNDAR DE GESTIÓN DE CONSECUENCIAS		
	Código: F-SG-47	Versión: 1	
	Válido desde: 13/01/2023	Página 1 de 1	

Yo, Salomón Meisés Valdivia Muñiz

identificado con Documento Nacional de Identidad 29671167

declaro haber recibido una copia del estándar relacionada a la gestión de consecuencias del Consorcio SGS - SKF.

Asumo mi responsabilidad de dar lectura a su contenido y dar fiel cumplimiento a las disposiciones que contiene y acepto las acciones que se deriven de la misma.

Firmo en señal de conformidad.


Firma

Nota: Elaboración propia

Figura 42
Manifestación personal observado

FORMATO ESTÁNDAR DE GESTIÓN - Especifico del Sitio (Minera Las Bambas)

MANIFESTACIÓN DE INVOLUCRADOS O TESTIGO
GGO-S-F-0013

01 DATOS DEL EVENTO
Yo, Salomón Mairés Valdivia Muñiz, identificado con DNI/ CARNET EXTRANJERIA N° 29671167 de nacionalidad PERUANA, con el puesto de trabajo TECNICO Lubricador de la empresa SKF-SGS, siendo las 11:15 hrs, a los 21 días del mes de MAYO del año 2023, nos encontramos realizando actividades de LUBRICACION con las siguientes personas: MANUEL ALVAREZ C. y WILBERT MEZA T.

En el área de FLOTACION Para lo cual declaro bajo la gravedad de juramento y me someto a ley vigente, en caso mi declaración sea una falsedad.

02 MENCIONE USTED POR ORDENES DE QUIEN REALIZABA LAS LABORES Y QUE CARGO TIENE
SUP. PABLO GARCIA, supervisor del grupo

03 MENCIONE USTED CUANTO TIEMPO TIENE COMO EXPERIENCIA REALIZANDO LA MISMA LABOR (Mes y año)
1.2 un año y dos meses como tecnico Lubricador

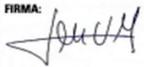
04 ¿SE PUDO EVITAR EL ACCIDENTE? ¿DE QUE MANERA?
NO HUBO accidente

FORMATO ESTÁNDAR DE GESTIÓN - Especifico del Sitio (Minera Las Bambas)

MANIFESTACIÓN DE INVOLUCRADOS O TESTIGO
GGO-S-F-0013

05 RELATE COMO SE DIERON LOS HECHOS DETALLADOS, DE MANERA CRONOLÓGICA (ANTES, DURANTE Y DESPUES DEL EVENTO)

nos, d me disponia a realizar mi trabajo, a las 8:50 de la mañana. Me percate que tenia mi candado y Parjeta, pero no estaba mi llave. regrese al Containerr de SKF, a buscar mi llave no opte niendo Resultados. ahi es donde veo el candado de mi Compañero. el cual utilice para bloquearlo, pero vi que podria hacerlo ya que anteriormente vi que lo hacían a demas que ya el trabajo se debia hacer mis compañeros me preguntaron que si habria bloqueado les dije que si, pero ellos no sabias que era el candado equivocado y así realice mi trabajo, despues de terminar el trabajo fui a desbloquear, sin ningún problema se realizó en el área de flotación en el motor eléctrico nro 7, el día 21/05/23.

FIRMA:  DNI: 29671167 HUELLA DIGITAL:

Nota: Elaboración propia

Figura 43
Manifestación testigo 1

FORMATO ESTÁNDAR DE GESTIÓN - Especifico del Sitio (Minera Las Bambas)

MANIFESTACIÓN DE INVOLUCRADOS O TESTIGO
GGO-S-F-0013

01 DATOS DEL EVENTO
Yo, Wilbert David Neza Tito, identificado con DNI/ CARNET EXTRANJERIA N° 73193441 de nacionalidad Peruano, con el puesto de trabajo Técnico Lubricador de la empresa consorcio 2 SKF-SGS, siendo las 9:30 am hrs, a los 21 días del mes de Mayo del año 2023, nos encontramos realizando actividades de reemplazo de gases y cambio de aceite con las siguientes personas:
Cambio de Aceite: Wilbert D. Neza Tito, Manuel Alvarez
Cambio de gases: Salomón Valdivia

En el área de Flotación Para lo cual declaro bajo la gravedad de juramento y me someto a ley vigente, en caso mi declaración sea una falsedad.

02 MENCIONE USTED POR ORDENES DE QUIEN REALIZABA LAS LABORES Y QUE CARGO TIENE
Pablo Garcia Reyna : supervisor consorcio 2 SKF-SGS

03 MENCIONE USTED CUANTO TIEMPO TIENE COMO EXPERIENCIA REALIZANDO LA MISMA LABOR (Mes y año)
11 meses

04 ¿SE PUDO EVITAR EL ACCIDENTE? ¿DE QUE MANERA?
No ocurrió un accidente.
Se incumplió con el procedimiento de trabajo.
El evento se pudo evitar del siguiente o siguientes maneras:
• Personal pudo aplicar el paro y pensar y detener la actividad.
• Equipo de trabajo asegurarse de que todos estén cumpliendo con el procedimiento.

FORMATO ESTÁNDAR DE GESTIÓN - Especifico del Sitio (Minera Las Bambas)

MANIFESTACIÓN DE INVOLUCRADOS O TESTIGO
GGO-S-F-0013

05 RELATE COMO SE DIERON LOS HECHOS DETALLADOS, DE MANERA CRONOLÓGICA (ANTES, DURANTE Y DESPUES DEL EVENTO)

► Antes:
Las actividades programadas del día fueron coordinadas, realizando los respectivos pasos como llamado del IPERC, listar equipos y herramientas y respectiva autorización para trabajar (APT).

► Durante:
Una vez habiendo sido autorizados para las siguientes actividades:
- Cambio de aceite de reduccion FTR 24 a cargo de Wilbert Neza y Manuel Alvarez
- Cambio de gases de rodamiento de motor FTR 007 a cargo de Salomón Valdivia
Cada grupo se dirige con su respectivo APT a bloquear en la raja de la línea 4. Wilbert Neza y Manuel Alvarez proceden a bloquear, fue cuando Salomón Valdivia no aparece en el punto para proceder a bloquear, en ese momento mi persona (junto a Manuel) nos dirigimos al punto de trabajo, un momento después aparece Salomón, le preguntamos si realizó el bloqueo a lo que responde que sí, se le volvió a preguntar en que raja a lo que respondió correctamente y junto con Manuel supusimos que así lo hizo, entonces Salomón se dirige a su punto de trabajo, minutos después Neza recibe una llamada de Lishva quien pregunta si Salomón había bloqueado ya que no encontraba su candado, y que seguía buscando, fue entonces cuando yo me dirigí al almacén SKF por herramientas, estando en el piqueo aparece Salomón diciendo que también iría al almacén pregunto a que se debía y me responde que a recoger su candado de bloqueo entonces le pregunto que porque momentos antes nos había dicho que realizó el respectivo bloqueo por lo cual le llamé la atención, llegando al almacén y yo para retornar al punto de trabajo Salomón asiente que va con la llave con su candado el cual me hizo ver pero no procedí a verificar si era suyo realmente.

Ya en el punto de trabajo procedí a bloquear e iniciamos actividades, ya habiendo terminado los trabajos procedimos a retirarnos desbloqueando los equipos, ya en la camioneta los 3 reventamos sobre lo ocurrido cuando Salomón menciona que perdió su llave de su candado y el que use era de otro personal.

► Después
Se reportó lo sucedido y se al día siguiente se hizo la debida llamada de atención

FIRMA:  DNI: 73193441 HUELLA DIGITAL:

Nota: Elaboración propia

Figura 44
Manifestación testigo 2

FORMATO ESTÁNDAR DE GESTIÓN - Específico del Sitio (Minera Las Bambas)	
MANIFESTACIÓN DE INVOLUCRADOS O TESTIGO GGO-S-F-0013	
01 DATOS DEL EVENTO Yo, <u>Manuel Giovanni Alvarez Cobarral</u> , identificado con DNI/ CARNET EXTRANJERIA N° <u>71883280</u> de nacionalidad <u>Peruana</u> , con el puesto de trabajo <u>tecnico Lubricador</u> de la empresa <u>CONSORCIO S SKF-SKS</u> , siendo las <u>4:30</u> hrs, a los <u>21</u> días del mes de <u>Mayo</u> del año <u>2023</u> , nos encontramos realizando actividades de <u>Camino de grava</u> con las siguientes personas: <u>Salomon Valdivia</u> , <u>Wilder Miza</u> En el área de <u>Flotación 0230</u> Para lo cual declaro bajo la gravedad de juramento y me someto a ley vigente, en caso mi declaración sea una falsedad.	
02 MENCIONE USTED POR ORDENES DE QUIEN REALIZABA LAS LABORES Y QUE CARGO TIENE Las labores gestion trabajos programados de parada de planta y su comunicada por el supervisor Pablo Garcia. El cargo que tengo es de tecnico Lubricador.	
03 MENCIONE USTED CUANTO TIEMPO TIENE COMO EXPERIENCIA REALIZANDO LA MISMA LABOR (Mes y año) Tengo un año de experiencia como Lubricador.	
04 ¿SE PUDO EVITAR EL ACCIDENTE? ¿DE QUÉ MANERA? No hubo accidente, se presenta una desviación que se pudo evitar con la comunicación al supervisor.	
05 RELATE COMO SE DIERON LOS HECHOS DETALLADOS, DE MANERA CRONOLÓGICA (ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DEL EVENTO) El día 21 de mayo se tuvo que reprogramar los trabajos programados de cambio de grasa de las FTR de flotación, para ello se procedió a aperturar el apt con el empuje. Luego de la suma del APT procedió a bloquear; Wilder y mi persona bloqueamos la caja de la línea 4 para el cambio de aceite de la FTR 24. Salomon temo que bloquear la misma caja pierda con un APT que el apertura para el cambio de grasa FTR 02. Al momento del bloqueo Salomon toma otro ruta para llegar a la caja con lo que no conseguimos cuando se bloquea al pasar a nuestra parte de trabajo nos encontramos con Salomon quien me comenta que había bloqueado luego se fue una llamada con la siguiente de recordar quien me comenta que no recuerdo haberlo bloqueado, yo le comento de que quisiera la compañía de caja. Salomon me comenta que me enseñó su llave y se refirió a buscar su llave al contenedor de lubricación, al buscar regreso con un candado y bloquea y presionamos a trabajar sin imaginar que el candado no lo pertenecía.	
FIRMA:	DNI: 71883280
HUELLA DIGITAL:	

Nota: Elaboración propia.

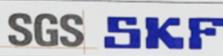
Figura 45
Manifestación testigo 3

FORMATO ESTÁNDAR DE GESTIÓN - Específico del Sitio (Minera Las Bambas)	
MANIFESTACIÓN DE INVOLUCRADOS O TESTIGO GGO-S-F-0013	
01 DATOS DEL EVENTO Yo, <u>Alexander Herma Curi</u> , identificado con DNI/ CARNET EXTRANJERIA N° de nacionalidad <u>Peruana</u> , con el puesto de trabajo <u>tecnico Lubricador</u> de la empresa <u>SKS-SKF</u> , siendo las <u>8:00</u> hrs, a los <u>29</u> días del mes de <u>Mayo</u> del año <u>2023</u> , nos encontramos realizando actividades de <u>Principio de Actividad</u> con las siguientes personas: <u>Fredy Gutierrez</u> , <u>Flavio</u> , <u>Wilder Miza</u> En el área de <u>Filtros (Compañía Lubricación)</u> Para lo cual declaro bajo la gravedad de juramento y me someto a ley vigente, en caso mi declaración sea una falsedad.	
02 MENCIONE USTED POR ORDENES DE QUIEN REALIZABA LAS LABORES Y QUE CARGO TIENE - Supervisor Jesus Campos, (con el cargo) - Mi cargo tecnico Lubricador	
03 MENCIONE USTED CUANTO TIEMPO TIENE COMO EXPERIENCIA REALIZANDO LA MISMA LABOR (Mes y año) - 3 años desde 02/2020	
04 ¿SE PUDO EVITAR EL ACCIDENTE? ¿DE QUÉ MANERA? - Guardando el candado de bloqueo en una zona mas abezada para que nadie pueda usarlo mas que solo mi persona	
05 RELATE COMO SE DIERON LOS HECHOS DETALLADOS, DE MANERA CRONOLÓGICA (ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DEL EVENTO) - El día 29/05, Realizando actividades de prepaccio como Alistar herramientas y materiales, Realice la búsqueda de mi candado de Bloqueo que deje anteriormente antes de salir de días de descanso, el cual no logre encontrar en el lugar que lo había dejado junto a mi respirador, a lo cual consulte a mis compañeros pero nadie vio nada, así que consulte a Wilder quien sospechaba que mi otro compañero Salomon había tomado dicho candado sin antes consultarme así que llame telefónicamente a Salomon para confirmar dicha información, confirmando la sospecha y que el Candado actualmente se lo entregaron a Lisheva a quien se está informando lo ocurrido. - Adicionalmente aclaro que mi compañero Salomon quien tomo mi candado sin permiso "no me realiza alguna consulta ni me pidió permiso" por telefono mientras me encontraba de descanso y tomo el candado para realizar labores con ello.	
FIRMA:	DNI: 77672845
HUELLA DIGITAL:	

Nota: Elaboración propia

La Figura 46 evidencia el Iperc continuo elaborado por el grupo de trabajo, validando que considerar la interacción con energías peligrosas y como control el uso del candado y tarjeta de bloqueo.

Figura 46
Iperc Continuo de la actividad

		Código: REG-02-PRO-551-03 Versión: V00 Fecha: 18/02/17 Página 1 de 1	IPERC CONTINUO		<table border="1"> <tr><td>Catástrofe</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>7</td><td>11</td></tr> <tr><td>Mortalidad</td><td>3</td><td>5</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td></tr> <tr><td>Puntaje</td><td>6</td><td>9</td><td>13</td><td>17</td><td>20</td></tr> <tr><td>Tiempo</td><td>10</td><td>14</td><td>18</td><td>21</td><td>23</td></tr> <tr><td>Mezcla</td><td>15</td><td>19</td><td>22</td><td>24</td><td>25</td></tr> <tr><td>Comun.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Reservado</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Prohibido</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Para que</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Reservado</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Catástrofe	1	2	4	7	11	Mortalidad	3	5	8	12	16	Puntaje	6	9	13	17	20	Tiempo	10	14	18	21	23	Mezcla	15	19	22	24	25	Comun.						Reservado						Prohibido						Para que						Reservado						UNIDAD MINERA LAS BAMBAS
Catástrofe	1	2	4	7	11																																																													
Mortalidad	3	5	8	12	16																																																													
Puntaje	6	9	13	17	20																																																													
Tiempo	10	14	18	21	23																																																													
Mezcla	15	19	22	24	25																																																													
Comun.																																																																		
Reservado																																																																		
Prohibido																																																																		
Para que																																																																		
Reservado																																																																		
FRECUENCIA																																																																		
ACTIVIDAD	Cambio de grasa de motores eléctricos ETR - FLOTACIÓN																																																																	
FECHA	HORA	NIVEL/ÁREA	NOMBRES		FIRMA																																																													
21-05-23	8:00	330	Salomon M. Valdivia Muñoz																																																															
21-05-23	8:00	330	Daniel Alvarez C.																																																															
19-05-23	8:01	330	Wilber Pri																																																															
EVALUACIÓN IPER																																																																		
DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	A	M	B	MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR	A	M	B																																																										
Superficie Irregular (Grating)	Caida, tropiezos, 1901 pes.			18	transito por zonas seguras y autoneadas			21																																																										
Acceso y desorden de andenes	Caida a distinto nivel			13	Aplicar los 3 pummas de Apoyo			17																																																										
Interacción con equipo Energizado	atrapamiento	B			aislamiento y bloqueos fuentes de energía			12																																																										
tormenta eléctrica	descarga eléctrica	B			Contar con refugio cerca, alerta celular			12																																																										
Sair ceu-2	Contagio covid-19	B			Contar con 3 dosis vacunas, lavado mano			12																																																										
Uso de Hidrocarburos	Irritación de la Piel			18	Uso de Guantes, traje tacuer, lentes H03			21																																																										
Trabajos en paralelo	golpes empujones			18	Comunicación con el compañero			21																																																										
SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL NIVEL DE RIESGO																																																																		
Charla diaria de Seguridad documentos firmados orden y limpieza uso correcto de EPP'S																																																																		
DATOS DE LOS SUPERVISORES																																																																		

Nota: Elaboración propia

La Figura 47 indica que el proceso de gestión de aislamiento del cliente indica claramente cuáles son los controles por usarse, para poder intervenir equipos energizados, resaltando el uso obligatorio de candado y tarjeta de bloqueo.

La Figura 48 evidencia que el personal observado conocía del procedimiento de aislamiento, bloqueo y etiquetado de los equipos, siendo su acto reconocido como sabotaje al y violación a una regla para salvar la vida.

E. Análisis según árbol de causas

El análisis de árbol de causas se realiza como parte de la investigación, para identificar de manera sistemática y exhaustiva las causas raíz. Este método permite desglosar el evento en sus componentes fundamentales, facilitando la comprensión de cómo y por qué ocurrió el incumplimiento de la regla de seguridad como se aprecia en la Figura 49.

Figura 47
Estándar del procedimiento de aislamiento bloqueo y etiquetado

PROCEDIMIENTO – Las Bambas
GESTION DE AISLAMIENTO

El proceso para trabajar bajo un Aislamiento de Rutina se indica a continuación:



7.1. Planear el Aislamiento

Los puntos de aislamiento y los métodos requeridos deben estar estipulados en las Instrucciones de trabajo y/o PETS

7.2. Establecer el Aislamiento

El aislamiento debe establecerse utilizando los métodos estipulados en las Instrucciones de Trabajo y/o PETS

7.3. Probar el Aislamiento

En caso de que dos (2) personas estén trabajando bajo el aislamiento, ambas deben estar presentes para establecer/presenciar el proceso de las pruebas. El aislamiento debe probarse y realizarse de conformidad con las Instrucciones de Trabajo y/o PETS.

7.4. Bloquear los Aislamientos de Rutina

Todos los puntos de aislamiento deben asegurarse mediante la utilización de un Candado Personal, para evitar que el equipo o sistema se active de manera accidental. En caso de que dos (2) personas estén trabajando bajo el aislamiento, ambas deben colocar sus candados personales en cada punto de aislamiento utilizando unas pinzas de tiera o un dispositivo alternativo.

7.5. Trabajar bajo Aislamientos de Rutina

Cada miembro del grupo de trabajo debe:

- Asegurarse de haber comprendido el alcance del trabajo y los límites del aislamiento.
- En caso de que exista un potencial para que el trabajo se extienda a más de un (1) turno, el aislamiento debe convertirse en un Permiso de Aislamiento. Colocar una Etiqueta de Equipo Fuera de Servicio sobre el equipo aislado; y
- Retirar su(s) candado(s) personal(es) de cada punto de aislamiento cuando deje(n) el lugar de trabajo.

8. AISLAMIENTO DE EQUIPOS MÓVILES Y VEHÍCULOS LIGEROS

Todos los vehículos ligeros (VL), equipos móviles (EM) y equipos auxiliares utilizados para el transporte, producción y mantenimiento en y alrededor de Las Bambas deben contar con un aislamiento probado antes de que se realice cualquier trabajo de mantenimiento en dichos equipos.

Los equipos incluidos por este proceso incluyen:

Nota: Elaboración propia

PROCEDIMIENTO – Las Bambas

GESTION DE AISLAMIENTO

El Aislamiento de todas las Fuentes de Energía considera todas las fuentes de energía potencial y requiere que se establezca, pruebe y bloquee cada aislamiento. El Aislamiento de todas las Fuentes de Energía se requiere para todas las actividades de mantenimiento y reparación, incluyendo las averías.

8.4. Realizar el Aislamiento de Inspección

Los aislamientos de inspección se establecen una vez que la máquina ha sido estacionada e inmobilizada de manera segura. Entonces, el motor se apaga desde la cabina y la persona que realiza la inspección apaga el punto de Aislamiento de Inspección (a menudo denominado el "Punto de Aislamiento único del Arrancador- Motor" (de color amarillo). Antes de colocar su Candado de Aislamiento Personal en el punto, se debe confirmar que ningún implemento (o la dirección) funcionará, aun cuando se haya colocado la llave en el modo de Accesorios (el aislamiento ha sido probado).

Téngase en cuenta que, con este tipo de aislamiento, existe energía remanente en muchos de los circuitos eléctricos, pero la máquina no puede arrancar.

8.5. Realizar el Aislamiento de todas las Fuentes de Energía

Los aislamientos de todas las fuentes de energía son realizados por la persona que lleva a cabo el trabajo:

8.6. Colocar candados personales.

Colocar los candados personales en cada punto de aislamiento, tal como lo determina el alcance del trabajo. Todas las fuentes de energía deben ser identificadas, establecidas, probadas y bloqueadas. Además del aislador principal de la máquina (de color rojo), los puntos de aislamiento pueden incluir:

- Cualquier implemento que tenga un punto de aislamiento relacionado (pasador de seguridad); y
- Los puntos de articulación.

En caso de que no fuera factible o físicamente posible bloquear un punto de aislamiento que se ha colocado como una barrera de energía para el alcance del trabajo, entonces:

- La fuente de energía y el método de aislamiento deben incluirse por separado en las Instrucciones de Trabajo (por ejemplo, la dirección o los acumuladores de suspensión);
- El punto de aislamiento debe tener un indicador físico incorporado que indique que el dispositivo se está utilizando actualmente como un punto de aislamiento activo.

En caso de que el alcance del trabajo requiera que más de dos (2) personas trabajen bajo el aislamiento y que se utilicen más de cuatro (4) candados para asegurar el aislamiento, el trabajo debe realizarse bajo un Permiso de Aislamiento, utilizando una caía de bloqueo.

En caso de que quedara alguna fuente de energía (ejemplos – una cuchara, cuchilla, pala o bandeja elevada) que no pudiera aislarse, probarse y bloquearse, debe seguirse el proceso del Permiso para Trabajar con Equipos Energizados.

8.7. Probar los Equipos Móviles o Vehículos Ligeros

Todas las inspecciones que requieran que una máquina esté operativa mientras las personas ingresan al espacio que ocupa deben llevar una Etiqueta de Equipo en Prueba sobre los controles del vehículo mientras el vehículo esté sometido a pruebas:

- Se podrá colocar señalización adicional de Equipo en Proceso de Prueba en los puntos que se hayan identificado en el análisis de los peligros de las pruebas (IPERC continuo) o las instrucciones de trabajo y/o PETS.
- Las actividades pueden incluir inspecciones de rutina (nivel de fluido, hidráulica y dirección).

Las actividades de los Equipos en Prueba deben ser respaldadas por un IPERC continuo desarrollado y

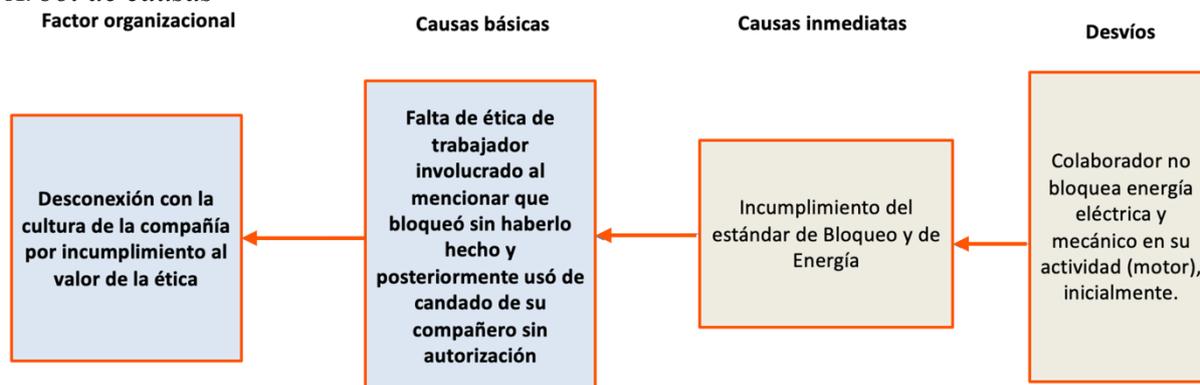
Figura 48
Certificado de capacitación del personal observado



Fuente: Elaboración propia

Al identificar las causas subyacentes, se pueden implementar medidas correctivas y preventivas más efectivas, minimizando la probabilidad de recurrencia y mejorando la gestión de riesgos.

Figura 49
Árbol de causas



Nota: Elaboración propia.

F. Plan de acción

Los planes de acción son esenciales para crear un entorno de trabajo más seguro y eficiente, y para garantizar que las lecciones aprendidas sean difundidas no solo con los involucrados, si

no con los demás socios estratégicos, si enfatizar que el incumplimiento de una regla para la vida es no negociable.

Se determinó en siguiente plan de acción que se detalla en la siguiente Tabla 19:

Tabla 19
Planes de acción

CAUSA	DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN	RESPONSABLE	FECHA
Incumplimiento de la 3ra regla para salvar la vida “Siempre trabajaré en equipos con todas las fuentes de energía aisladas y drenadas, con tarjeta y candado personal.”	Difusión del evento a todo el personal	ÁREA SSOMA	22-05-2023
	Parada de seguridad “Me cuido por mi familia	ÁREA SSOMA	23-05-2023
	Se sugiere una reinducción de gestión de aislamiento y bloqueo a todo el personal de planta.	IGH área SSOMA	31-05-2023
	Gestión de consecuencias	Comité evaluador de consecuencias	16-06-2023

Nota: Elaboración propia

5.3. Elaboración e Implementación de Matrices de Bloqueo

5.3.1. Proceso de Bloqueo y Etiquetado Antes de Implementar las Matrices de Bloqueo

La empresa Consorcio 2 SKF SGS realiza el mantenimiento predictivo en la planta concentradora de Minera Las Bambas, monitoreando las condiciones de los diferentes equipos para minimizar los costos de cambio de componentes por desgaste, desalineamiento y otros problemas potenciales. Este enfoque es crucial para predecir fallas y asegurar la continuidad y seguridad de las operaciones. Para intervenir los equipos, se asigna personal especializado y cronograma de actividades denominado Manpower, como se muestra en la Figura 50, que detalla los equipos programados para su monitoreo. La colaboración entre Consorcio 2 SKF SGS y los analistas de Minera Las Bambas demuestra cómo el mantenimiento predictivo puede reducir costos y mejorar la seguridad operativa en la industria minera.

- I. Los inspectores, tras realizar una charla de seguridad de pre-inicio y recibir retroalimentación de la supervisión sobre la distribución de grupos y áreas a monitorear, se dirigen al almacén para alistar sus herramientas manuales, equipos y EPP necesarios para la actividad.
- II. Luego, se desplazan al equipo que será intervenido, donde elaboran los documentos de seguridad pertinentes, tales como el IPERC continuo, PETAR, permisos, checklist, APT y el plan de rescate. En caso de tratarse de un espacio confinado, se valida que se realice el monitoreo de gases y se liberen las áreas o equipos a intervenir.
- III. Validada la documentación de seguridad por parte del supervisor operativo y supervisor SSOMA, se procede a colocar el candado de bloqueo con la respectiva tarjeta de etiquetado.
- IV. Con el equipo debidamente bloqueado, se procede a ingresar y ejecutar el monitoreo de condiciones.

La investigación ICAM identificó como factor organizacional la ausencia de un mecanismo de revisión de los puntos de bloqueo por parte de los socios estratégicos. El procedimiento vigente no contemplaba esta revisión, lo que llevó a que los inspectores del Consorcio 2 SKF SGS confíen en el líder mecánico para asegurar que todas las fuentes de energía fueran aisladas y desenergizadas, eliminando cualquier fuente de energía residual. A pesar de que el procedimiento de aislamiento, bloqueo y señalización detalla todos los controles necesarios, se registraron incidentes de alto potencial que, de haberse materializado, pudieron haber resultado en accidentes fatales. Adicionalmente se observó un alto número de reportes de actos y condiciones subestándar relacionados con este procedimiento.

Por lo tanto, surgió la necesidad de implementar matrices de bloqueo que identifique todos los TAGS de bloqueo de los equipos, permitiendo que los inspectores puedan validar el correcto bloqueo y evitar su exposición a energías peligrosas.

Etapas de Implementación:

- Identificación de fuentes de energía y puntos de bloqueo en cada equipo.
- Elaboración del esquema de las matrices.
- Actualización del procedimiento con el uso de las matrices.

5.3.2. Identificación de Equipos y TAGS de Bloqueo

Se identifican cada equipo en toda la planta concentradora y se asignan un respectivo código o TAG a cada punto de bloqueo.

Se verifica todos los equipos de las diferentes áreas como chancado, molienda, flotación y filtros; es crucial para no omitir algún equipo. Se muestran en las tablas detalladas: Tabla 20, *Tabla 21*, Tabla 22, Tabla 23, Tabla 24, Tabla 25, Tabla 26, Tabla 27, Tabla 28, Tabla 29 y Tabla 30

Este detalle permitirá una mejor validación de los TAG en la matriz, identificándolos directamente por el personal involucrado y disminuyendo los tiempos de elaboración de los documentos de gestión de seguridad.

Tabla 20
Identificación de TAGS y puntos de bloqueo de la chancadora primaria

IDENTIFICACIÓN DE TAG'S Y PUNTOS DE BLOQUEO										
AREA: CHANCADO Y MANEJO DE MINERAL GRUESO		PROCESO: CHANCADO PRIMARIO			EQUIPO/SISTEMA: CHANCADORA PRIMARIA			TAG: 0210-CRG-0001		
CATEGORIA	N°	PREPARACIÓN PARA EL BLOQUEO	TAG	RESPONSABLES	CONDICIÓN FINAL	MÉTODO BLOQUEO	TIPO DE ENERGÍA	RIESGOS ASOCIADOS	OBSERVACIONES	CHECK
AGUAS ARRIBA	1	Zona de Tránsito de Camiones de Acarreo de Mineral	---	OPER	Acceso restringido	VER NOTA 1	Mecánica	Derrumbes		
	2	Boca de Carga de Chancadora Primaria	---	MECA	Placas de Seguridad Instaladas	VER NOTA 2	Potencial	Caida de objetos		
	3	Válvulas de Aire/Agua del Sistema Supresor de Polvo	0210V0199 0210V0035	MECA	Bloqueadas	VER NOTA 3	Neumática Hidráulica	Proyección de fluidos		
	4	Motor de la Bomba de la Unidad Hidráulica del Picarrocas	0210-ZMH-0014-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
BLOQUEO DEL EQUIPO	5	Motor de Chancadora Primaria (Ver nota mas abajo)	0210-CRG-0001-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	6	Motor de la Bomba de Engrase del Spider	0210-PPD-0170-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	7	Motor de la Bomba de la Unidad Hidráulica (Hydroset) de Chancadora Primaria	0210-PPD-0171-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	8	Motor de las Bombas de la Unidad de Lubricación de Chancadora Primaria	00210-PPD-0172-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	9	Motor de las Bombas de la Unidad de Lubricación de Chancadora Primaria	00210-PPD-0173-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	10	Motor del Soplador de Sello de Aire	0210-CPB-0007-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
AGUAS ABAJO	11	Motores de las Bombas de la Unidad Hidráulica del Alimentador de Placas	0210-FEA-0001-01-M1/M2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	12	Electroimán del Alimentador de Placas	0210-MAS-0001-COB	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		

Nota: Elaboración propia.

Tabla 21
Identificación de TAGS y puntos de bloqueo del alimentador de placas

IDENTIFICACIÓN DE TAG'S Y PUNTOS DE BLOQUEO										
AREA: CHANCADO Y MANEJO DE MINERAL GRUESO		PROCESO: CHANCADO PRIMARIO			EQUIPO/SISTEMA: ALIMENTADOR DE PLACAS			TAG: 0210-FEA-0001		
CATEGORIA	N°	PREPARACIÓN PARA EL BLOQUEO	TAG	RESPONSABLES	CONDICIÓN FINAL	MÉTODO BLOQUEO	TIPO DE ENERGÍA	RIESGOS ASOCIADOS	OBSERVACIONES	CHECK
AGUAS ARRIBA	1	Boca de Carga del Chancador	---	MECA	Placas de Seguridad Instaladas	VER NOTA 1	Potencial	Caida de objetos		
	2	Motor de Chancadora Primaria (Ver nota mas abajo)	0210-CRG-0001-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
BLOQUEO DEL EQUIPO	3	Chute de Carga del Alimentador de Placas	0210-STP-0095	MECA	Lanzas instaladas	MECA-1	Potencial	Caida de objetos		
	4	Motores de las Bombas de la Unidad Hidráulica del Alimentador de Placas	0210-FEA-0001-01-M1/M2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	5	Motores de los Enfriadores de Aceite de la Unidad Hidráulica del Alimentador de Placas	0210-FEA-0001-01-M3	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	6	Motor de la Bomba de Grasa del Alimentador de Placas	0210-FEA-0001-02-M5	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	7	Sensor Radiactivo de Nivel Alto-Alto del Chute de Carga del Alimentador de Placas	---	ELEC	Desenergizado y bloqueado	VER NOTA 2	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	8	Electroimán del Alimentador de Placas	0210-MAS-0001-COB	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
AGUAS ABAJO	9	Motor de la Faja de Sacrificio	0220-CVB-0001-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		

Nota: Elaboración propia.

Tabla 22
Identificación de TAGS y puntos de bloqueo de la faja de sacrificio

IDENTIFICACIÓN DE TAG'S Y PUNTOS DE BLOQUEO										
AREA:		PROCESO:			EQUIPO/SISTEMA:			TAG:		
CHANCADO Y MANEJO DE MINERAL GRUESO		TRANSPORTE DE MINERAL GRUESO			FAJA DE SACRIFICIO			0220-CVB-0001		
CATEGORIA	N°	PREPARACIÓN PARA EL BLOQUEO	TAG	RESPONSABLES	CONDICIÓN FINAL	MÉTODO BLOQUEO	TIPO DE ENERGÍA	RIESGOS ASOCIADOS	OBSERVACIONES	CHECK
AGUAS ARRIBA	1	Motores de las Bombas de la Unidad Hidráulica del Alimentador de Placas N°1	0210-FEA-0001-01-M1/M2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	2	Motores de las Bombas de la Unidad Hidráulica del Alimentador de Placas N°2	0210-FEA-0002-01-M1/M2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	3	Electroimán del Alimentador de Placas N°1	0210-MAS-0001-COB	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	4	Electroimán del Alimentador de Placas N°2	0210-MAS-0002-COB	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
BLOQUEO DEL EQUIPO	5	Motor de la Faja de Sacrificio	0220-CVB-0001-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-3	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	6	Motor de la Bomba de Freno de la Faja de Sacrificio	0220-CVB-0001-04-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	7	Motor de Huinche para Tensor de la Faja de Sacrificio	0220-CVB-0001-05-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	8	Motor de Bomba Aceite de Lubricación del Reductor de la Faja de Sacrificio	0220-CVB-0001-07	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
AGUAS ABAJO	9	Motores de la Faja Overland #1 Ferrobamba	0220-CVB-0003-M1/M2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		

Nota: Elaboración propia.

Tabla 23
Identificación de TAGS y puntos de bloqueo de la faja overland CVB001

IDENTIFICACIÓN DE TAG'S Y PUNTOS DE BLOQUEO										
AREA:		PROCESO:			EQUIPO/SISTEMA:			TAG:		
CHANCADO Y MANEJO DE MINERAL GRUESO		TRANSPORTE DE MINERAL GRUESO			FAJA OVERLAND #1 FERROBAMBA			0220-CVB-0003		
CATEGORIA	N°	PREPARACIÓN PARA EL BLOQUEO	TAG	RESPONSABLES	CONDICIÓN FINAL	MÉTODO BLOQUEO	TIPO DE ENERGÍA	RIESGOS ASOCIADOS	OBSERVACIONES	CHECK
AGUAS ARRIBA	1	Motor de la Faja de Sacrificio	0220-CVB-0001-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
BLOQUEO DEL EQUIPO	2	Motor de Enrollador de la Faja de Overland #3 Ferrobamba	0220-CVB-0003-02-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	3	Motor de Huinche para Tensor de la Faja de Overland #3 Ferrobamba	0220-CVB-0003-01-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	4	Motores de la Faja Overland #3 Ferrobamba	0220-CVB-0003-M1/M2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	5	Rectificadores Overland #3 Ferrobamba	0220-CVB-0003-RCC1/RCC2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	6	Motor de la Bomba Hidráulica #1 Sistema Frenado Polea Primaria de Faja de Overland #3	0220-CVB-0003-03-M	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	7	Motor de la Bomba Hidráulica #2 Sistema Frenado Polea Primaria de Faja de Overland #1	0220-CVB-0003-04-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	8	Motor de la Bomba Hidráulica #1 Sistema Frenado Poleas Secundaria de Faja de Overland #3	0220-CVB-0003-05-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	9	Motor de la Bomba Hidráulica #2 Sistema Frenado Polea Secundaria de Faja de Overland #3	0220-CVB-0003-06-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	10	Motor de Huinche para Tensor de la Faja de Overland #3 Ferrobamba	0220-CVB-0004-01-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
AGUAS ABAJO	11	Motores de la Faja Overland #4 Ferrobamba	0220-CVB-0004-M1/M2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		

Nota: Elaboración propia.

Tabla 24
Identificación de TAGS y puntos de bloqueo de la faja overland CVB002

IDENTIFICACIÓN DE TAG'S Y PUNTOS DE BLOQUEO										
AREA:		PROCESO:			EQUIPO/SISTEMA:			TAG:		
CHANCADO Y MANEJO DE MINERAL GRUESO		TRANSPORTE DE MINERAL GRUESO			FAJA OVERLAND #2 FERROBAMBA			0220-CVB-0004		
CATEGORIA	N°	PREPARACIÓN PARA EL BLOQUEO	TAG	RESPONSABLES	CONDICIÓN FINAL	MÉTODO BLOQUEO	TIPO DE ENERGÍA	RIESGOS ASOCIADOS	OBSERVACIONES	CHECK
AGUAS ARRIBA	1	Motores de la Faja Overland #3 Ferrobamba	0220-CVB-0003-M1/M2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
BLOQUEO DEL EQUIPO	2	Motor de Enrollador de la Faja de Overland #4 Ferrobamba	0220-CVB-0004-02-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	3	Motor de Huinche para Tensor de la Faja de Overland #4 Ferrobamba	0220-CVB-0004-01-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	4	Motores de la Faja Overland #4 Ferrobamba	0220-CVB-0004-M1/M2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	5	Rectificadores Motores de la Faja Overland #4 Ferrobamba	0220-CVB-0004-RCC1/RCC2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	6	Motor de la Bomba Hidráulica #1 Sistema Frenado Polea Primaria de Faja de Overland #4	0220-CVB-0004-03-M	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	7	Motor de la Bomba Hidráulica #2 Sistema Frenado Polea Primaria de Faja de Overland #4	0220-CVB-0004-04-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	8	Motor de la Bomba Hidráulica #1 Sistema Frenado Polea Secundaria de Faja de Overland #4	0220-CVB-0004-05-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	9	Motor de la Bomba Hidráulica #2 Sistema Frenado Polea Secundaria de Faja de Overland #4	0220-CVB-0004-06-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	10	Motor de Huinche Remocion Polea de Cabeza de la Faja Overland #2 Ferrobamba	0220-CVB-0004-08-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		

Nota: Elaboración propia.

Tabla 25
Identificación de TAGS y puntos de bloqueo de Molino SAG 01

IDENTIFICACIÓN DE TAG'S Y PUNTOS DE BLOQUEO										
AREA:		PROCESO:			EQUIPO/SISTEMA:			TAG:		
MOLIENDA		MOLIENDA			MOLINO SAG N°1			0310-MLS-0001		
CATEGORIA	N°	PREPARACIÓN PARA EL BLOQUEO	TAG	RESPONSABLES	CONDICIÓN FINAL	MÉTODO BLOQUEO	TIPO DE ENERGÍA	RIESGOS ASOCIADOS	OBSERVACIONES	CHECK
AGUAS ARRIBA	1	Motor de la Faja de Alimentación al Molino SAG	0240-CVB-0006-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
BLOQUEO DEL EQUIPO	2	Estator del Motor del Molino SAG	0310-MLS-0001-SWM1/SWM2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	3	Rotor del Motor del Molino SAG	0310-MLS-0001-SWD	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	4	Motores de las Bombas del Sistema de Frenos del Molino SAG	0310-PPD-0129/0130	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	5	Válvulas de Inyección de Agua de Proceso (Lado de Carga) al Molino SAG	0310-V-0144	MECA	Cerradas y bloqueadas	MECA-2	Mécanica	Proyección de fluidos		
	6	Válvulas de Inyección de Agua de Proceso (Lado de Descarga) al Molino SAG	0310-V-0143	MECA	Cerradas y bloqueadas	MECA-2	Mécanica	Proyección de fluidos		
	7	Válvulas de Control de Adición de Lechada de Cal al Molino SAG	0310-FV-01201A/01201B	MECA	Cerradas y bloqueadas	MECA-3	Mécanica	Proyección de fluidos		
AGUAS ABAJO	8	Motor de Zaranda de Descarga del Molino SAG	0310-SCR-0001-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		

Nota: Elaboración propia.

Tabla 26
Identificación de TAGS y puntos de bloqueo de bombas de alimentación a hidrociclones

IDENTIFICACIÓN DE TAG'S Y PUNTOS DE BLOQUEO										
ÁREA:		PROCESO:			EQUIPO/SISTEMA:			TAG:		
MOLIENDA		MOLIENDA			BOMBAS DE ALIMENTACION A CICLONES			0310-PPS-0003@0004		
CATEGORIA	N°	PREPARACIÓN PARA EL BLOQUEO	TAG	\	CONDICIÓN FINAL	MÉTODO BLOQUEO	TIPO DE ENERGÍA	RIESGOS ASOCIADOS	OBSERVACIONES	CHECK
BLOQUEO DEL EQUIPO	1	Motor de Bombas de Alimentación a Ciclones # 3	0310-PPS-0003-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	2	Motor de Bombas de Alimentación a Ciclones # 4	0310-PPS-0004-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	3	Válvulas de Succión de Pulpa	0310-HV-01440/01450	MECA	Cerradas y bloqueadas	MECA-4	Mécanica	Proyección de fluidos		
	4	Válvulas de Agua de Sello	0310-V-0098/0099@0104/0105	MECA	Cerradas y bloqueadas	MECA-4	Mécanica	Proyección de fluidos		
	5	Válvulas de Inyección de Agua de Proceso a las Líneas de Succión y Descarga	0310-HV-01444/01445@01454/01455	MECA	Cerradas y bloqueadas	MECA-4	Mécanica	Proyección de fluidos		
AGUAS ABAJO	6	Válvula de Aire de Planta de las Válvulas de Ingreso de Pulpa a los Ciclones	0310-V-0071	MECA	Cerradas y bloqueadas	MECA-4	Mécanica	Proyección de fluidos		

Nota: Elaboración propia.

Tabla 27
Identificación de TAGS y puntos de bloqueo de filtros

IDENTIFICACIÓN DE TAG'S Y PUNTOS DE BLOQUEO										
ÁREA:		PROCESO:			EQUIPO/SISTEMA:			TAG:		
FILTRADO		FILTRADO			FILTRO PRESURIZADO PLACA VERTICAL CONCENTRADO Cu			0420-FLA-0004		
CATEGORIA	N°	PREPARACIÓN PARA EL BLOQUEO	TAG	RESPONSABLES	CONDICIÓN FINAL	MÉTODO BLOQUEO	TIPO DE ENERGÍA	RIESGOS ASOCIADOS	OBSERVACIONES	CHECK
AGUAS ARRIBA	1	Motores Bomba de Alimentación de Concentrado a Filtro	0420-PPS-0073/0074-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	2	Válvula de Globo de Agua de Sello	0420-V-0137/0420-V-0140	MECA	Cerradas y Bloqueadas	MECA-2	Mécanica	Proyección de fluidos		
	3	Válvula de Compuerta de Descarga de Bomba de Alimentación de Concentrado a Filtro	0420-HV-08037/08024/08173	MECA	Cerradas y Bloqueadas	MECA-5	Mécanica	Proyección de fluidos		
	4	Válvula Mariposa de Agua Fresca de Filtro Válvula Mariposa de Agua de Lavado de Telas	0420-V-0067/0420-V-0060	MECA	Cerradas y Bloqueadas	MECA-3	Mécanica	Proyección de fluidos		
	5	Válvulas Mariposa de Aire de Secado	0420-V-0155/0420-V-0157	MECA	Cerradas y Bloqueadas	MECA-3	Mécanica	Proyección de fluidos		
	6	Válvulas Bola de Aire de Instrumentación Válvulas Bola de Aire Booster	0420-V-0115/0420-V-0111	MECA	Cerradas y Bloqueadas	MECA-3	Mécanica	Proyección de fluidos		
	7	Motor Compresor Aire Forzado	0420-CPC-0019@0021-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	8	Motor Compresor Booster Filtro Prensa	0420-CPC-0036@0038-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
BLOQUEO DEL EQUIPO	9	Motor LP Unidad de Potencia Hidráulica	0420-ZMH-0010-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	10	Motor HP Unidad de Potencia Hidráulica	0420-ZMH-0010-M2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	11	Calentadores de Unidad de Potencia Hidráulica	0420-ZMH-0010-05/06-H1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	12	Motor Bomba Enfriamiento Unidad de Potencia Hidráulica	0420-ZMH-0010-M12	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	13	Motor Ventilador Enfriamiento de Aceite Unidad de Potencia Hidráulica	0420-ZMH-0010-M13	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
AGUAS ABAJO	14	Motor Faja Descarga Concentrado Húmedo	0420-CVB-0026-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		

Nota: Elaboración propia.

Tabla 28
Identificación de TAGS y puntos de bloqueo celdas de flotación línea 01

IDENTIFICACIÓN DE TAG'S Y PUNTOS DE BLOQUEO										
AREA:		PROCESO:			EQUIPO/SISTEMA:			TAG:		
FLOTACIÓN		FLOTACIÓN			CELDA FLOTACION LINEA N°1			0330-FTR-0001 0002/0009@0013		
CATEGORIA	N°	PREPARACIÓN PARA EL BLOQUEO	TAG	RESPONSABLES	CONDICIÓN FINAL	MÉTODO BLOQUEO	TIPO DE ENERGÍA	RIESGOS ASOCIADOS	OBSERVACIONES	CHECK
BLOQUEO DEL EQUIPO	15	Motor de Celdas de Flotación Rougher	0330-FTR-0001-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	16	Motor Unidad de Enfriamiento Celdas de Flotación Rougher	0330-FTR-0001-04-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	17	Motor de Celdas de Flotación Rougher	0330-FTR-0002-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	18	Motor Unidad de Enfriamiento Celdas de Flotación Rougher	0330-FTR-0002-04-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	19	Motor de Celda Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0009-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	20	Motor Unidad de Enfriamiento Celdas de Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0009-03-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	21	Motor de Celda Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0010-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	22	Motor Unidad de Enfriamiento Celdas de Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0010-03-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	23	Motor de Celda Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0011-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	24	Motor Unidad de Enfriamiento Celdas de Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0011-03-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	25	Motor de Celda Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0012-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	26	Motor Unidad de Enfriamiento Celdas de Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0012-03-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	27	Motor de Celda Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0013-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
28	Motor Unidad de Enfriamiento Celdas de Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0013-02-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad			

Nota: Elaboración propia.

Tabla 29
Identificación de TAGS y puntos de bloqueo celdas de flotación línea 02

IDENTIFICACIÓN DE TAG'S Y PUNTOS DE BLOQUEO										
AREA:		PROCESO:			EQUIPO/SISTEMA:			TAG:		
FLOTACIÓN		FLOTACIÓN			CELDA FLOTACION LINEA N°2			0330-FTR-0003 0004/0014@0018		
CATEGORIA	N°	PREPARACIÓN PARA EL BLOQUEO	TAG	RESPONSABLES	CONDICIÓN FINAL	MÉTODO BLOQUEO	TIPO DE ENERGÍA	RIESGOS ASOCIADOS	OBSERVACIONES	CHECK
BLOQUEO DEL EQUIPO	14	Motor de Celdas de Flotación Rougher	0330-FTR-0003-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-3	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	15	Motor Unidad de Enfriamiento Celdas de Flotación Rougher	0330-FTR-0003-04-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	16	Motor de Celdas de Flotación Rougher	0330-FTR-0004-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-3	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	17	Motor Unidad de Enfriamiento Celdas de Flotación Rougher	0330-FTR-0004-04-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	18	Motor de Celda Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0014-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-3	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	19	Motor Unidad de Enfriamiento Celdas de Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0014-03-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	20	Motor de Celda Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0015-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-3	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	21	Motor Unidad de Enfriamiento Celdas de Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0015-03-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	22	Motor de Celda Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0016-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-3	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	23	Motor Unidad de Enfriamiento Celdas de Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0016-03-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	24	Motor de Celda Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0017-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-3	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	25	Motor Unidad de Enfriamiento Celdas de Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0017-03-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	26	Motor de Celda Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0018-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-3	Eléctrica	Contacto con electricidad		
27	Motor Unidad de Enfriamiento Celdas de Flotación Rougher Scavenger	0330-FTR-0018-02-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad			

Nota: Elaboración propia.

Tabla 30
Identificación de TAGS y puntos de bloqueo Chancadora Pebbles

IDENTIFICACIÓN DE TAG'S Y PUNTOS DE BLOQUEO										
AREA:		PROCESO:			EQUIPO/SISTEMA:			TAG:		
CHANCADO PEBBLES		CHANCADO PEBBLES			CHANCADORA PEBBLES N°1			0320-CRC-0001		
CATEGORIA	N°	PREPARACIÓN PARA EL BLOQUEO	TAG	RESPONSABLES	CONDICIÓN FINAL	MÉTODO BLOQUEO	TIPO DE ENERGÍA	RIESGOS ASOCIADOS	OBSERVACIONES	CHECK
AGUAS ARRIBA	1	Motor de la Faja de Alimentación a la Chancadora de Pebbles N°1	0320-CVB-0012-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
BLOQUEO DEL EQUIPO	2	Motor de la Chancadora de Pebbles N°1	0320-CRC-0001-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	3	Motor de la Bomba del Sistema Hidráulico de la Chancadora de Pebbles N°1	0320-CRC-0001-02-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	4	Motor del Soplador de Sello de Polvo	0320-CRC-0001-04-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	5	Motores de Enfriadores de Aceite del Sistema de Lubricación de la Chancadora de Pebbles N°1	0320-CRC-0001-03-M1/M2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	6	Motores de las Bombas del Sistema de Lubricación de la Chancadora de Pebbles N°1	0320-CRC-0001-01-M1/M2	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		
	7	Válvulas de Aire/Agua del Sistema Supresor de Polvo de la Chancadora de Pebbles N°1	0320-V-0012 0240-V-0127	MECA	Cerradas y Bloqueadas	VER NOTA 1	Mécanica	Proyección de fluidos		
AGUAS ABAJO	8	Motor de la Faja Descarga Chancadora de Pebbles	0320-CVB-0015-M1	ELEC	Desenergizado y bloqueado	ELEC-1	Eléctrica	Contacto con electricidad		

Nota: Elaboración propia.

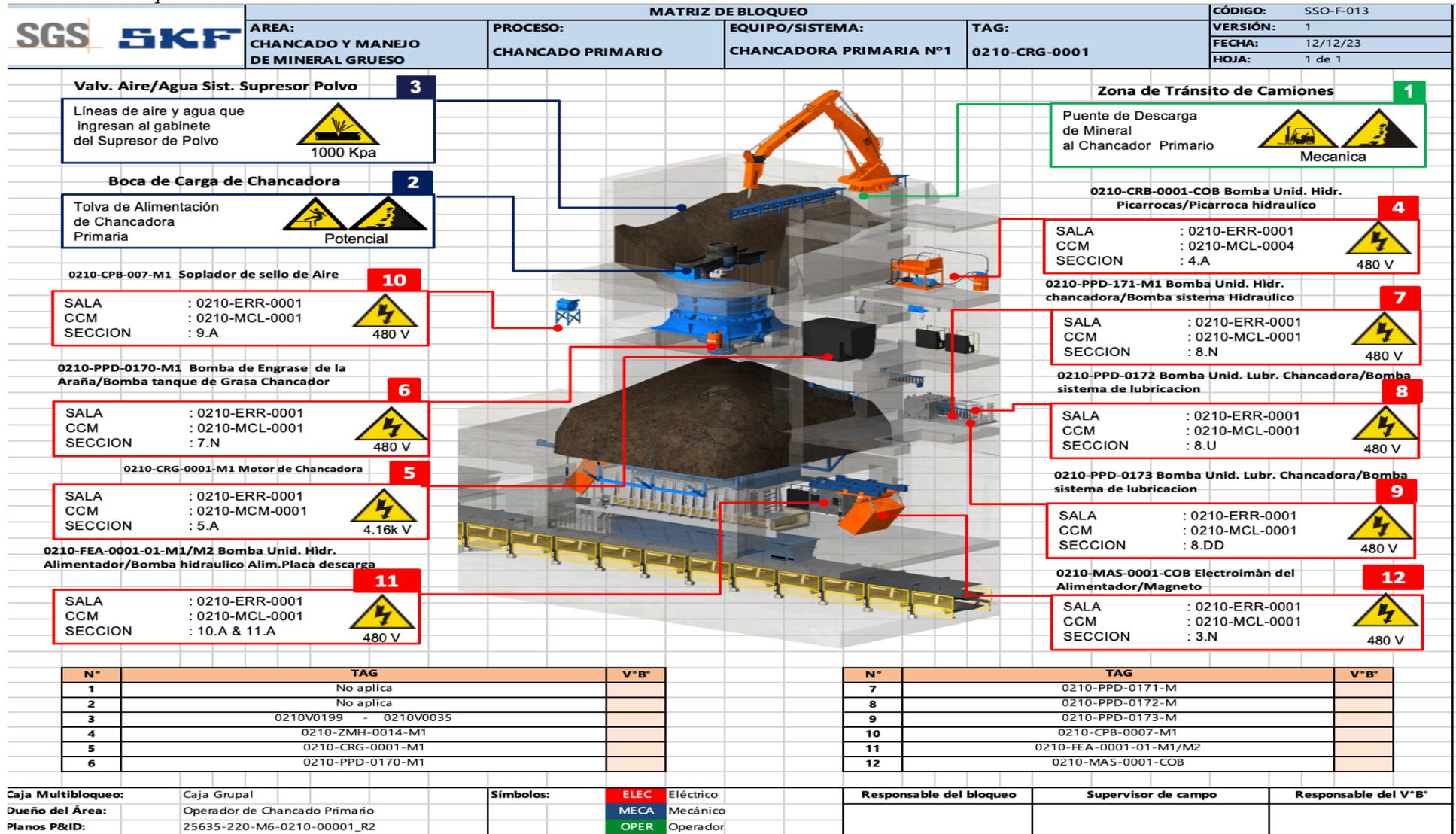
5.3.3. Elaboración de los Esquemas de las Matrices de Bloqueo

Una vez identificados los puntos y TAGS de bloqueo, se procede con la elaboración de las matrices, se utiliza Microsoft Excel para obtener mayor detalle. Estas matrices incluirán una imagen 2D de los equipos, señalando los puntos de bloqueo y el tipo de energía presente en él. Además, tendrán un formato lista de verificación (checklist) donde se detallarán los puntos de bloqueo y se permitirá marcar con una "X" si ese punto con su respectivo TAG ha sido bloqueado, se verifica con pruebas de arranque del equipo aguas arriba y abajo y que no exista presencia de energías residuales, liberando el equipo.

Finalmente, las matrices incluirán las firmas del supervisor de campo, del líder mecánico de Las Bombas, del inspector líder del equipo, detalle que se muestra en las siguientes 3 imágenes. Este proceso asegura que el equipo pase un filtro de validación, confirmando que está completamente bloqueado y libre de energías residuales.

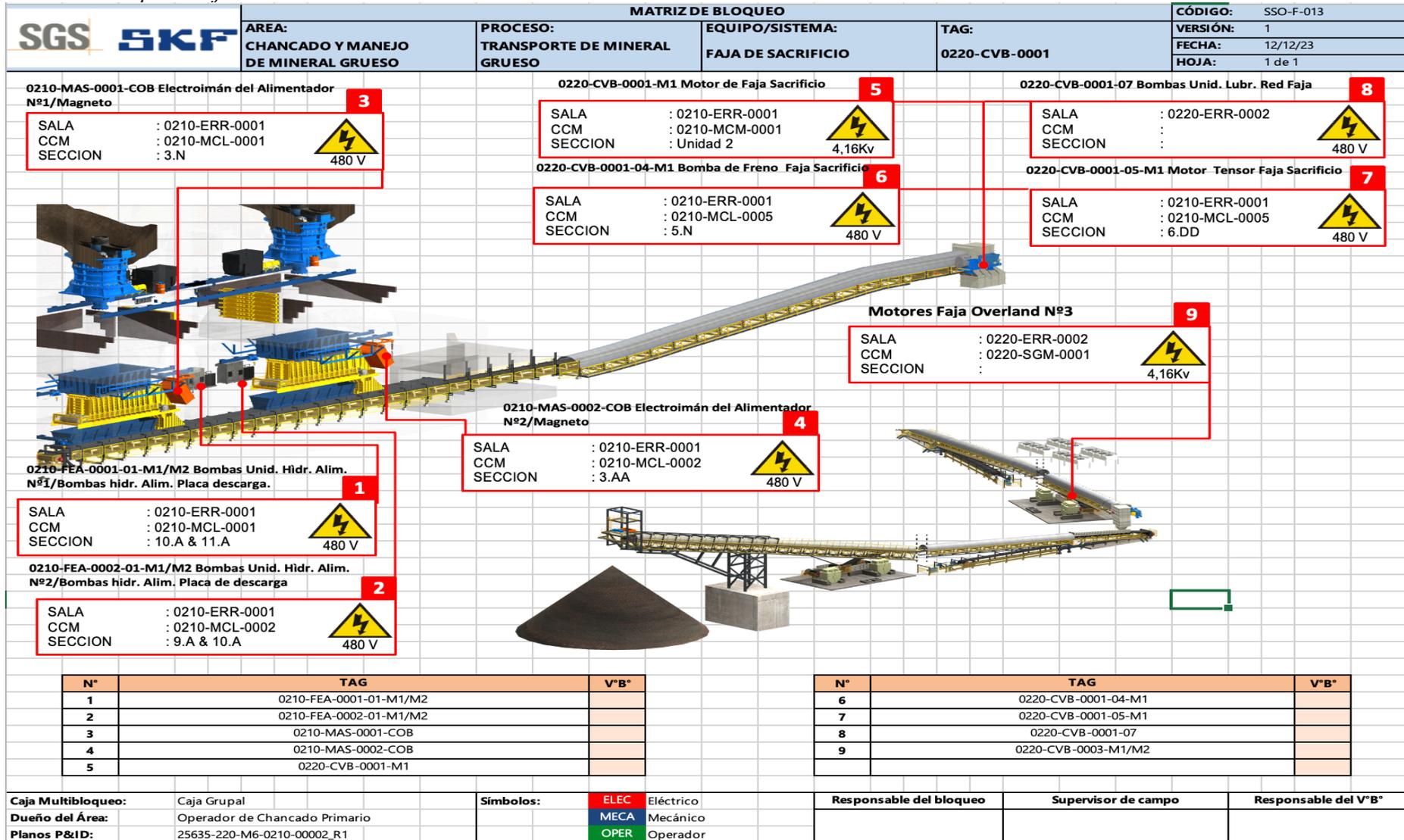
Se aprecia las figuras: Figura 51, Figura 52, Figura 53 y Figura 54 que representan los formatos de cada una de las matrices de bloqueo, según sus respectivas áreas.

Figura 51
Matriz de bloqueo Chancadora Primaria 01



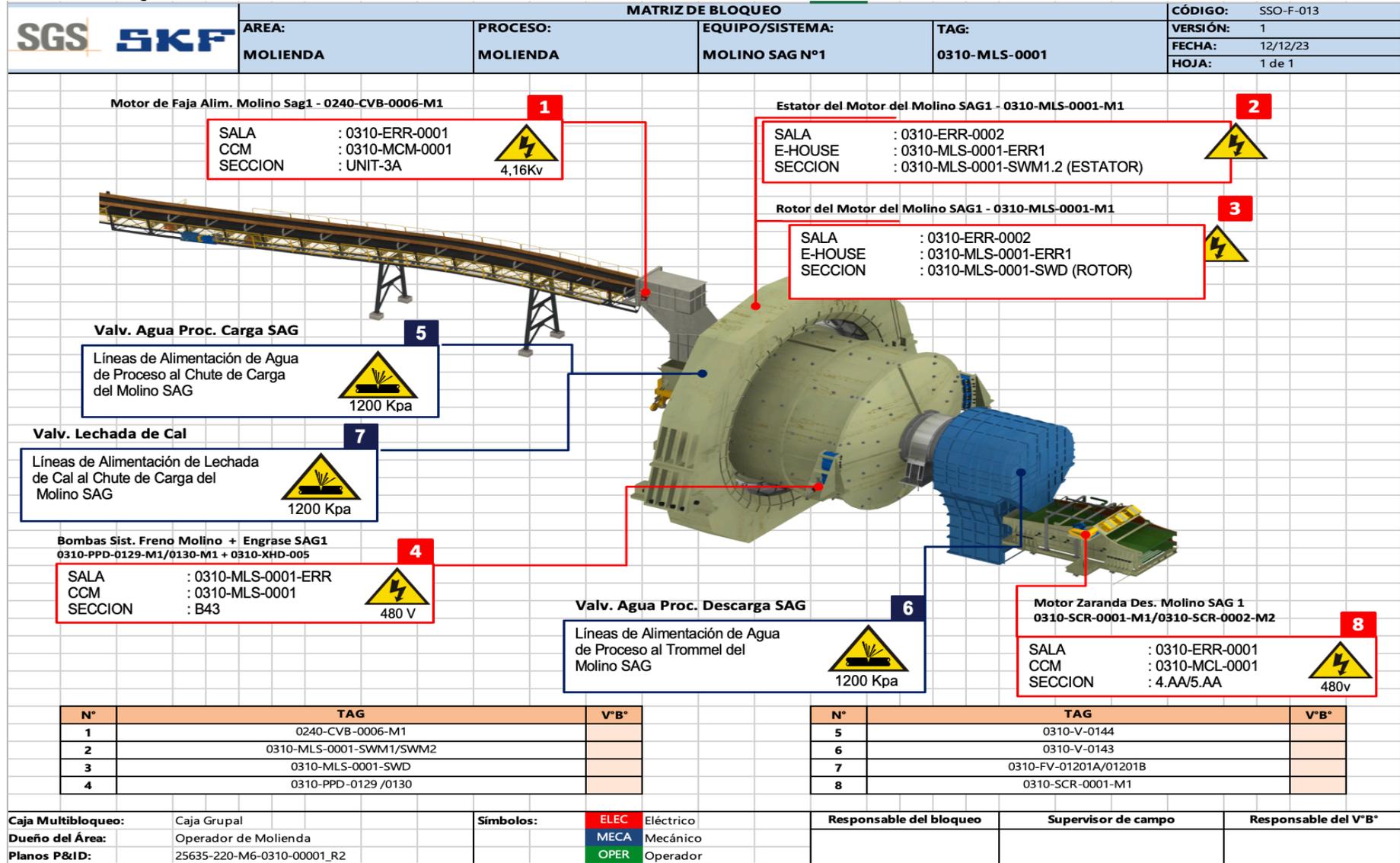
Nota: Elaboración propio

Figura 52
Matriz de bloqueo Faja Overland CVB001



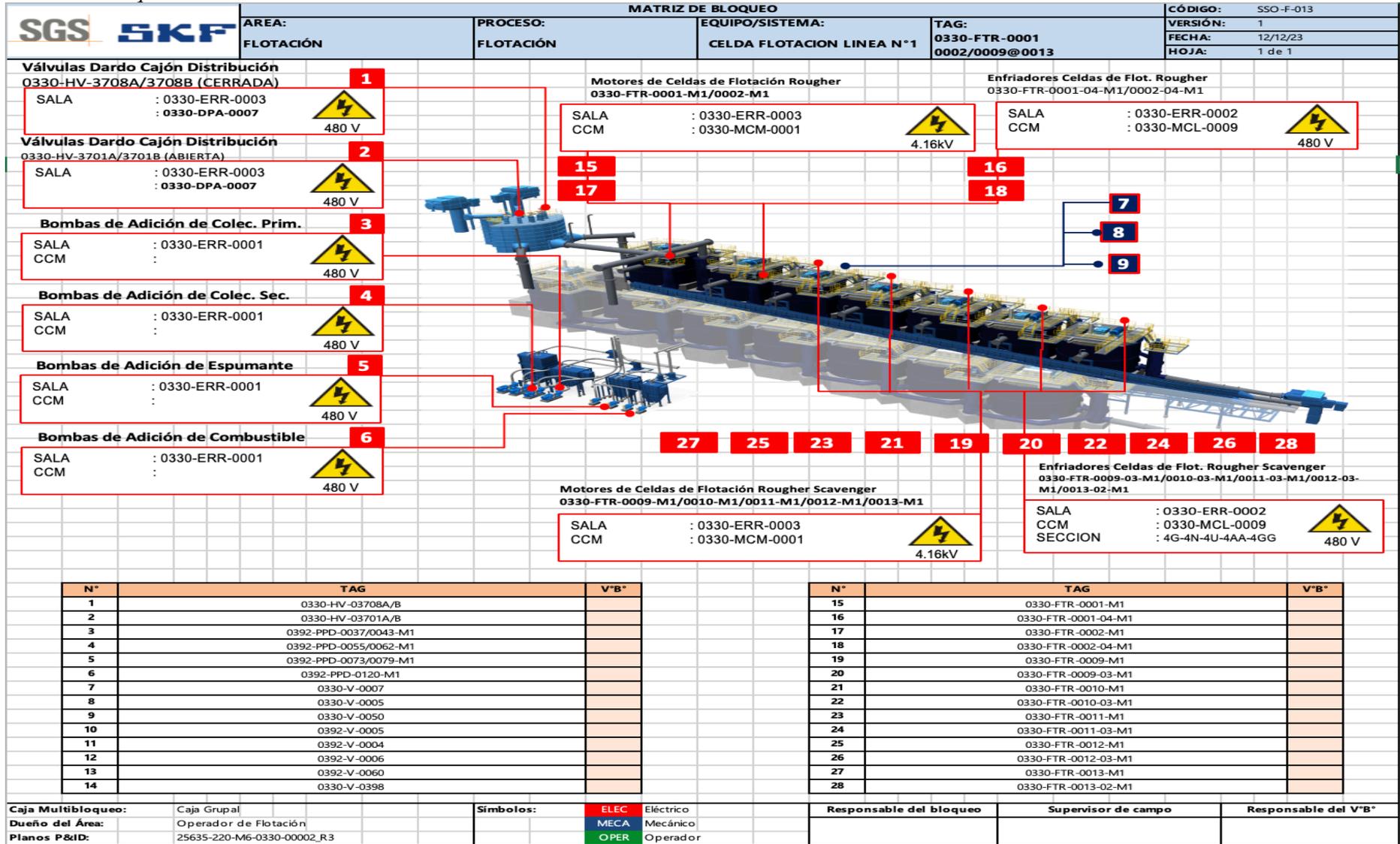
Nota: Elaboración propia

Figura 53
Matriz de bloqueo Molino SAG 01



Fuente: Elaboración propia

Figura 54
Matriz de bloqueo Celdas de Flotación Línea 01



Nota: Elaboración propia

5.4. Actualización del Procedimiento de Aislamiento y Bloqueo

Según los roles designados a cada integrante que participa del proceso de aislamiento, bloqueo y etiquetado del equipo, se añade lo detallado al procedimiento estándar de aislamiento, bloqueo y señalización de la Unidad Minera Las Bambas.

a) Auditor de aislamiento

Validar que la matriz de bloque contemple todos puntos y TAGS de bloqueo del equipo, según la densidad del trabajo.

b) Emisor de la Autorización

Asegurar que el equipo tenga visiblemente la matriz de bloqueo y todos puedan acceder a ella.

c) Supervisor de Grupo de trabajo de los Socios Estratégicos (SSEE)

- *Identificar los puntos de aislamiento (TAG y descripción) necesarios para la ejecución de la tarea en la matriz de bloqueo.*
- *Asegurar que los miembros del grupo de trabajo reconozcan los puntos de bloqueo en la matriz.*
- *Firma de validación en la matriz de bloqueo, dando conformidad que todos los puntos de bloqueo estén correctamente bloqueados.*

d) Titular de la autorización

- *Verificar que la matriz de bloqueo contemple todos los puntos de bloqueo necesarios para poder ejecutar la actividad.*
- *Firma de validación en la matriz de bloqueo, dando conformidad que todos los puntos de bloqueo estén correctamente bloqueados.*

e) Miembros del grupo de trabajo

- *Reconocer todos los puntos de bloqueo en la matriz de bloqueo y el equipo.*

- *Firma de validación en la matriz de bloqueo, dando conformidad que todos los puntos de bloqueo estén correctamente bloqueados.*
- *Incluir en el IPERC continuo la matriz de bloqueo como un control administrativo.*

5.5. Resultados Respecto al Objetivo Específico 1.

5.5.1. Capacitación y Evaluación

Capacitar a todo el personal de la empresa Consorcio 2 SKF SGS en el uso de matrices de bloqueo y TAGS de bloqueo es crucial especialmente porque se encuentran expuestos a fuentes de energía peligrosas, al momento en que realizan el mantenimiento predictivo en la planta concentradora de la Unidad Minera Las Bambas. Un personal bien capacitado es menos propenso a cometer errores que podrían resultar en accidentes. La formación adecuada asegura que todos los procedimientos se sigan correctamente. Así como la supervisión cumple el rol que desempeña en esta actividad, siendo el responsable el, de la seguridad de todo su equipo de trabajo.

El enfoque de la capacitación se distribuirá de la siguiente manera:

- **Prevención de Accidentes:** Las matrices y TAGS de bloqueo son esenciales para asegurar que los equipos no presenten energías residuales y no se activen accidentalmente durante el mantenimiento, lo que podría causar lesiones graves o incluso la muerte.
- **Cumplimiento Normativo:** Muchas regulaciones de seguridad industrial exigen el uso de procedimientos de bloqueo y etiquetado para proteger a los trabajadores. La capacitación asegura que el personal cumpla con estas normativas, en cumplimiento al anexo 06 del DS024.
- **Conciencia de Riesgos:** La capacitación ayuda a los trabajadores a identificar las fuentes de energías presentes en los diferentes equipos y comprender los riesgos asociados a estas energías peligrosas, mejorando su percepción del riesgo.

- Reducción de Errores Humanos: Tener el enfoque que como seres humanos podemos equivocarnos, tener los mencionados “lapsus” es importante que revalidemos los controles críticos en actividades de alto riesgo.
- Mejora de la Eficiencia: Realizar las actividades de mantenimiento predictivo de manera más eficiente y segura, reduciendo el tiempo de inactividad y mejorando la productividad.
- Evaluación Continua: Es importante evaluar el entendimiento de los trabajadores y asegurar que mantienen sus conocimientos y habilidades actualizadas, e identificar áreas donde se necesite capacitación adicional u otro tipo de refuerzo.

Se procedió con la capacitación de 14 inspectores y 2 supervisores de campo, haciendo un total de 16 personas capacitadas y evaluadas.

Figura 55
Capacitación y evaluación del personal del Consorcio 2 SKF SGS



Nota: Elaboración propia.

La evaluación al personal contempló las siguientes preguntas, a través de la plataforma de Google forms como se muestra en la Figura 55 y Figura 56.

- ¿Qué es una matriz de bloqueo y para qué se utiliza?
- ¿Cuál es la importancia de los TAGS de bloqueo?
- ¿Cuántas matrices de bloqueo se tienen para el área de mantenimiento predictivo?

- d. ¿Cuáles son las consecuencias de no seguir correctamente los procedimientos de bloqueo y etiquetado?
- e. ¿Qué tipos de energías peligrosas pueden encontrarse en una planta concentradora?
- f. ¿Cómo se asegura que un equipo está completamente desenergizado antes de comenzar el mantenimiento?
- g. ¿Cuál es la función del supervisor con respecto a las matrices de bloque?
- h. ¿Cuál es la diferencia entre bloqueo y etiquetado?
- i. ¿Cuál es la función de los inspectores respecto a la matriz de bloqueo?
- j. ¿Quiénes firman la matriz de bloqueo?

Figura 56
Evaluación de matrices de bloqueo, formato Google Forms

Sección 2 de 3

EVALUACIÓN MATRICES DE BLOQUEO

Antes de contestar LEER CORRECTAMENTE las preguntas y alternativas. Se recuerda que la **NOTA MÍNIMA** aprobatoria es **16**.

1. ¿Qué es una matriz de bloqueo y para qué se utiliza? *

- a) Una matriz de bloqueo es un documento que identifica y detalla los puntos de aislamiento de energía ...
- b) Es una herramienta para que los mecánicos puedan identificar donde bloquear el equipo
- c) Es una herramienta de seguridad que solo aplica para la supervisión de seguridad
- d) Es un documento que no se utiliza en la Unidad Minera Las Bambas

Nota: Elaboración propia

5.5.2. Análisis de la Capacitación y Evaluación

El personal fue evaluado antes de la capacitación y posterior a ella para poder validar el nivel de conocimiento del personal y relacionarlo con la seguridad, obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 31
Detalle de notas de evaluación de la capacitación en matrices de bloqueo

NOMBRE	CARGO	NOTA ANTES	NOTA POST	CRITERIO INICIAL	CRITERIO FINAL
Victor Madrid	Inspector	10	20	C	A
Elmer Israel	Inspector	10	20	C	A
Luis Antonio	Inspector	10	16	C	B
Frank Diego	Inspector	10	20	C	A
Javier Hubert	Inspector	10	16	C	B
Junior Loyola	Inspector	10	20	C	A
Oscar Ivan	Inspector	10	20	C	A
Dario Cruz	Inspector	12	20	B	A
Romy Edgar	Inspector	12	20	B	A
Carlos Rolando	Inspector	12	20	B	A
Brus esthony	Inspector	12	20	B	A
Gregori Gonzales	Inspector	12	20	B	A
Heyner Marquez	Inspector	12	20	B	A
Homero Castillo	Inspector	12	20	B	A
Pablo Gomez	Supervisor de campo	12	20	B	A
Jesus Calle	Supervisor de campo	12	20	B	A

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 31 se valida que el personal antes de realizar la capacitación el 100% no conoce sobre la matriz de bloqueo ni puntos o TAGS de bloqueo. Posterior a la capacitación se evidencia que 100% genera un conocimiento adecuado para su uso.

Tabla 32
Criterios de validación de conocimiento

DETALLE	CRITERIO	INICIO	FINAL
Conoce	A	0	14
Conoce algo	B	7	2
No conoce	C	9	0

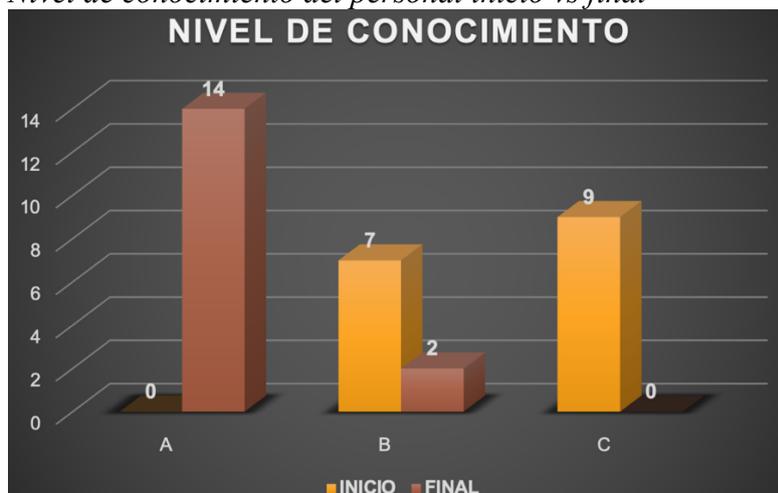
Nota: Elaboración propia

Interpretación Tabla 32:

Antes de iniciar la capacitación se procedió con la evaluación al personal, se aprecia que no conocen 9 personas y 7 conocen algo respecto a las matrices de bloqueo.

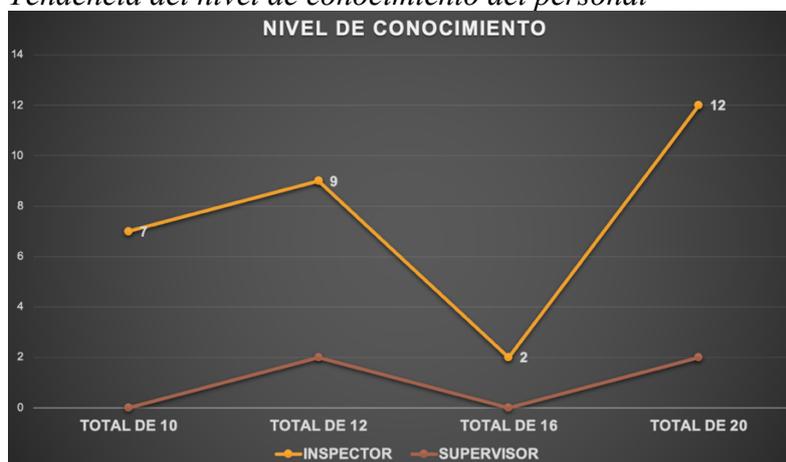
Luego de capacitar al personal, abarcando todas las guardias, se tienen los resultados que conocen sobre los matices 14 personas y 2 conocen algo, a quienes se deberá hacer seguimiento y una retroalimentación. La Figura 57 y Figura 58.

Figura 57
Nivel de conocimiento del personal inicio vs final



Nota: Elaboración propia

Figura 58
Tendencia del nivel de conocimiento del personal



Nota: Elaboración propia

5.6. Resultados Respecto al Objetivo Específico 2

Evaluación del liderazgo visible de la supervisión

a. Verificación de Controles Críticos

La verificación de controles críticos garantiza la seguridad en el entorno de trabajo, especialmente en plantas concentradoras donde los trabajadores están expuestos a energías peligrosas. Esta verificación asegura que los controles indicados en el Iperc línea base y continuo se encuentren implementados correctamente, así prevenir la activación accidental de equipos y la exposición a energías peligrosas, lo que podría resultar en lesiones graves o fatales.

La Tabla 33 indica la lista de verificación de controles que se requieren para trabajar en equipos energizados, y el correcto procedimiento de aislamiento y bloqueo en formato check list, al completar todos los campos, representan un 100% de validación

Tabla 33

Lista de verificación de control crítico del procedimiento de aislamiento bloqueo y señalización

 LISTA DE VERIFICACIÓN DE CONTROLES	
FECHA:	GERENCIA / ÁREA
LUGAR:	LIDERES PARTICIPANTES:
	1.- _____
	2.- _____
	3.- _____
	4.- _____
2.- AUTORIZACIÓN PARA TRABAJAR, AISLAMIENTO Y PERMISOS	
SI/NO/NA	
2.1 ¿El panel informativo del área se encuentra con información actualizada?	
2.2 ¿La APT ha sido emitida de acuerdo a los requerimientos del procedimiento?	
2.3 ¿Se cuenta presente en el área de trabajo el Titular de la Autorización, y este a su vez brinda información a los miembros del grupo de trabajo sobre los peligros y las condiciones de la emisión de la autorización?	
2.4 ¿Las APT activas y asociadas a un permiso de aislamiento, están juntas en la caja de bloqueo con el candado y tarjeta personal de bloqueo?	
2.5 ¿Se ha cumplido con el proceso de aislamiento, los siguientes pasos: planificar, aislar, probar y bloquear?	
2.6 El uso de candados de bloqueo y tarjetas, se usaron de acuerdo al procedimiento?	
2.7 ¿Los miembros del grupo de trabajo cuentan con su matriz de bloqueo completa y firmada?	
2.8 ¿El diseño, fabricación e instalación de maquinaria y/o equipo, permite la colocación de barreras a las fuentes de energía?	
2.9 ¿Se evidencia en campo los controles declarados en el iperc continuo?	
2.10 ¿Ante la pérdida de la llave del candado de bloqueo personal, se formula la autorización de retiro de candado personal y esta a su vez es aprobada por el Titular de la Autorización?	
OBSERVACIONES:	

Nota: Elaboración propia

5.6.1. *Cómo Realizar la Verificación de Controles Críticos*

- **Inspección Visual:** Realizar inspecciones visuales para confirmar que los dispositivos de bloqueo y etiquetado están en su lugar y que no han sido manipulados.
- **Revisión de Procedimiento de aislamiento y bloqueo:** Asegurarse de que todos los procedimientos de bloqueo y etiquetado se hayan completado correctamente, revisando la Autorización Para Trabajar (APT).
- **Revisión de documentos de seguridad:** Validar que el Iperc continuo contemple los controles necesarios para la actividad, como el candado, tarjeta y matriz de bloqueo.
- **Revisión de matriz de bloqueo:** Verificar que los miembros del grupo de trabajo cuenten con su matriz de bloqueo completa y firmada.
- **Revisión de candado y tarjeta:** Validar a través de la plataforma virtual que el personal tenga capacitación activa y que el candado y tarjeta de bloqueo corresponda a cada colaborador, cumpliendo el principio de ser personales e intransferibles.

La ejecución de la verificación de controles críticos permite visualizar el liderazgo visible por parte de la supervisión operativa y SSOMA, el cual permite fomentar una cultura de comunicación abierta donde los trabajadores se sientan cómodos reportando problemas o sugerencias relacionadas con la seguridad, reconocer y recompensar el cumplimiento de los procedimientos de seguridad, motivando a los empleados a mantener altos estándares y finalmente para garantizar la seguridad en el trabajo. Este enfoque integral no solo protege a los trabajadores, sino que también mejora la eficiencia y el cumplimiento normativo.

Para el año 2024 se elabora un programa de cumplimiento de verificación de controles críticos durante todo el año, incrementando la cantidad de estos en los meses de parada mayor de la planta concentradora, específicamente relacionados a procedimiento de aislamiento, bloqueo y señalización

La Tabla 34 nos muestra la cantidad de programados en relación con los ejecutados, así como el 100% de cumplimiento por mes y anualmente por cada uno de los supervisores operativos y SSOMA del año 2024

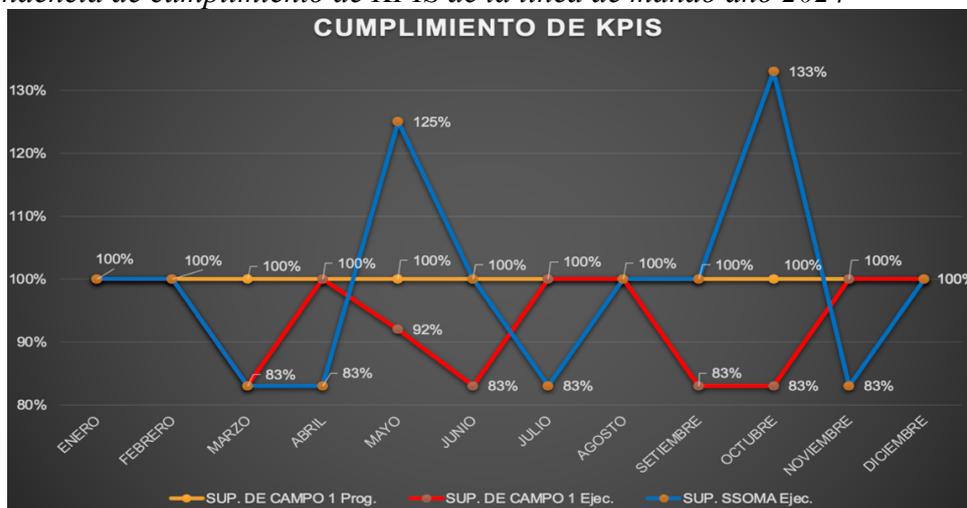
Tabla 34
Cumplimiento de KPIS de la línea de mando del año 2024

KPIS LINEAS DE MANDO									
VERIFICACIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS	SUP. DE CAMPO 1			SUP. DE CAMPO 2			SUP. SSOMA		
	Prog.	Ejec.	%	Prog.	Ejec.	%	Prog.	Ejec.	%
ENERO	12	12	100%	12	12	100%	12	12	100%
FEBRERO	6	6	100%	6	6	100%	6	6	100%
MARZO	6	5	83%	6	6	100%	6	5	83%
ABRIL	6	6	100%	6	6	100%	6	5	83%
MAYO	12	11	92%	12	12	100%	12	15	125%
JUNIO	6	5	83%	6	6	100%	6	6	100%
JULIO	6	6	100%	6	6	100%	6	5	83%
AGOSTO	12	12	100%	12	12	100%	12	12	100%
SEPTIEMBRE	6	5	83%	6	5	83%	6	6	100%
OCTUBRE	6	5	83%	6	6	100%	6	8	133%
NOVIEMBRE	6	6	100%	6	6	100%	6	5	83%
DICIEMBRE	12	12	100%	12	11	92%	12	12	100%
TOTAL	96	91	95%	96	94	98%	96	97	101%

Nota: Elaboración propia

La Figura 59 indica que, para los meses de enero, mayo, agosto y diciembre del año 2024, se duplica la cantidad de programados. El supervisor de campo 1 tiene un total de cumplimiento del 95%, supervisor de campo 2 un total de 98% de cumplimiento y la supervisora SSOMA 101%.

Figura 59
Tendencia de cumplimiento de KPIS de la línea de mando año 2024

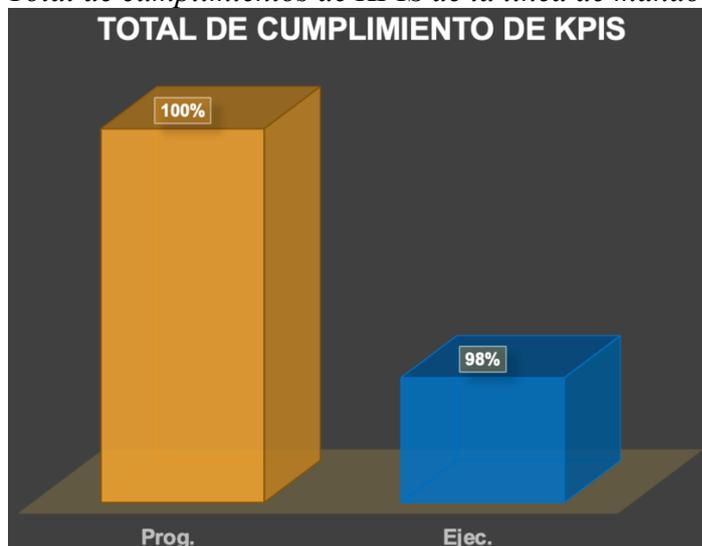


Nota: Elaboración propia.

Se evidencia en la Figura 60 total de cumplimiento anual del 98% siendo un indicador aceptable para los objetivos del liderazgo visible en campo efectivos.

Figura 60

Total de cumplimientos de KPIS de la línea de mando año 2024

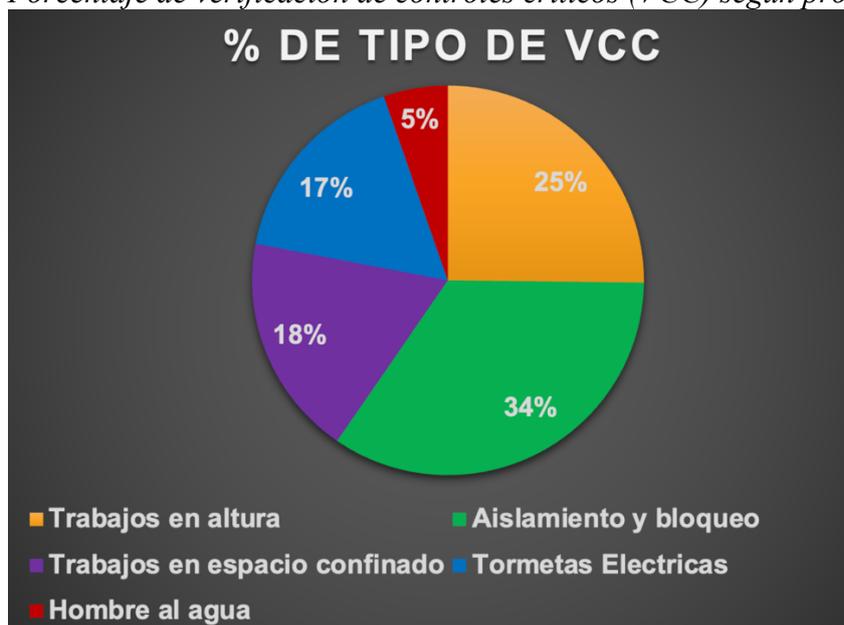


Nota: Elaboración propia

La Figura 61. muestra un detalle de la ejecución del liderazgo visible, evidenciando que del total de controles críticos verificados el 34% está relacionado al procedimiento de aislamiento, bloqueo y etiquetado.

Figura 61

Porcentaje de verificación de controles críticos (VCC) según procedimiento año 2024



Nota: Elaboración propia

5.7. Resultados Respecto al Objetivo 3

Relación que existe entre la implementación de matrices de bloqueo y la valorización del nivel del riesgo

a. Evaluación del riesgo IPERC LINEA BASE

La herramienta IPERC Línea Base permite una identificación y evaluación sistemática de los riesgos en el entorno de trabajo, proporcionando una base sólida para controlar los riesgos al cual se encuentra expuesto el personal. Promueve la mejora continua en la gestión de riesgos, lo que demuestra un compromiso con la sostenibilidad y la evolución constante de las prácticas de seguridad. Su aplicación también asegura el cumplimiento de normativas de seguridad laboral, detallada en la ley 29783 y el DS024-2016 y su modificatoria.

La evaluación del riesgo se efectúa según la matriz brindada por la propia normativa, si como el estándar de evaluación del riesgo de la empresa Consorcio 2 SKF SGS, el cual detalla la siguiente Figura 62.

Figura 62

Matriz de evaluación del riesgo

SEVERIDAD/CONSECUENCIA	Catastrófico (1)	1	2	4	7	11
	Mortalidad (2)	3	5	8	12	16
	Permanente (3)	6	9	13	17	20
	Temporal (4)	10	14	18	21	23
	Menor (5)	15	19	22	24	25
		Común (A)	Ha sucedido (B)	Podría suceder (C)	Raro que suceda (D)	Prácticamente imposible que suceda (E)
		FRECUENCIA				

Nota: Recopilado del anexo 02 Iperc línea base del cliente MMG Las Bambas

Se detalla en la siguiente Tabla 35 el significado del nivel de riesgo.

Tabla 35
Descripción del nivel del riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Plazo de Medida Correctiva
ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos operacionales en la labor.	0-24 HORAS
MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72HORAS
BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES

Nota: Recopilado del anexo 02 Iperc linea base del cliente MMG Las Bambas.

El análisis inicial según muestra la Figura 63, es el nivel de riesgo que se contempla sin el control administrativo de la matriz de bloqueo.

Se verifica que el nivel de riesgo inicial es de 8 que significa nivel de riesgo alto, que, de no poner ningún control, este trabajo podría causar la muerte del personal que intervenga el equipo. Aplicando los controles de ingeniera y administrativo se obtiene un nivel de riesgo residual igual a 12 el cual indica que sería raro que se produzca una muerte al aplicar este control, no eliminando por completo la probabilidad de ocurrencia de este.

La Figura 65 muestra la evaluación del riesgo implementando como control administrativo el uso de las matrices de bloqueo, donde se valida de igual manera que el riesgo inicial es cuantificado por 8 al tratarse de trabajos de alto riesgo que podrían ocasionar la muerte. Se evalúa nuevamente el riesgo luego de implementar todos los controles, siendo la matriz de bloqueo el control administrativo que nos permitirá validar adecuadamente que los puntos de bloqueo hayan sido correctamente bloqueados, entendiendo que siempre existe el factor humano como riesgo, ya que el ser humano es propenso a equivocarse, esta matriz permite realizar un doble filtro de verificación de que el equipo se encuentre realmente con energía cero, inclusive la no presencia de energías residuales. Es así como el nivel de riesgo residual se valora en 16, el cual nos indica que sería casi imposible que suceda una fatalidad al realizar dicha actividad, quedando así el nivel de riesgo residual en bajo permitiendo que la actividad se realice de manera segura.

Figura 63
 Descripción del IPERC LINEA BASE antes de la implementación de las matrices de bloqueo

Peligros	Riesgos	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de Control				Reevaluación			Acción de Mejora	Responsable	
		Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasifica. De Riesgo (PxS)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	Equipo de Protección Personal (EPP)	P	S			PxS
Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13			Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17		
Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisible.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13				Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17		
Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8			Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo, Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpi), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA
Exposición a trabajo en altura	Caída a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8			Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de arnés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA

Nota: Elaboración propia

Figura 64
 Descripción del IPERC LINEA BASE después de la implementación de las matrices de bloqueo

Peligros	Riesgos	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de Control				Reevaluación			Acción de Mejora	Responsable	
		Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasifica. De Riesgo (PxS)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	Equipo de Protección Personal (EPP)	P	S			PxS
Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13			Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17		
Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13				Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17		
Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8			Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo, Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT). Uso de matrices de bloqueo	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	E	2	16	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpi), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA
Exposición a trabajo en altura	Caída a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8			Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de arnés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA

Nota: Elaboración propia.

CAPITULO VI

Discusión e Interpretación de Resultados

6.1. Evaluación del Índice de Incidentes de Alto Potencial

6.1.1. Evaluación de Incidentes de Alto Potencial por Año

Tabla 36

Registro de incidentes de alto potencial años 2023 y 2024

MES	2023	2024
ENERO	0	0
FEBRERO	1	0
MARZO	1	0
ABRIL	0	0
MAYO	1	0
JUNIO	2	0
JULIO	0	0
AGOSTO	1	0
SETIEMBRE	0	0
OCTUBRE	0	0
NOVIEMBRE	0	0
DICIEMBRE	0	0
TOTAL	6	0

Nota: Elaboración propia.

Figura 65

Gráfica de incidentes de alto potencial ocurridos en los años 2023 y 2024



Nota: Elaboración propia.

Interpretación de la Figura 65 y Tabla 36:

En el año 2023, se registraron un total de 6 incidentes de alto potencial, distribuidos principalmente en los meses de febrero, junio y agosto, siendo junio el mes con la mayor incidencia (2 incidentes). En contraste, durante el año 2024 no se reportó incidentes de alto potencial, lo que representa una **reducción del 100%** respecto al año anterior.

6.1.2. Distribución de los Incidentes de Alto Potencial

En el año 2023 se registró un total de 6 incidentes de alto potencial, la tabla evidencia las causas de cada una de ellas y su e recurrencia.

Tabla 37

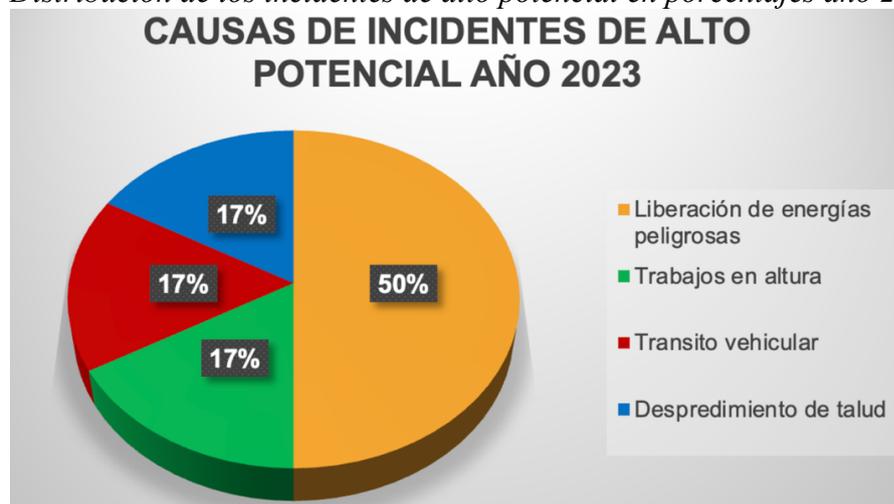
Distribución de los incidentes de alto potencial año 2023

TIPO	AÑO 2023	PORCENTAJE
Liberación de energías peligrosas	3	50%
Trabajos en altura	1	17%
Tránsito vehicular	1	17%
Desprendimiento de talud	1	17%

Nota: Elaboración propia.

Figura 66

Distribución de los incidentes de alto potencial en porcentajes año 2023.



Nota: Elaboración propia.

Interpretación Tabla 37 y Figura 66:

En el año 2023, se registraron un total de 6 incidentes de alto potencial, distribuidos: "Liberación de energías peligrosas" fue la causa más relevante, con 3 casos (50%), seguida de "Trabajos en altura", "Tránsito vehicular" y "Desprendimiento de talud", cada una

representando 1 caso (17%). Esto destaca la gestión inadecuada de los procedimientos de aislamiento, bloqueo y señalización como el principal factor de riesgo en ese año.

Para el año 2024 se registró una reducción significativa, sin registro de incidentes de alto potencial reportado, reduciendo al **100%** por completo los incidentes vinculados a "Liberación de energías peligrosas".

6.1.3. Reporte de Condiciones Subestándar

Tabla 38

Registro de reportes de condiciones subestándar en los años 2023 y 2024

CONDICIÓN INSEGURA	2023	2024
Herramientas / Equipos / Materiales	143	112
Entorno físico	217	154
Medio Ambiente	41	23
EPP	91	39
Sistema de Alerta	6	4
Limpieza	120	97
Biológica	0	0
Otros	189	27
Total Reportes condiciones inseguras	807	456

Nota: Elaboración propia.

Figura 67

Gráfica de tendencia lineal de las condiciones subestándar de los años 2023 y 2024



Nota: Elaboración propia.

Interpretación Tabla 38 y Figura 67:

En el año 2023, se registraron un total de 860 condiciones subestándar de seguridad. De estas, las categorías más frecuentes fueron Entorno físico con 217 casos (25.2%), seguida de Medio Ambiente con 154 casos (17.9%) y Limpieza con 120 casos (14%).

En comparación, el año 2024 mostró una notable reducción en las condiciones subestándar de seguridad, con un total de 494 casos registrados. Las categorías más frecuentes en 2024 fueron Herramientas/Equipos con 143 casos (28.9%), seguida de Entorno físico con 91 casos (18.4%) y Limpieza con 97 casos (19.6%).

Esta disminución del **42.5%** en el número total de condiciones subestándar entre 2023 y 2024 evidencia mejoras significativas en las prácticas de seguridad implementadas por la organización.

Se realiza un análisis similar para las condiciones subestándar registradas en los años 2023 y 2024 enfatizando el detalle de cada procedimiento que se encuentra vinculado con el reporte.

Tabla 39

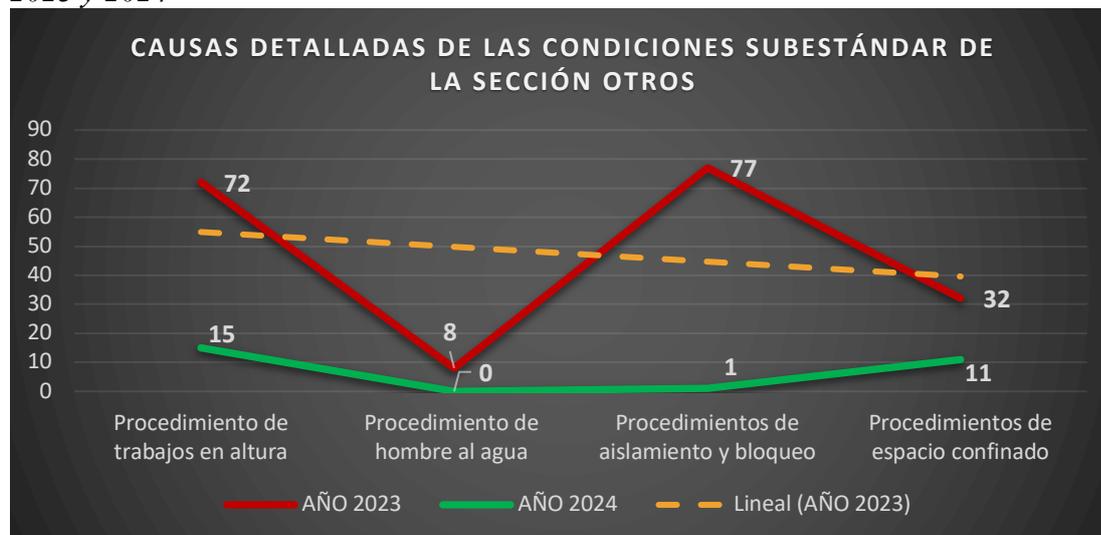
Detalle del registro de condiciones subestándar registradas en los años 2023 y 2024

OTROS	AÑO 2023	AÑO 2024
Procedimiento de trabajos en altura	72	15
Procedimiento de hombre al agua	8	0
Procedimientos de aislamiento y bloqueo	77	1
Procedimientos de espacio confinado	32	11
Total Reportes Actos Inseguros	189	27

Nota: Elaboración propia.

Figura 68

Gráfica de tendencia lineal del detalle de condiciones subestándar registradas en los años 2023 y 2024



Nota: Elaboración propia.

Interpretación Tabla 39 y Figura 68:

En el año 2023, se registraron un total de 188 condiciones subestándar en la sección "otros". Las principales categorías identificadas en la sección "otros" fueron los "Procedimientos de aislamiento y bloqueo" con 77 casos (41%), seguidos por los "Procedimientos de trabajo en altura" con 72 casos (38%) y los "Procedimientos de espacio confinado" con 32 casos (17%).

Para el año 2024, tras la implementación de las matrices de bloqueo como un control adicional de seguridad, se logró una reducción significativa en las condiciones subestándar reportadas, registrando un total de 27 incidentes en esta sección. En este período, los "Procedimientos de trabajo en altura" fueron la categoría con mayor número de casos, alcanzando 15 (56%), seguidos por los "Procedimientos de espacio confinado" con 11 casos (41%) y los "Procedimientos de aislamiento y bloqueo" con tan solo 1 caso (4%). Lo que refleja una reducción del **98.70%** en el número de casos reportados entre los años 2023 y 2024.

6.1.4. Reporte de Actos Subestándar

Tabla 40

Registro de reportes de actos subestándar en los años 2023 y 2024

ACTO INSEGURO	AÑO 2023	AÑO 2024
Aptitud para el trabajo	46	32
EPP	617	457
Procedimientos y reglas	453	120
Herramientas / Equipos / Materiales	100	75
Sistemas de Alerta	0	0
Ergonomía	32	28
Orden y limpieza	25	11
Total Reportes Actos Inseguros	1273	723

Nota: Elaboración propia

Figura 69

Gráfica de tendencia lineal de los actos subestándares de los años 2023 y 2024



Nota: Elaboración propia

Interpretación Tabla 40 y Figura 69:

En el año 2023, se registraron un total de 1,584 actos subestándar en las diferentes categorías evaluadas. Las categorías más frecuentes fueron "EPP" con 617 casos (39%), seguida de "Procedimientos y reglas" con 457 casos (29%) y "Herramientas / Equipos /

Materiales" con 453 casos (29%). Estas tres categorías representaron la mayor parte de los actos subestándar registrados durante ese año.

En el año 2024, se observó una reducción significativa en el número total de actos subestándar, con 421 casos registrados, lo que representa una disminución del 73% respecto al año anterior. Las categorías más frecuentes durante este año fueron "EPP" con 120 casos (29%), seguida de "Procedimientos y reglas" con 100 casos (24%) y "Aptitud para el trabajo" con 75 casos (18%)

Tabla 41

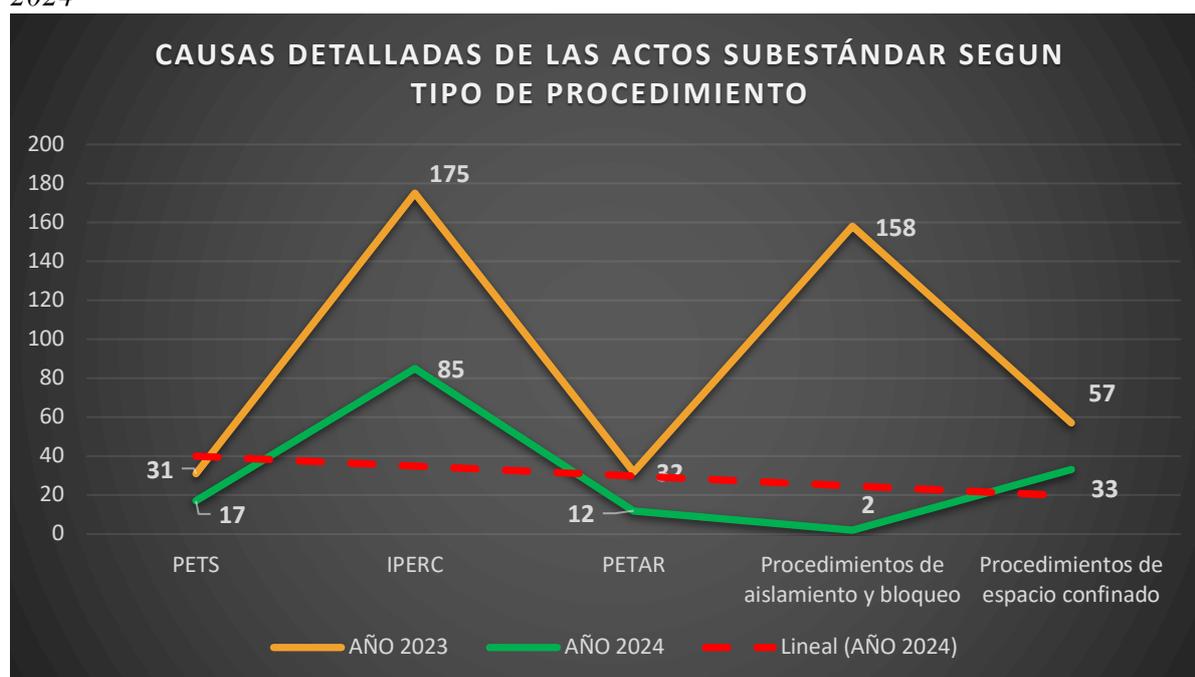
Detalle del registro de actos subestándar registrados en los años 2023 y 2024

TIPO DE PROCEDIMIENTO	AÑO 2023	AÑO 2024
PETS	31	17
IPERC	175	85
PETAR	32	12
Procedimientos de aislamiento y bloqueo	158	2
Procedimientos de espacio confinado	57	33
Total Reportes actos inseguros	453	149

Nota: Elaboración propia

Figura 70

Gráfica de tendencia lineal del detalle de actos subestándar registrados en los años 2023 y 2024



Notas: Elaboración propia.

Interpretación Tabla 41 y Figura 70:

En el año 2023, se registraron un total de 453 actos subestándar relacionados con distintos tipos de procedimientos. Las categorías más frecuentes fueron "IPERC" con 175 casos (39%), seguida de "Procedimientos de aislamiento y bloqueo" con 158 casos (35%) y "PETAR" con 32 casos (7%). Estas cifras reflejan una mayor incidencia en procedimientos relacionados con la identificación y evaluación de riesgos, así como con el manejo de energías peligrosas.

En el año 2024, se observó una reducción significativa en el número total de actos subestándar, con un total de 151 casos registrados. Las categorías más frecuentes durante este año fueron "IPERC" con 85 casos (56%), seguida de "Procedimientos de espacio confinado" con 33 casos (22%) y "PETAR" con 12 casos (8%). Los "Procedimientos de aislamiento y bloqueo" disminuyeron drásticamente, con solo 2 casos registrados, lo que representa una reducción del 99% respecto al año anterior.

La línea de tendencia para el año 2024 muestra un comportamiento estable y significativamente más bajo en comparación con el año 2023, lo que indica una mejora sostenida en el manejo de estos procedimientos y una reducción generalizada en los actos subestándar.

6.2. Prueba de Hipótesis

6.2.1. Hipótesis general

- **H₀ (Hipótesis nula):** La implementación de matrices de bloqueo no reduce significativamente los incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora.

$$\mathbf{H_0: \mu \text{ incidente} \neq 0}$$

- **H₁ (Hipótesis alternativa):** La implementación de matrices de bloqueo reduce significativamente los incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora.

$$H_1: \mu \text{ incidente} = 0$$

6.2.2. Prueba T de Student

Se registran los datos de incidentes de los años 2023 y 2024. Según Tabla 42.

Tabla 42
Registro de incidentes ocurridos en los años 2023 y 2024

MES	2023	2024
ENERO	0	0
FEBRERO	1	0
MARZO	1	0
ABRIL	0	0
MAYO	1	0
JUNIO	2	0
JULIO	0	0
AGOSTO	1	0
SETIEMBRE	0	0
OCTUBRE	0	0
NOVIEMBRE	0	0
DICIEMBRE	0	0
TOTAL	6	0

Nota: Elaboración propia

Para determinar si existió una diferencia significativa en el número de incidentes ocurridos entre los años 2023 y 2024, se aplicó una prueba T de Student para muestras relacionadas, considerando un nivel de significancia de $\alpha=0.05$.

Tabla 43
Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para los incidentes ocurridos en los años 2023 y 2024

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas	<i>Incidentes 2023</i>	<i>Incidentes 2024</i>
Media	0.5	0
Varianza	0.454545455	0
Observaciones	12	12
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.233549683	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	11	

Estadístico t	2.569046516
P(T<=t) una cola	0.013047341
Valor crítico de t (una cola)	1.795884819
P(T<=t) dos colas	0.026094682
Valor crítico de t (dos colas)	2.20098516

Nota: Elaboración propia.

La prueba t para muestras relacionadas se calcula con la fórmula:

$$T = \frac{\bar{D}}{S_D/\sqrt{n}}$$

Donde:

\bar{D} = Diferencia de medias entre los dos años (2023 y 2024)

S_D = Desviación estándar de las diferencias

n = Número de pares de observaciones

De la Tabla 43, se tienen los siguientes valores:

- Media de las diferencias (\bar{D}):

$$\bar{D} = 0.5 - 0 = 0.5$$

- Varianza de las diferencias (S_D^2):

$$S_D^2 = 0.454545455$$

Por lo tanto, la desviación estándar S_D es:

$$S_D = \sqrt{0.454545455} \approx 0.6746$$

- Número de observaciones (n):

$$n = 12$$

Sustituyendo en la fórmula

$$T = \frac{0.5}{0.6746/\sqrt{12}} \approx 2.569$$

- Grados de libertad: $df = n - 1 = 12 - 1 = 11$
- Valor crítico t para una cola ($\alpha = 0.05$): $t_{crítico} = 1.7959$

Interpretación Tabla 43:

Con un valor P de 0.013 es menor que el nivel de significancia establecido ($\alpha = 0.05$), y además el estadístico t calculado (2.569) es mayor que el valor crítico t (1.7959), se rechaza la hipótesis nula (H_0).

Al rechazar la hipótesis nula (H_0), se acepta la hipótesis alternativa (H_1). Se acepta la hipótesis alternativa (H_1), lo que indica que existe una diferencia estadísticamente significativa en el número de incidentes entre los años 2023 y 2024. Específicamente, se observa una disminución significativa en los incidentes durante el año 2024.

Concluyendo que: luego de implementar las matrices de bloqueo se reducen significativamente los incidentes de alto potencial, durante el mantenimiento de la planta concentradora de Minera las Bambas.

CONCLUSIONES

- La implementación de matrices de bloqueo durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera Las Bambas permitió reducir significativamente los incidentes de alto potencial. Esto se evidencia a través de una reducción del **100%** en los incidentes registrados y validando con la prueba de T de Student un valor P de 0.013 es menor que el nivel de significancia establecido ($\alpha = 0.05$), y además el estadístico t calculado (2.569) es mayor que el valor crítico t (1.7959).
- La capacitación en el uso de matrices de bloqueo contribuyó eficientemente a la reducción de los incidentes de alto potencial y ocurrencia de actos y condiciones subestándar durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas. Los resultados mostraron que el conocimiento adquirido por los colaboradores mejoró la ejecución correcta de los procedimientos, lo cual se verificó mediante evaluaciones posteriores a las capacitaciones, donde todos los participantes obtuvieron resultados aprobatorios el 88% conoce y el 12% conoce algo.
- El liderazgo visible de la supervisión tuvo una influencia directa y significativa en la reducción de los incidentes de alto potencial alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas. Las intervenciones de supervisión en campo del 100% programadas se alcanzó el 98% de ejecutadas, que garantizó la aplicación adecuada de las matrices de bloqueo, promoviendo una cultura de seguridad proactiva.
- La implementación de matrices de bloqueo estuvo significativamente relacionada indirectamente con la valorización del nivel de riesgo, ya que permitió reducir el nivel de riesgo inicial (8) a niveles residuales aceptables (16), evaluadas en la matriz iperc línea base con el cuadro de valorización del riesgo; durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera Las Bambas.

RECOMENDACIONES

A la Unidad Minera Las Bambas, continuar implementando y fortaleciendo el uso de matrices de bloqueo como un estándar obligatorio en todas las actividades de mantenimiento de la planta concentradora. Para evaluar su aplicación en otras áreas críticas de la operación y extender los beneficios observados como en el mantenimiento de palas, perforadoras, camiones de acarreo y equipo auxiliares. El uso de estas matrices a nivel de todos los socios estratégicos incluyendo un programa de capacitación continuo sobre el uso de matrices de bloqueo, complementado con simulaciones prácticas que refuercen el conocimiento adquirido. Para asegurar que los nuevos colaboradores y contratistas también participen en estas capacitaciones como parte de su inducción de hombre nuevo, así mismo. Implementar sistemas de monitoreo que permitan evaluar continuamente los niveles de riesgo inicial y residual. Utilizar herramientas tecnológicas para automatizar este proceso y generar reportes que faciliten la toma de decisiones en tiempo real como la implementación de un sistema de bloqueo digitalizado a través de huellas digitales en lugar de candados de bloqueo.

A la Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica reforzar y actualizar el contenido curricular relacionado con Seguridad y Salud Ocupacional, integrando de forma más sólida módulos específicos que aborden la gestión de riesgos, normativa nacional e internacional (como la Ley 29783 y la ISO 45001), así como herramientas tecnológicas actuales aplicadas al sector metalúrgico. Así mismo, incorporar o fortalecer el enfoque práctico y teórico sobre los Ensayos No Destructivos (NDT/END) como parte esencial del mantenimiento predictivo en plantas metalúrgicas, dado que estas técnicas son fundamentales para la prevención de fallas, la integridad estructural de los equipos y la continuidad operativa en ambientes de alto riesgo. Esta propuesta permitirá que los futuros ingenieros metalurgistas egresen con competencias más sólidas y actualizadas, respondiendo a las demandas reales de la industria minera y metalúrgica en materia de seguridad, confiabilidad operacional y sostenibilidad.

Los futuros tesisistas, enfocar sus investigaciones en promover una cultura de seguridad proactiva y preventiva en el sector minero, priorizando el cuidado de las personas. Además, involucrar activamente a los trabajadores en la identificación de riesgos y en la implementación de medidas preventivas refuerza el compromiso colectivo con la seguridad, contribuyendo a la creación de entornos laborales más seguros y saludables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bird, F., & Germain, G. (1986). *Liderazgo practico en el control de perdidas*. Georgia: Det Norske Veritas.
- Carrasco Diaz, S. (2019). *Metodología de la investigación científica*. Editorial San Marcos.
- Consorcio 2 SKF SGS. (2023). *Plan Anual de Seguridad y Salud Ocupacional*. Apurimac.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications.
- D.S.N°023-2017-EM. (2017). *Presidente de la República*. Obtenido de Diario el Peruano
- Elevva. (2021). *Acis*. Obtenido de <https://acis.org.co/portal/content/socios-estrat%C3%A9gicos-la-tendencia-en-el-crecimiento-empresarial#:~:text=Por%20definici%C3%B3n%20un%20socio%20estrat%C3%A9gico,beneficiarse%20con%20el%20resultado%20final>.
- Federico, U. (02 de 03 de 2020). *Linkedin*. Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/indicadores-claves-kpi-en-la-seguridad-laboral-federico-uliana>
- Garcia Villanueva, R. J. (04 de marzo de 2020). *Repositorio UNASAM*. Obtenido de <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/4257>
- Hernández Sampieri, R. F. (2014). *Metodología de la Investigación (6ta ed.)*. McGraw-Hill.
- Inga Sinaluisa, P. J. (14 de marzo de 2022). *Implementación de procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO) en la zona 300, para el control de energías peligrosas en la Empresa Unión Cementera Nacional UCEM S.A.* Obtenido de Biblioteca Espoch: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/18205>
- Ingrid, P. (30 de 06 de 2017). *Slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/ingridjardila/sistema-tasc-2>

- Instituto de Seguridad Minera. (07 de 07 de 2016). *ISEM*. Obtenido de <https://www.revistaseguridadadminera.com/gestion-seguridad/indicadores-proactivos-reactivos-la-gestion-seguridad/>
- Ley N°29783. (abril de 2012). Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo DECRETO SUPREMO No 005-2012-TR. Lima, Perú.
- OHSAS 18001. (2007). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Madrid, España.
- Ravelo Chávez, F. L. (2019). *Alicia Concytec*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12894/5509>
- Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge: Cambridge University Press. Nueva York: Ashgate Publishing Company.
- Roso Sierra, J. D. (12 de 08 de 2022). *Repository USTA*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11634/44492>
- Seguridad Minera. (07 de 07 de 2016). *Revista de Seguridad Minera ISEM*. Obtenido de <https://www.revistaseguridadadminera.com/gestion-seguridad/indicadores-proactivos-reactivos-la-gestion-seguridad/>
- Servicios australianos del riesgo. (febrero de 2020). INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES DE ICAM AVANZADA. Australia.
- Toapanta Cajamarca, P. M. (15 de noviembre de 2022). *DSpace Espoch*. Obtenido de <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/18250>

ANEXOS

1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

IMPLEMENTACIÓN DE MATRICES DE BLOQUEO PARA REDUCIR INCIDENTES DE ALTO POTENCIAL DURANTE EL MANTENIMIENTO DE LA PLANTA CONCENTRADORA DE LA UNIDAD MINERA LAS BAMBAS

Tabla 44. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Dependiente	Tipo de investigación: Aplicada
¿En qué medida la implementación de matrices de bloqueo reducirá los incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera Las Bambas?	Implementar matrices de bloqueo, para reducir incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas.	La implementación de matrices de bloqueo reduce los incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora en la Unidad Minera las Bambas.	Reducción de incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora.	Enfoque de investigación: Mixta
Problemas Específicos	Objetivo Específicos	Hipótesis Específicas	Independiente	Nivel de investigación: Descriptivo, explicativo
¿De qué manera la capacitación en el uso de matrices de bloqueo contribuye con la reducción de incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas?	Determinar la contribución de la capacitación del uso de matrices de bloqueo con la reducción de incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas	La capacitación del uso de matrices de bloqueo contribuye eficientemente en la reducción de incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas	Implementación de matrices de bloqueo	Diseño de investigación: Preexperimental
¿Cómo influye el liderazgo visible de supervisión en el uso de las matrices de bloqueo para reducir incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas?	Evaluar el liderazgo visible de supervisión en el uso de matrices de bloqueo para reducir los incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas	El liderazgo visible de la supervisión en el uso de matrices de bloqueo influye directamente en la reducción de incidentes de alto potencial durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas.	Dimensiones Evaluación después de la capacitación	Población: Planta Concentradora de la Unidad Minera las Bambas
¿En qué medida la implementación de matrices de bloqueo reduce el nivel de riesgo durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera las Bambas?	Determinar en qué medida la implementación de matrices de bloqueo reduce el nivel de riesgo durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera Las Bambas	La implementación de matrices de bloqueo reduce significativamente el nivel de riesgo durante el mantenimiento de la planta concentradora de la Unidad Minera Las Bambas.	Verificación de controles críticos programados vs controles críticos ejecutados	Muestra: Chancadora, molinos, fajas transportadoras, celdas de flotación, pebbles y filtros.
			Nivel de riesgo inicial vs nivel de riesgo residual	Técnicas de recolección de datos: - Recolección de data - Observación directa - Capacitaciones - Revisión de data
				Instrumentos: - Laptop - Software Excel - Google Forms - Matriz Iperc Linea base.

2. TARJETA DE BLOQUEO









Esta tarjeta solo puede ser retirada por:

Nombres: HUAMAN RIOS LISHEVA ANGELA

Empresa: CONSORCIO 2 SKF SGS

Telefono: 984452991

Rol: MGT FV: (02/12/23)– SGT.SA.TA FV: (02/12/23)

RECUERDA QUE:

- El candado y la llave es personal e intransferible.
- Ante la pérdida de la llave de tu candado, solo el gerente de más alto rango de sitio puede aprobar el retiro de tu candado, llenándose "EL FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA RETIRAR UN CANDADO PERSONAL EN CASO DE EMERGENCIA"
- El uso del candado es exclusivo para cumplir el procedimiento de Aislamiento.
- Antes de retirarte del área (fin de trabajo), debes retirar tu candado.

4 Siempre trabajaré en equipos con todas las fuentes de energía aisladas, con tarjeta y candados puesto.

3. MAPA DE PROCESOS



**ANEXO 01
MAPA DE PROCESOS - 2023**

**MINERA
LAS BAMBAS**

NOMBRE DE LA EMPRESA:
ALCANCE DEL SERVICIO :
NIVEL DE RIESGO EMPRESA:
VIGENCIA HOMOLOGACIÓN:

CONSORCIO 2 SKF-SGS
Manto Predictivo y Lubricación
Alto
-
Elaborado por: Eliza Pardo Laurel
Revisado por: Ronald Vidal
Aprobado por: Manuel Ancieta

Mantenimiento / Confiabilidad
Hugo Alburquerque / Edwin Arica / Luis Acuña

Supervisor SSOMA
Líder del proyecto
Gerencia SSOMA

PROCESO	SUB PROCESOS/ACTIVIDADES	TAREA	Pasos de la Tarea	RUTINARIO/ NO
MANTENIMIENTO PREDICTIVO EN PLANTA CONCENTRADORA	INSPECCION PREDICTIVA EN EL AREA 210 (CHANCADO PRIMARIO)	MONITOREO VIBRACIONAL, TEMPERATURA DE MOTORES Y REDUCTORES Y CHUMACERAS AREA 210	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Monitoreo por vibraciones y termografía	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
		ESCANEO LASER A MANTO Y CONCAVOS DE CHANCADORAS PRIMARIAS 1 Y 2 USANDO EL CANASTILLO	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Izaje del personal con puente grual y canastillo hasta la cupula de la chancadora	RUTINARIO
			Escaneo laser a manto y concavos y chancadoras primarias	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
		MUESTREO DE ACEITE EN EQUIPOS DE EDIFICIO DE CHANCADO	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Inspeccion visual y toma de muestras de aceite	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
	INSPECCION PREDICTIVA EN EL AREA 220 (FAJAS OVERLAND)	INSPECCION VISUAL, TERMOGRÁFICA APLICADOS EN POLINES, BASTIDORES Y LIVE SHAFTS DEL AREA 220	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Inspeccion visual y termográfica de polines y bastidores, live shaft de las fajas overland	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
		MONITOREO VIBRACIONAL, TEMPERATURA DE MOTORES Y REDUCTORES Y CHUMACERAS AREA 220	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Monitoreo por vibraciones y termografía	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
		INSPECCION NDT UT VT A COVER Y EVALUACIÓN DE EMPALMES EN FAJAS CVB-0001, CVB-0003, CVB-0004	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Inspeccion visual del estado fisico fajas overland y empalmes	RUTINARIO
			Inspeccion NDT y medicion de espesores de fajas y empalmes con equipo UT.	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
		INSPECCION NDT UT VT DE POLEAS DE FAJAS CVB-0001, CVB-0003, CVB-0004	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Inspeccion visual de lagging de las poleas	RUTINARIO
			Inspección NDT y medición de espesores de lagging de poleas con equipo UT	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
	INSPECCION PREDICTIVA EN EL AREA 240 (MANEJO DE MINERAL GRUESO)	INSPECCION VISUAL, TERMOGRÁFICA APLICADOS EN POLINES, BASTIDORES Y LIVE SHAFTS DE FAJAS DEL AREA 240	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Inspeccion visual de polines y bastidores, live shaft de las fajas overland	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
		MONITOREO VIBRACIONAL, TEMPERATURA DE MOTORES Y REDUCTORES Y CHUMACERAS AREA 240	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Monitoreo por vibraciones y termografía	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
		INSPECCION NDT UT VT A COVER Y EVALUACIÓN DE EMPALMES EN FAJAS DEL AREA 240	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Inspeccion visual de estado fisico de fajas y empalmes	RUTINARIO
			Inspeccion NDT y medicion de espesores de fajas y empalmes con equipo UT.	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
		INSPECCION NDT UT VT DE POLEAS DE FAJAS DEL AREA 240	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Inspeccion visual de estado fisico de poleas	RUTINARIO
			Inspeccion NDT y medicion de espesores de lagging de las poleas con equipo UT.	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
	INSPECCION PREDICTIVA EN EL AREA 310 (MOLIENDA)	MONITOREO VIBRACIONAL, RUIDO Y TEMPERATURA DE MOTORES Y PORTARODAMIENTOS BOMBAS AREA 310	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Monitoreo por vibraciones y termografía	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
		INSPECCION NDT (UT-VT) A TUBERIAS DEL AREA 310	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Inspeccion visual del estado fisico de las tuberias	RUTINARIO
			Inspeccion NDT y medicion de espesores de recubrimiento interior de tubreias	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
		MUESTREO DE ACEITE EN EQUIPOS DE MOLIENDA	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Inspeccion visual y toma de muestras de aceite	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
		ALINEAMIENTO DE POLEAS DE ZARANDAS VIBRATORIAS	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Inspeccion visual de correas de transición y poleas de zaranda	RUTINARIO
TI			Alineamiento Laser de poleas de zaranda	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
		INSPECCION NDT (UT/VT) A COMPONENTES DE LAS BOMBAS WARMAN	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Inspección visual de componentes de las bombas warman	RUTINARIO
			Inspeccion NDT y medición de espesores de componentes de bombas warman	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
	INSPECCION PREDICTIVA EN EL AREA 320 (PEBBLES)	MONITOREO VIBRACIONAL, TEMPERATURA DE MOTORES Y REDUCTORES Y CHUMACERAS AREA 320	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Monitoreo por vibraciones y termografía	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
		INSPECCION VISUAL, TERMOGRÁFICA APLICADOS EN POLINES, BASTIDORES Y LIVE SHAFTS DE FAJAS DEL AREA 320	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Inspeccion visual y termográfica de polines y bastidores, live shaft de las fajas overland	RUTINARIO
			Inspeccion por ultrasonido acustico e inspeccion por temperatura	RUTINARIO
			Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
		INSPECCION NDT (UT/VT) A COVER Y EVALUACIÓN DE EMPALMES EN FAJAS DEL AREA 320	Actividades previas a la ejecución de la tarea	RUTINARIO
			Inspeccion visual de estado fisico de fajas y empalmes	RUTINARIO

4. FORMATO DE IPERC CONTINUO



Código: REG-02-PRO-SST-03
 Versión: V00
 Fecha: 18/02/17
 Página 1 de 1

IPERC CONTINUO

Catastrófico (1)	1	2	4	7	11
Mortalidad (2)	3	5	8	12	16
Permanente (3)	6	9	13	17	20
Temporal (4)	10	14	18	21	23
Menor (5)	15	19	22	24	25
	Común (A)	Ha sucedido (B)	Podría suceder (C)	Raro que suceda (D)	Prácticamente imposible que suceda (E)
	FRECUENCIA				

**UNIDAD MINERA
LAS BAMBAS**

ACTIVIDAD	FECHA	HORA	NIVEL/ÁREA	NOMBRES	FIRMA

DESCRIPCION DEL PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN IPER			MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR	EVAL. RIESGO RESIDUAL		
		A	M	B		A	M	B

SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL NIVEL DE RIESGO			

DATOS DE LOS SUPERVISORES			
HORA	NOMBRE DEL SUPERVISOR	MEDIDA CORRECTIVA	FIRMA

IMPORTANTE: Se deja expresa constancia que el uso del formato de IPERC CONTINUO en Minera Las Bambas, por parte de la empresa contratista, es autorizado por Minera Las Bambas S.A. como una exigencia establecida en el artículo 27 del Decreto Supremo 024-2016-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, quien en su calidad de Titular Minero es responsable de garantizar la seguridad y salud de todos los trabajadores dentro de la operación minera, lo que de ninguna forma implica una desnaturalización de la relación contractu al establecida entre Minera Las Bambas S.A. y su contratista."

5. FORMATO DE PETAR

	<p>ANEXO N° 18</p> <p>PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR)</p>																																				
<p>ÁREA :</p> <p>LUGAR :</p> <p>FECHA :</p> <p>HORA INICIO :</p> <p>HORA FINAL :</p> <p>NÚMERO :</p>																																					
<p>1.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																																					
<p>2.- RESPONSABLES DEL TRABAJO:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">OCUPACIÓN</th> <th style="width: 30%;">NOMBRES</th> <th style="width: 20%;">FIRMA INICIO</th> <th style="width: 20%;">FIRMA TÉRMINO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		OCUPACIÓN	NOMBRES	FIRMA INICIO	FIRMA TÉRMINO																																
OCUPACIÓN	NOMBRES	FIRMA INICIO	FIRMA TÉRMINO																																		
<p>3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN REQUERIDO</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> CASCO CON CARRILERA <input type="checkbox"/> MAMELUCO <input type="checkbox"/> GUANTES DE JEBE <input type="checkbox"/> BOTAS DE JEBE </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> ARNÉS DE SEGURIDAD <input type="checkbox"/> CORREA PARA LÁMPARA <input type="checkbox"/> MORRAL DE LONA <input type="checkbox"/> PROTECTOR DE OÍDOS </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> RESPIRADOR C/GASES, POLVO <input type="checkbox"/> PROTECTOR VISUAL <p>OTROS</p> <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> CASCO CON CARRILERA <input type="checkbox"/> MAMELUCO <input type="checkbox"/> GUANTES DE JEBE <input type="checkbox"/> BOTAS DE JEBE	<input type="checkbox"/> ARNÉS DE SEGURIDAD <input type="checkbox"/> CORREA PARA LÁMPARA <input type="checkbox"/> MORRAL DE LONA <input type="checkbox"/> PROTECTOR DE OÍDOS	<input type="checkbox"/> RESPIRADOR C/GASES, POLVO <input type="checkbox"/> PROTECTOR VISUAL <p>OTROS</p> <input type="checkbox"/>																																	
<input type="checkbox"/> CASCO CON CARRILERA <input type="checkbox"/> MAMELUCO <input type="checkbox"/> GUANTES DE JEBE <input type="checkbox"/> BOTAS DE JEBE	<input type="checkbox"/> ARNÉS DE SEGURIDAD <input type="checkbox"/> CORREA PARA LÁMPARA <input type="checkbox"/> MORRAL DE LONA <input type="checkbox"/> PROTECTOR DE OÍDOS	<input type="checkbox"/> RESPIRADOR C/GASES, POLVO <input type="checkbox"/> PROTECTOR VISUAL <p>OTROS</p> <input type="checkbox"/>																																			
<p>4.- HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIAL:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																																					
<p>5.- PROCEDIMIENTO:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																																					
<p>6.- AUTORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">CARGO</th> <th style="width: 30%;">NOMBRES</th> <th style="width: 30%;">FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Supervisor del trabajo</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Jefe de Área donde se realiza el trabajo</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		CARGO	NOMBRES	FIRMA	Supervisor del trabajo			Jefe de Área donde se realiza el trabajo																													
CARGO	NOMBRES	FIRMA																																			
Supervisor del trabajo																																					
Jefe de Área donde se realiza el trabajo																																					

6. FORMATO DE ATS

		ANALISIS DE TRABAJO SEGURO (ATS)		UNIDAD MINERA LAS BAMBAS	
NOMBRE DEL TITULAR DE LA ACTIVIDAD MINERA		NOMBRE DEL TRABAJO O TAREA		CÓDIGO AST	REG-02-PRO-SGI-23
ÁREA:				PAG.	VERSIÓN
				Página 1 de X	V03
PERSONAL EJECUTOR		FIRMAS		EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
N°	PASOS DE LA TAREA	PELIGROS	RIESGOS POTENCIALES	MEDIDAS PREVENTIVAS	RESPONSABLE
SUPERVISOR DEL TRABAJO:			SUPERVISOR DEL ÁREA:		
FECHA:			FECHA:		
<p>IMPORTANTE: Se deja expresa constancia que el uso del formato de ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO de Minera Las Bambas, por parte de la empresa contratista, es autorizado por Minera Las Bambas S.A. como una exigencia establecida en el artículo 27 del Decreto Supremo 024-2016-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, quien en su calidad de Titular Minero es responsable de garantizar la seguridad y salud de todos los trabajadores dentro de la operación minera, lo que de ninguna forma implica una desnaturalización de la relación contractual establecida entre Minera Las Bambas S.A. y su contratista."</p>					

7. PLAN DE RESCATE ESPACIO CONFINADO

SGS SKF PERMISO PARA TRABAJO EN ESPACIO CONFINADO										REGISTRO 01-A			
UNIDAD MINERA LAS BAMBAS													
1. INFORMACION GENERAL													
Descripción del trabajo:													
Area de trabajo:						Lugar de trabajo:							
Identificación del Espacio Confinado:													
Fecha:				Hora de inicio:				Hora de culminación:					
2. MEDICION DE LA ATMOSFERA - MONITOREO INICIAL (prohibido ingresar con riesgo de explosión o incendio)													
¿El ambiente de trabajo requiere monitoreo atmosférico? Si la respuesta es SI, verifique los siguientes valores:										SI		NO	
Hora	Antes de ingresar			Requiere monitoreo cada:					Valores Límites Permisibles (VLP)	Diagrama del EC - Antes de ingresar (donde realizó las mediciones)			
	N°1	N°2	N°3	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	N/A					
Agentes													
O ₂	Mediciones obligatorias									19.5 - 23.5% vol			
LEL										0% vol (MEM Hidroc.)			
CO										TWA=25.0 ppm / Stel=75.0 ppm			
H ₂ S										TWA=10.0 ppm / Stel=15.0 ppm			
SO ₂	Elegir el tóxico de acuerdo al contenido del EC									TWA=2.0 ppm / Stel=5.0 ppm			
NO										TWA=25.0 ppm / Stel=75.0 ppm			
NO ₂										TWA=3.0 ppm / Stel=5.0 ppm			
HCN										C 4.7 ppm			
Equipos detectores de gases						Marca		Modelo		Número de serie			
Operador del equipo detector de Gas						Fecha		Hora		Firma			
3. CONDICIONES PARA EL INGRESO										SI		N/A	
a.- Se aplicó el procedimiento de Aislamiento y Bloqueo a todas las fuentes de energía de alimentación y descarga del Espacio Confinado.													
b.- Se eliminó remanentes de materiales peligrosos, inflamables y explosivos.													
c.- Se mantiene ventilado el Espacio Confinado (ventilación natural y/o forzada).													
d.- Se ha instalado un sistema de ventilación (Positiva -Negativa).													
e.- En Espacios Confinados se cuenta con luminarias a prueba de explosión (intrínsecamente seguro).													
f.- Se ha restringido los accesos al área de trabajo haciendo uso de demarcación y señalización para prevenir el ingreso de personas al EC.													
g.- Los accesos de ingreso y salida del personal son seguros.													
h.- La comunicación entre el vigía y los trabajadores ubicados al interior del EC es continua y efectiva (señales, voz, visual, equipos de comunicación).													
i.- Se ha difundido al personal los riesgos de la tarea del Espacio Confinado.													
j.- El vigía de espacio confinado cuenta con la autorización vigente.													
k.- Se cuenta con detectores personales de gases para el Espacios Confinados.													
l.- El personal que ingresa al espacio confinado conoce el PETS de la tarea y de los riesgos asociados.													
m.- El personal que realiza trabajos dentro del espacio confinado cuenta con la autorización vigente.													
n.- Se identifica en el IPERC Continuo los EPP's requeridos para la tarea y estos están en buenas condiciones.													
o.- Se tiene implementado un sistema de respiración autónoma (SCBA).													
p.- Se tiene el Plan de Rescate en caso de Emergencias y este está aprobado por el área de Respuesta a Emergencias. (Adjuntar a este permiso).													
4. MONITOREO DE SEGUIMIENTO DE LA ATMOSFERA DEL ESPACIO CONFINADO													
Agente/ Hora													
O ₂	Mediciones obligatorias												
LEL													
CO													
H ₂ S													
SO ₂	Elegir el tóxico de acuerdo al contenido del EC												
NO													
NO ₂													
HCN													
Las personas que firman a continuación, autorizan el inicio de Trabajo													
1) Supervisor del Trabajo						2) Jefe del área donde se realiza el trabajo							
Nombre: _____						Nombre: _____							
Empresa: _____						Empresa: _____							
Fecha: _____						Fecha: _____							
Firma: _____						Firma: _____							
COLOQUE ESTA AUTORIZACIÓN EN UN LUGAR VISIBLE DE LA ENTRADA AL ESPACIO CONFINADO													
EN CASO DE EMERGENCIA: LLAMAR AL CENTRO DE CONTROL (987318000) / POR RADIO AL CANAL 1 / RESCATE: 958100945													
Se deja expresa constancia que el uso del formato de "Permiso de Trabajo en espacios confinados" de Minera Las Bambas S.A. por parte de la empresa contratista, es autorizado por Minera Las Bambas S.A. como una exigencia establecida en el Artículo 27° del Decreto Supremo 024-2016-EM - Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, quien en su calidad de Titular Minero es responsable de garantizar la seguridad y salud de todos los trabajadores dentro de la operación minera, lo que de ninguna forma implica una desnaturalización de la relación contractual establecida entre Minera Las Bambas S.A. y su contratista.													

IDENTIFICACION DEL ESPACIO CONFINADO:
TIPO DE CONTENIDO
AREA/LUGAR DEL ESPACIO CONFINADO:
SUPERVISOR DEL TRABAJO:
EMPRESA :

MOLINO SAG 1
Mineral grueso proveniente del tajo Ferrobamba
0310-MOLIENDA
Jesus Campos Vasquez
Consortio 2 SKF-SGS

1. VERIFICAR FISICAMENTE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y UBIQUELOS EN EL AREA

EQUIPOS	UBICACIÓN
Extintores	Gabinete de emergencia del area de Molienda
Gabinets contraincendio	Gabinete de emergencia del area de Molienda
Estación manual de alarma de emergencias del área	Gabinete de emergencia del area de Molienda

2. SELECCIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS PARA RESCATE REQUERIDOS :

	SI	NO	N/A		SI	NO	N/A
Equipo para medición de gases y/o temperatura	X			Cuerdas de rescate	X		
Equipos de SCBA			X	Ventaja para izaje	X		
Camilla rígida larga espinal	X			Man lifft			X
Camilla canasta		X		Carro canasta			X
Camilla SKED		X		Grúa con canasta			X
Amés	X			Plataforma Hidráulica			X
Escaleras		X		Medio de Comunicación	X		
Andamios		X		Cual? Radio			
Tripode		X					

3. DESCRIPCION PASO A PASO DEL RESCATE



MÉTODO DE RESCATE

1º COMUNICACIÓN

- Identificado el personal caído el vigía 1 procederá a comunicarse con el centro de control 987318000/Radio canal 1 reportando el evento, la comunicación deberá ser precisa.
- Se deberá también informar al Sup. del Area de Molienda
- Se deberá comunicar también al Sup. de Consortio 2 SKF-SGS encargado de la tarea.

2º SEGURIDAD DE ZONA

- Una vez identificado el personal caído, se detendrá toda actividad.
- Se realizará la delimitación del área y se prohibirá el acceso a todo personal ajeno al rescate, deberá existir
- Mantener un ambiente señalizado y libre de obstáculos, que impidan el rescate.

3º MÉTODO DE RESCATE

3.1 CONSCIENTE

- Inicialmente se deberá verificar si el oxígeno se encuentra en los valores normales y que el ambiente no cuente con gases raros. Si fuera el caso todo el personal deberá salir del espacio confinado y el personal del ERE realizará el rescate.
- Los miembros del grupo de trabajo procederán a retirar al personal caído por medio del Manhole o ventana de acceso para lo cual se deberá contar con una camilla rígida.
- Se da la atención de primeros auxilios si así lo requiere.
- Luego de llegar la ambulancia se le evalúa y decide su traslado.
- El rescate se debe realizar en un tiempo máximo de 5 min.

3.2 INCONSCIENTE

- Identificado el personal caído desde lo alto por el vigía.
- Se deberá verificar si en el espacio confinado el nivel de oxígeno es adecuado y no está enrarecido. Si fuera el caso todo el personal deberá salir del espacio confinado y el personal del ERE realizará el rescate.
- El ERE deberá verificar los signos vitales como son: pulso respiración.
- El rescate se debe realizar en un tiempo máximo de 5 min (el bajar al personal de estar colgado).
- Luego se trasladará al centro de salud Las Bambas para su atención médica.

4. INSPECCION EQUIPOS Y SISTEMA DE RESCATE PARA TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS QUE SERAN UTILIZADOS.

* Haga inspección a los equipos y sistemas seleccionados para rescate.

* Supervisor del trabajo, realizó inspección al área para definir condiciones seguras que permitan realizar un rescate (Puntos de anclajes y área de ubicación de los equipos?).

SI NO

*El sistema y equipo disponible para el rescate fue inspeccionado por el Supervisor de trabajo. Se encuentran en el área?

SI NO

SUP. del TRABAJO

RESCATE

		PERMISO DE TRABAJO EN ALTURA		PERMISO N° 000	
UBICACIÓN					
ALCANCE DEL TRABAJO					
PREPARADO POR		Nombre:	Firma:	Fecha:	
MÉTODO DE TRABAJO (Seleccionar)					
Montaje/ Desmontaje de Andamios <input type="checkbox"/>		PEMT <input type="checkbox"/>	Jaulas de Trabajo <input type="checkbox"/>	Restricción de caídas <input type="checkbox"/>	
Caída libre limitada <input type="checkbox"/>		Detención de caídas <input type="checkbox"/>	Escalera portátil <input type="checkbox"/>	Trabajo en techos <input type="checkbox"/>	
Retiro de Rejillas de piso (grating) <input type="checkbox"/>					
CONTROLES CRITICOS REQUERIDOS		En el lugar – Si, No, N/A (no aplica)	MEDIDAS DE CONTROL CRITICOS EN EL LUGAR		
Equipo autorizado, inspeccionado y apto para uso en el sitio					
Ambiente de trabajo seguro					
Manejo de caída de objetos					

DISPOSICIÓN DE TRABAJO (LAYOUT)	CÁLCULO DE LA DISTANCIA DE CAÍDA												
	<p>[A]: Altura del Anclaje por encima del suelo</p> <p>[B]: Longitud de La línea de vida</p> <p>[C]: Distancia de Desaceleración</p> <p>[D]: Estatura del Trabajador</p> <p>[E]: Factor de Seguridad</p> <table border="1" style="width:100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 30%;">A= _____</td> <td style="width: 30%;">B= _____</td> <td style="width: 40%;">(B+C+D) = _____</td> </tr> <tr> <td>B= _____</td> <td>C= _____</td> <td>= E _____</td> </tr> <tr> <td>C= _____</td> <td>D= _____</td> <td>E no debe ser menor de un (1) metro</td> </tr> <tr> <td>D= _____</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	A= _____	B= _____	(B+C+D) = _____	B= _____	C= _____	= E _____	C= _____	D= _____	E no debe ser menor de un (1) metro	D= _____		
A= _____	B= _____	(B+C+D) = _____											
B= _____	C= _____	= E _____											
C= _____	D= _____	E no debe ser menor de un (1) metro											
D= _____													

LISTA DE VERIFICACIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

<p>Montaje / Desmontaje de Andamio <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Conforme con el estándar Australiano AS1576, AS1577 o equivalente <input type="checkbox"/> Seleccionado de acuerdo a su utilización de trabajo Medio o Pesado <input type="checkbox"/> Personal competente calificado de acuerdo a la complejidad de armado – Ejm. Nivel Avanzado para andamios colgantes, suspendidos <input type="checkbox"/> Rodapiés <input type="checkbox"/> Acceso seguro <input type="checkbox"/> Estado del equipo <input type="checkbox"/> Barricada <input type="checkbox"/> Uso de doble línea de vida <input type="checkbox"/> Estado de línea de vida / arnés <input type="checkbox"/> Equipo de detención de caídas <input type="checkbox"/> Uso de cuerda para herramientas (drizas) / cinturones 	<p>PEMT <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Conforme con el estándar Australiano AS1418 o equivalente <input type="checkbox"/> Personal competente en el tipo y modelo de PEMT <input type="checkbox"/> Competente en respuesta a emergencia <input type="checkbox"/> Competente en detención de caídas <input type="checkbox"/> Superficie plana y sólida <input type="checkbox"/> Estado/inspección del equipo <input type="checkbox"/> Su uso solo como plataforma de trabajo <input type="checkbox"/> Canastillo libre de obstrucciones <input type="checkbox"/> Observador <input type="checkbox"/> Barricada <input type="checkbox"/> Uso de cuerda para herramientas (drizas) / cinturones 	<p>Jaulas de Trabajo <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Permiso de izaje crítico <input type="checkbox"/> Observador <input type="checkbox"/> Barricada <input type="checkbox"/> Personal competente 	<p>Restricción de caídas <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Inspección de puntos de anclaje y capacidad de carga <input checked="" type="checkbox"/> Selección de líneas estática y arneses <input checked="" type="checkbox"/> Personal competente en restricción de caída <input checked="" type="checkbox"/> Barricada <input checked="" type="checkbox"/> Uso de cuerda para herramientas (drizas) / cinturones
<p>Caída libre limitada <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Inspección de puntos de anclaje y capacidad de carga <input checked="" type="checkbox"/> Selección de líneas estática y arnés <input checked="" type="checkbox"/> Personas competentes en restricción de caídas <input checked="" type="checkbox"/> Barricada <input checked="" type="checkbox"/> Uso de cuerda para herramientas (drizas) / cinturones 	<p>Detención de caídas <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Inspección de puntos de anclaje y capacidad de carga <input type="checkbox"/> Selección de líneas de vida y arnés conforme con AS1891 <input type="checkbox"/> Estado/inspección del equipo <input type="checkbox"/> Competente en detención de caídas <input type="checkbox"/> Competente en respuesta a emergencias <input type="checkbox"/> Correas para trauma de suspensión <input type="checkbox"/> Barricada <input type="checkbox"/> Redes de seguridad <input type="checkbox"/> Uso de cuerda para herramientas (drizas) / cinturones 	<p>Escalera portátil <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Conforme con el estándar Australiano AS1892 o equivalente <input type="checkbox"/> Estado/inspección del equipo <input type="checkbox"/> Suelo estable y nivelado <input type="checkbox"/> Escalera asegurada <input type="checkbox"/> Solamente Trabajo ligero <input type="checkbox"/> Relación de inclinación 4:1 <input type="checkbox"/> Requerimiento de línea de vida <input type="checkbox"/> Uso de cuerda para herramientas (drizas) / cinturones 	<p>Retiro de Rejillas de piso (grating) <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Restricción de caídas <input type="checkbox"/> Barricadas Fijas <p>Trabajo en techos <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Restricción de caídas <input type="checkbox"/> Inspección de puntos de anclaje y capacidad de carga <input type="checkbox"/> Malla / Tablones



PERMISO DE TRABAJO EN ALTURA

PERMISO N°

PLAN DE RESCATE DE TRABAJO EN ALTURA

PREPARADO POR	Nombre: <u>Jesús Campos V.</u>	Firma: <u>Campos</u>	Fecha: <u>06/11/2021</u>
----------------------	--------------------------------	----------------------	--------------------------

TIPO DE PLAN DE RESCATE (Seleccionar)		
Equipo de Trabajo: <input type="checkbox"/> <ul style="list-style-type: none"> Es posible que el grupo de trabajo ejecute el Rescate Contactar al ERE solo si el plan falla Completar la Sección 1 	Equipo de Respuesta de Emergencia (ERE) – en llamada: <input type="checkbox"/> <ul style="list-style-type: none"> No es posible que el grupo de trabajo ejecute el Rescate ERE es requerido para el rescate ERE debe ser contactado antes del inicio del trabajo Completar la Sección 1+2 	Equipo de Respuesta de Emergencia (ERE) - en el lugar de trabajo: <input type="checkbox"/> <ul style="list-style-type: none"> No es posible que el grupo de trabajo ejecute el Rescate ERE es requerido para el rescate Previo Plan de Simulacro Debe estar presente durante todo el trabajo Completar la Sección 1+2

SECCIÓN 1: MÉTODO DE RESCATE

DIAGRAMA DE PLAN DE RESCATE / FOTOS / MÉTODOS

MÉTODO DE RESCATE

1° COMUNICACIÓN

- CCE: 987318000/Radio canal 1.
- Sup. De área: Cel.: 998844804
- Sup. De Procons. Cel.:

2° SEGURIDAD DE ZONA

- Una vez identificado el personal caído, se detendrá toda actividad.
- Se deberá contar con personal entrenado para la primera respuesta.
- Mantener un ambiente señalizado y libre de obstáculos, que impidan el rescate.

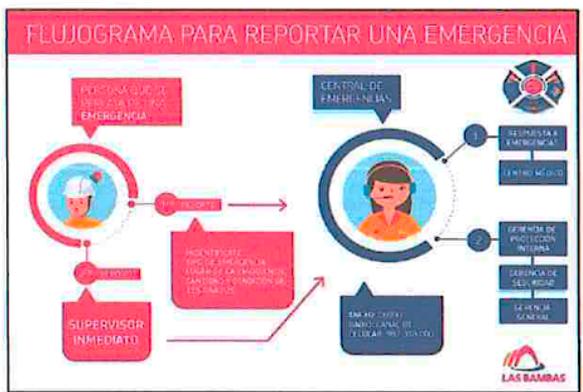
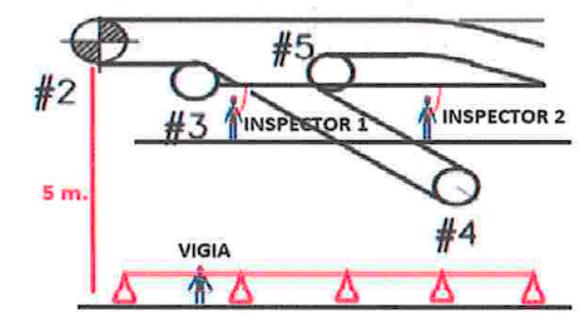
3° MÉTODO DE RESCATE

3.1 CONSCIENTE

- Identificado el personal caído de la faja por el observador.
- El colaborador 1 procederá a comunicarse con el centro de control, reportando el evento, la comunicación deberá ser precisa.
- El colaborador 2 colocará una escalera debajo del personal caído, para que este no quede suspendido (evitar síndrome de arnés).
- Luego proceden a bajar al piso el accidentado.
- Se da la atención de primeros auxilios si así lo requiere.
- Luego de llegar la ambulancia se le evalúa y decide su traslado.
- El rescate se debe realizar en un tiempo máximo de 5 min.

3.1 INCONSCIENTE

- Identificado el personal caído desde lo alto por el observador.
- El colaborador 1 procederá a comunicarse con el centro de control, reportando el evento, la comunicación deberá ser precisa.
- El colaborador 2 colocará una escalera debajo del personal caído, para que este no quede suspendido (evitar síndrome de arnés).
- Luego proceden a bajarlo dentro al piso al personal (colgado) que está anclado.
- El ERE deberá verificar los signos vitales como son: pulso respiración.
- El rescate se debe realizar en un tiempo máximo de 5 min (el bajar al personal de estar colgado).
- Luego se trasladará al centro de salud Las Bambas para su atención médica.



SECCIÓN 2: PREPARACIÓN DE RESPUESTA DE EMERGENCIA

TIEMPO REQUERIDO PARA LA RESPUESTA DE EMERGENCIA	CONTACTO DE RESPUESTA DE EMERGENCIA EN TURNO	PERSONA A CONTACTAR EN RESPUESTA DE EMERGENCIA
Minutos: 5	Teléfono: Celular: 987318000 Canal: #1	Nombre: Centro de control

¿SE TIENE ACCESO SUFICIENTE PARA PERMITIR EL RESCATE?	Si: <input checked="" type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>
--	--	-------------------------------------

por parte de la empresa de servicios de mantenimiento que tiene a cargo el mantenimiento de las instalaciones de la planta de producción de las Bambas S.A. con el fin de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores y visitantes de la planta de producción de las Bambas S.A.

	PERMISO DE TRABAJO EN ALTURA	PERMISO N° 000
---	-------------------------------------	-----------------------

Dispositivo arnés de extricación					
Pértiga telescópica y gancho					
Ganchos para Andamios					
Mosquetones					
ASAPS (dispositivo de bloqueo anticaída)					
AsapSorbers (absorbedor de impacto ASAP)					
Línea de vida con absorbedor de impacto					
Líneas de posicionamiento					
Lanza cordino (Throw Weight)					
Radios portables					
Escaleras					
Quad-Pod (armazón con cuatro patas)					
Plataforma Elevadora de Trabajo					
Grúa y canastilla para persona					
Equipo de extricación					
Iluminación/ linterna frontal					
Otros EPP:					

Notas Generales:

- No ingrese al área de trabajo o inicie un rescate de emergencias a menos que este entrenado y la tarea sea segura.
- Personal calificado en primeros auxilios podrá iniciar el tratamiento en caso de una emergencia si es seguro hacerlo.
- Si cualquier situación está fuera de control evacuar las zonas y esperar instrucciones de personal de servicios de emergencia.

FIRMA DE INICIO Y TÉRMINO DEL PERMISO DE TRABAJO PARA MIEMBROS DEL GRUPO DE TRABAJO

CONDICIONES DEL PERMISO	He leído, comprendido en su totalidad y cumpliré con todas las condiciones especiales, las instrucciones y las medidas de control indicadas en este permiso				
Nombres y Apellidos	Calificaciones en TEA	Fecha de Inicio	Firma	Fecha de Terminación	Firma

9. MATRIZ IPERC LINEA BASE ÁREA DE CHANCADO PRIMARIO 210

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL - LÍNEA BASE																																																																																
		Código documento: IPERC-SGS SKF-001 Versión documento: V05 Fecha generación documento: 28/07/21 Fecha actualización documento: 15/01/23								MINERA LAS BAMBAS																																																																						
EMPRESA: CONSORCIO 2 SKF-SGS ALCANCE DEL SERVICIO: MANTENIMIENTO PREDICTIVO NIVEL DE RIESGO DE EMPRESA: ALTO VIGENCIA HOMOLOGACIÓN: 98% Fecha elaboración IPER base: 28/07/21 Fecha actualización del IPER base: 15/01/23 Versión del IPER base: V06 Proceso: MANTTO PREDICTIVO PLANTA	GERENCIA/ÁREA: MANTTO / CONFIABILIDAD DUÑO DE CONTR: HUGO ALBURQUEQUE / EDWIN ARICA / LUIS ACUÑA	Equipo Evaluador: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nombres y Apellidos</th> <th>Cargo</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lisheva Huaman</td> <td>SSOMA - CONSORCIO 2 SKF SGS</td> <td></td> <td>28/12/23</td> </tr> <tr> <td>Manuel Ancieta</td> <td>COORDINADOR SENIOR HSE-01</td> <td></td> <td>28/12/23</td> </tr> <tr> <td>Nestor Tarrillo</td> <td>R DE PROYECTO</td> <td></td> <td>28/12/23</td> </tr> <tr> <td>Wilmer Neyra</td> <td>REPRESENTANTE DEL CSST</td> <td></td> <td>15/01/24</td> </tr> </tbody> </table>				Nombres y Apellidos	Cargo	Firma	Fecha	Lisheva Huaman	SSOMA - CONSORCIO 2 SKF SGS		28/12/23	Manuel Ancieta	COORDINADOR SENIOR HSE-01		28/12/23	Nestor Tarrillo	R DE PROYECTO		28/12/23	Wilmer Neyra	REPRESENTANTE DEL CSST		15/01/24	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>SEVERIDAD/CONSECUENCIA</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>4</th> <th>7</th> <th>11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Catastrófico (1)</td> <td style="background-color: red;">1</td> <td style="background-color: red;">2</td> <td style="background-color: red;">4</td> <td style="background-color: red;">7</td> <td style="background-color: red;">11</td> </tr> <tr> <td>Mortalidad (2)</td> <td style="background-color: red;">3</td> <td style="background-color: red;">5</td> <td style="background-color: red;">8</td> <td style="background-color: red;">12</td> <td style="background-color: red;">16</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> <td style="background-color: red;">6</td> <td style="background-color: red;">9</td> <td style="background-color: red;">13</td> <td style="background-color: red;">17</td> <td style="background-color: red;">20</td> </tr> <tr> <td>Temporal (4)</td> <td style="background-color: yellow;">10</td> <td style="background-color: yellow;">14</td> <td style="background-color: yellow;">18</td> <td style="background-color: yellow;">21</td> <td style="background-color: yellow;">23</td> </tr> <tr> <td>Menor (5)</td> <td style="background-color: green;">15</td> <td style="background-color: green;">19</td> <td style="background-color: green;">22</td> <td style="background-color: green;">24</td> <td style="background-color: green;">25</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="background-color: green;">Común (A)</td> <td style="background-color: green;">Ha sucedido (B)</td> <td style="background-color: green;">Podría suceder (C)</td> <td style="background-color: green;">Raro que suceda (D)</td> <td style="background-color: green;">Prácticamente imposible que suceda (E)</td> </tr> </tbody> </table>		SEVERIDAD/CONSECUENCIA	1	2	4	7	11	Catastrófico (1)	1	2	4	7	11	Mortalidad (2)	3	5	8	12	16	Permanente (3)	6	9	13	17	20	Temporal (4)	10	14	18	21	23	Menor (5)	15	19	22	24	25		Común (A)	Ha sucedido (B)	Podría suceder (C)	Raro que suceda (D)	Prácticamente imposible que suceda (E)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="background-color: red;">1</td> <td>Eliminación</td> </tr> <tr> <td style="background-color: red;">2</td> <td>Sustitución</td> </tr> <tr> <td style="background-color: red;">3</td> <td>Controles de ingeniería</td> </tr> <tr> <td style="background-color: red;">4</td> <td>Señalización, alertas y/o control administrativo</td> </tr> <tr> <td style="background-color: red;">5</td> <td>EPP adecuado</td> </tr> </tbody> </table>	1	Eliminación	2	Sustitución	3	Controles de ingeniería	4	Señalización, alertas y/o control administrativo	5	EPP adecuado
Nombres y Apellidos	Cargo	Firma	Fecha																																																																													
Lisheva Huaman	SSOMA - CONSORCIO 2 SKF SGS		28/12/23																																																																													
Manuel Ancieta	COORDINADOR SENIOR HSE-01		28/12/23																																																																													
Nestor Tarrillo	R DE PROYECTO		28/12/23																																																																													
Wilmer Neyra	REPRESENTANTE DEL CSST		15/01/24																																																																													
SEVERIDAD/CONSECUENCIA	1	2	4	7	11																																																																											
Catastrófico (1)	1	2	4	7	11																																																																											
Mortalidad (2)	3	5	8	12	16																																																																											
Permanente (3)	6	9	13	17	20																																																																											
Temporal (4)	10	14	18	21	23																																																																											
Menor (5)	15	19	22	24	25																																																																											
	Común (A)	Ha sucedido (B)	Podría suceder (C)	Raro que suceda (D)	Prácticamente imposible que suceda (E)																																																																											
1	Eliminación																																																																															
2	Sustitución																																																																															
3	Controles de ingeniería																																																																															
4	Señalización, alertas y/o control administrativo																																																																															
5	EPP adecuado																																																																															

No.	Sub-Proceso/Actividad	Tarea	R/NR	Puesto de Trabajo	Pasos de la tarea	Peligros	Riesgos	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de Control				Reevaluación			Acción de Mejora	Responsable	
								Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Nivel Clasificación De Riesgo (R)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	Equipo de Protección Personal (EPP)	P	S			PxS
1						Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13			Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barboteo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17		
2						Vehículos livianos en movimiento	Atropellos, choques, golpes contra o con vehículos en movimiento	D	2	12				Transitar por zonas libres de obstáculos y debidamente señalizados. Zonas de estacionamiento autorizado (delimitado, señalado y con barandas con acceso de personal. Comunicación constante en el área.	Uso de EPP Básico (Casco, barboteo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	E	2	16		
3						Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	4	18			Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barboteo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
4						Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13			Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
5						Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8			Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contenedor	supervisores de campo y de seguridad
6						Exposición a clima adverso (frío, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13			Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
8			R	Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Actividades previas a la ejecución de la tarea	Manipulación inadecuada de cargas (debajo de la cintura)	Sobreesfuerzo físico, Lumbalgia (Dolor en la columna lumbar)	C	4	18				Capacitación en riesgos ergonómicos: manejo manual de cargas y posición en el lugar de trabajo. No cargar mas de 25 Kg, solicitar el apoyo de 2 o mas compañeros. Pausas activas de 5 min.	Uso de EPP Básico (Casco, barboteo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA

9				Exposición a Compuesto Químico (gel acoplante, líquidos penetrantes, desengrasante y/o partículas magnéticas)	Contacto con la piel, irritación de los ojos e ingesta de material peligroso por compuesto químico (gel acoplante, líquidos penetrantes y partículas magnéticas).	C	4	18			Personal capacitado en manipulación de Materiales Peligrosos (MATPEL). Examen médico anual. Hojas de datos de área. Difusión de la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) APROBADA por MMC. <i>Usos de áreas industriales.</i>	Uso de EPP (Casco, lentes, zapatos, guantes de nitrilo, chaleco de seguridad, traje descartable) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097 o cartuchos 6003.	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
10				Fatiga y Somnolencia	Conductor que se quede corrido al conducir, Despistes, choques, volcaduras.	C	2	8		Cinturón de seguridad de tres puntos en todos los asientos del vehículo.	Conductores capacitados en fatiga y somnolencia. No exceder las 12 horas de trabajo por turno. Test de fatiga y somnolencia.	Uso de EPP Básico (Casco, barbijete, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Asegurar que los conductores descansen 8 horas como mínimo.	Supervisor operativo y supervisor SSOMA
11				Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14			* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Capacitación sobre manejo de estrés en tiempos de COVID 19 y mejora de la dinámica familiar. * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente		C	4	18		
12				Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito. Silicosis, afecciones respiratorias, <i>Alergias</i>	C	3	13		Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen médico anual	Uso de EPP básico (Casco, barbijete, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y <i>respirador de media cara de</i>	D	3	17		
13				Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13			Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs. Monitoreo de ruido Examen médico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbijete, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad).	D	3	17		
14				Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, <i>Superficies resbaladizas</i>	Caídas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encefalo craneano (TEC).	C	4	18		Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbijete, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
15				Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13		Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
16				Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	Verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o <i>estructuras aterradas</i>	supervisores de campo y de seguridad
17				Exposición a clima adverso (frío, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
19				Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbar, descansos intermitentes, trastornos musculo esqueléticos.	C	4	18			Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		
20				Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, aturción, fatalidad.	C	2	8		Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo. Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbijete, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpi), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA

JIRA DE MOTORES Y REDUCTORES Y CHUMACERAS AREA Z10

r
Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II
Monitoreo por vibraciones termográfica

MONITOREO VIBRACIONAL, TEMPERA															
21				Exposición a trabajo en altura	C	2	8	Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigia de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
22				Exposición a objetos o materiales en altura	C	3	13	Uso de caja porta herramientas	Dizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de 1/2 de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
23				Exposición a Compuesto Químico (gel acoplante, líquidos penetrantes, desengrasante y/o partículas magnéticas)	C	4	18		Personal capacitado en manipulación de Materiales Peligrosos (MATPEL) Examen médico anual. Delimitación de área. Difusión de la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) APROBADA por MMC. Uso de trapos industriales.	Uso de EPP(Casco, lentes, zapatos, guantes de nitrilo, chaleco de seguridad, traje descartable) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097 o cartuchos 6003.	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
24				Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	B	4	14		* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Capacitación sobre manejo de estrés en tiempos de COVID 19 y mejora de la dinámica familiar. * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente		C	4	18		
25				Exposición a polvo de sílice	C	3	13	Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen médico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17		
26				Vehículos livianos en movimiento	D	2	12		Transitar por zonas libres de obstáculos y debidamente señalizados. Zonas de estacionamiento autorizado (delimitado, señalizado y con barandas con acceso de personal. Comunicación constante en el área.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	E	2	16		
27				Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, etc.	C	4	18	Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
28				Exposición a rayos UV	C	3	13	Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
29				Exposición a tormentas eléctricas	C	2	8	Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas su uso.	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	Verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas	supervisores de campo y de seguridad
30				Exposición a clima adverso (frío, viento, lluvia, nieve)	C	3	13	Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
32	R	Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Actividades posteriores a la ejecución de la tarea	Manipulación inadecuada de cargas (debajo de la cintura)	C	4	18		Capacitación en riesgos ergonómicos: manejo manual de cargas y posición en el lugar de trabajo. No cargar mas de 25 Kg, solicitar el apoyo de 2 o mas compañeros. Pausas activas de 5 min.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA

45					Fatiga y Somnolencia	Conductor que se quede comido al conducir, Despistes, choques, volcaduras.	C	2	8			Cinturon de seguridad de tres puntos en todos los asientos del vehículo.	Conductores capacitados en fatiga y somnolencia. No exceder las 12 horas de trabajo por turno. Test de fatiga y somnolencia.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Asegurar que los conductores descansen 8 horas como mínimo.	Supervisor operativo y supervisor SSOMA
46					Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14				* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Capacitación sobre manejo de estrés en tiempos de COVID 19 y mejora de la dinámica familiar. * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente apto para desempeñar su actividad.		C	4	18		
47					Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13			Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17		
48					Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13				Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs. Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17		
49					Trabajos en puente grúa y/o canastillo	Falla de puente grúa y/o canastillo, fatalidad	C	2	8				Realizar ckeck list de puente grúa y prueba de funcionamiento antes de que el personal suba al canastillo, realizar documentación de manejo de puente grúa y canastillo, lo cual estará a cargo del personal de MMC. El personal del consorcio deberá verificar que se cuentan con dichos permisos antes de subir al canastillo.	Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad), uso arnés de cuerpo completo y líneas de restricción de caídas	D	2	12	Supervisión permanente durante maniobra, verificar los Tag de bloqueo, comunicación permanente a través de radio	supervisores de campo y de seguridad
50					Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	4	18			Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
51					Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13			Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
52					Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8			Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad
53					Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13			Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad

INSPECCIÓN PREDICTIVA EN EL AREA 210 (CHAN)		ESCANEO LASER A MANTO Y CON		R		Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II		Escaneo laser a manto y cóncavos y chancadoras						
62	Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13			Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17		
63	Trabajos en puente grúa y/o canastillo	Falla de puente grúa y/o canastillo, fatalidad	C	2	8			Realizar check list de puente grúa y prueba de funcionamiento antes de que el personal suba al canastillo, realizar documentación de manejo de puente grúa y canastillo, lo cual estará a cargo del personal de MMG. El personal del consorcio deberá verificar que se cuentan con dichos permisos antes de subir al canastillo.	Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad), uso arnés de cuerpo completo y líneas de restricción de caídas	D	2	12	Supervisión permanente durante maniobra, verificar los Tag de bloqueo, comunicación permanente a través de radio	supervisores de campo y de seguridad
64	Trabajos dentro de la cúpula de la chancadora	Arranque inesperado del equipo, presencia de energías residuales, fatalidad	C	2	8			Personal autorizado y capacitado	Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad), uso arnés de cuerpo completo y líneas de restricción de caídas	D	2	12	Supervisión permanente durante maniobra, verificar los Tag de bloqueo, comunicación permanente a través de radio	supervisores de campo y de seguridad
65	Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encefalo craneano (TEC).	C	4	18		Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
66	Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13		Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
67	Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad
68	Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
70	Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musculo esqueléticos.	C	4	18			Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		
71	Exposición a trabajo en altura	Cáida a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8		Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL Y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
72	Exposición a objetos o materiales en altura	Cáida de objetos, herramientas, materiales., Contusiones, politraumatismo, traumatismo encefalo craneano (TEC).	C	3	13		Uso de caja porta herramientas	Drizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de ¼ de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA

95				Fatiga y Somnolencia	Conductor que se quede comido al conducir, Despistes, choques, volcaduras.	C	2	8			Cinturon de seguridad de tres puntos en todos los asientos del vehiculo.	Conductores capacitados en fatiga y somnolencia. No exceder las 12 horas de trabajo por turno. Test de fatiga y somnolencia.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Asegurar que los conductores descansen 8 horas como mínimo.	Supervisor operativo y supervisor SSOMA
96				Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14				* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Capacitación sobre manejo de estrés en tiempos de COVID 19 y mejora de la dinámica familiar. * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente apto para desempeñar su actividad.		C	4	18		
97				Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito. Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13		Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17			
98				Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13			Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17			
99				Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caídas al mismo nivel o a desnivel, tropiezos, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encefalo craneano (TEC).	C	4	18		Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21			
100				Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13		Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17			
101				Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios.	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), container o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad	
102				Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad	
104				Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	16			Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21			
106				Exposición a trabajo en altura	Caída a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8		Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL Y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA	

CEITE EN EQUIPOS DE EDIFICIO DE CHANCADO

r Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II

Inspección visual y toma de muestras de aceite

MUESTREO DE AC

107			Exposición a objetos o materiales en altura	Caida de objetos, herramientas, materiales. Contusiones, politraumatismo, traumatismo encefalo craneano (TEC).	C	3	13		Uso de caja porta herramientas	Drizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de 1/4 de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
108			Exposición a Compuesto Químico (gel acoplante, líquidos penetrantes, desengrasante y/o partículas magnéticas)	Contacto con la piel, irritación de los ojos e ingesta de material peligroso por compuesto químico (gel acoplante, líquidos penetrantes y partículas magnéticas).	C	4	18			Personal capacitado en manipulación de Materiales Peligrosos (MATPEL) Examen médico anual. Delimitación de área. Difusión de la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) APROBADA por MMC. Uso de trapos industriales.	Uso de EPP(Casco, lentes, zapatos, guantes de nitrilo, chaleco de seguridad, traje descartable) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097 o cartuchos 6003.	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
109			Fatiga y Somnolencia	Conductor que se quede cormido al conducir. Despistes, choques, volcaduras.	C	2	8		Cinturon de seguridad de tres puntos en todos los asientos del vehiculo.	Conductores capacitados en fatiga y somnolencia. No exceder las 12 horas de trabajo por turno. Test de fatiga y somnolencia.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Asegurar que los conductores descansan 8 horas como mínimo.	Supervisor operativo y supervisor SSOMA
110			Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14			* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Capacitación sobre manejo de estrés en tiempos de COVID 19 y mejora de la dinámica familiar. * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente apto para desempeñar su actividad.		C	4	18		
111			Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13		Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17		
112			Vehiculos livianos en movimiento	Atropellos, choques, golpes contra o con vehiculos en movimiento	D	2	12			Transitar por zonas libres de obstáculos y debidamente señalizados. Zonas de estacionamiento autorizado (delimitado, señalizado y con barandas con acceso de personal. Comunicación constante en el área.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	E	2	16		
113			Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encefalo craneano (TEC).	C	4	18		Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
114			Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13		Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
115			Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), container o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad
116		Supervisor de campo Inspector NDT1	Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad

Actividades posteriores a la

10. MATRIZ IPERC LINEA BASE FAJAS OVERLAND

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL - LÍNEA BASE																																																																																																																																																																																															
		Código documento: IPERC-SGS SKF-001 Versión documento: V05 Fecha generación documento: 28/07/21 Fecha actualización documento: 15/01/23	GERENCIA/ÁREA: MANTO / CONFIABILIDAD DUEÑO DE CONTRATO: HUGO ALBURQUEQUE / EDWIN ARICA / LUIS ACUÑA		Equipo Evaluador: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombres y Apellidos</th> <th>Cargo</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lisheva Huaman</td> <td>SSOMA - CONSORCIO 2 SKF SCS</td> <td></td> <td>28/12/23</td> </tr> <tr> <td>Manuel Ancieta</td> <td>COORDINADOR SENIOR HSE - OI</td> <td></td> <td>28/12/23</td> </tr> <tr> <td>Nestor Tarrillo</td> <td>JR DE PROYECTO</td> <td></td> <td>28/12/23</td> </tr> <tr> <td>Wilmer Neyra</td> <td>REPRESENTANTE DEL CSST</td> <td></td> <td>15/01/24</td> </tr> </tbody> </table>				Nombres y Apellidos	Cargo	Firma	Fecha	Lisheva Huaman	SSOMA - CONSORCIO 2 SKF SCS		28/12/23	Manuel Ancieta	COORDINADOR SENIOR HSE - OI		28/12/23	Nestor Tarrillo	JR DE PROYECTO		28/12/23	Wilmer Neyra	REPRESENTANTE DEL CSST		15/01/24	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SEVERIDAD/CONSECUENCIA</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>4</th> <th>7</th> <th>11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Catastrófica (I)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Mortalidad (II)</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Permanente (III)</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Temporal (IV)</td> <td>10</td> <td>14</td> <td>18</td> <td>21</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Menor (V)</td> <td>15</td> <td>19</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Común (A)</td> <td>No sufre (B)</td> <td>Puede suceder (C)</td> <td>Raro que suceda (D)</td> <td>Prácticamente imposible que suceda (E)</td> </tr> </tbody> </table>			SEVERIDAD/CONSECUENCIA	1	2	4	7	11	Catastrófica (I)	1	2	4	7	11	Mortalidad (II)	3	5	8	12	16	Permanente (III)	6	9	13	17	20	Temporal (IV)	10	14	18	21	23	Menor (V)	15	19	22	24	25		Común (A)	No sufre (B)	Puede suceder (C)	Raro que suceda (D)	Prácticamente imposible que suceda (E)	MINERA LAS BAMBAS																																																																																																																					
Nombres y Apellidos	Cargo	Firma	Fecha																																																																																																																																																																																												
Lisheva Huaman	SSOMA - CONSORCIO 2 SKF SCS		28/12/23																																																																																																																																																																																												
Manuel Ancieta	COORDINADOR SENIOR HSE - OI		28/12/23																																																																																																																																																																																												
Nestor Tarrillo	JR DE PROYECTO		28/12/23																																																																																																																																																																																												
Wilmer Neyra	REPRESENTANTE DEL CSST		15/01/24																																																																																																																																																																																												
SEVERIDAD/CONSECUENCIA	1	2	4	7	11																																																																																																																																																																																										
Catastrófica (I)	1	2	4	7	11																																																																																																																																																																																										
Mortalidad (II)	3	5	8	12	16																																																																																																																																																																																										
Permanente (III)	6	9	13	17	20																																																																																																																																																																																										
Temporal (IV)	10	14	18	21	23																																																																																																																																																																																										
Menor (V)	15	19	22	24	25																																																																																																																																																																																										
	Común (A)	No sufre (B)	Puede suceder (C)	Raro que suceda (D)	Prácticamente imposible que suceda (E)																																																																																																																																																																																										
EMPRESA: CONSORCIO 2 SKF-SGS ALCANCE DEL SERVICIO: MANTENIMIENTO PREDICTIVO NIVEL DE RIESGO DE EMPRESA: ALTO VIGENCIA HOMOLOGACIÓN: 98% Fecha elaboración IPER base: 28/07/21 Fecha actualización del IPER base: 15/01/23 Versión del IPER base: V06 Proceso: MANTO PREDICTIVO PLANTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Sub-Proceso/Actividad</th> <th rowspan="2">Tarea</th> <th rowspan="2">R/NR</th> <th rowspan="2">Puesto de Trabajo</th> <th rowspan="2">Pasos de la tarea</th> <th rowspan="2">Peligros</th> <th rowspan="2">Riesgos</th> <th colspan="3">Evaluación de Riesgos Clásica</th> <th colspan="4">Jerarquía de Control</th> <th colspan="3">Reevaluación</th> <th rowspan="2">Acción de Mejora</th> <th rowspan="2">Responsable</th> </tr> <tr> <th>Nivel Probabilidad (P)</th> <th>Nivel Severidad (S)</th> <th>Nivel De Riesgo (P x S)</th> <th>Eliminación</th> <th>Sustitución</th> <th>Controles de Ingeniería</th> <th>Control Administrativo</th> <th>Equipo de Protección Personal (EPP)</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>PxS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Exposición a polvo de sílice</td> <td>Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito. Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.</td> <td>C</td> <td>3</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td>Supresores de polvo en las vías, riego de vías.</td> <td>Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual</td> <td>Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097</td> <td>D</td> <td>3</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.</td> <td>Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes</td> <td>C</td> <td>3</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs. Monitoreo de ruido. Examen medico anual</td> <td>Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)</td> <td>D</td> <td>3</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada</td> <td>Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).</td> <td>C</td> <td>4</td> <td>18</td> <td></td> <td></td> <td>Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.</td> <td>Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.</td> <td>Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)</td> <td>D</td> <td>4</td> <td>21</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Exposición a rayos UV</td> <td>Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares</td> <td>C</td> <td>3</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td>Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)</td> <td>Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z.87.1</td> <td>Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento</td> <td>D</td> <td>3</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Exposición a tormentas eléctricas</td> <td>Quemaduras, fatalidad</td> <td>C</td> <td>2</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td>Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios</td> <td>Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.</td> <td></td> <td>D</td> <td>2</td> <td>12</td> <td>verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), container o estructuras aterradas.</td> <td>supervisores de campo y de seguridad</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)</td> <td>Enfermedades respiratorias</td> <td>C</td> <td>3</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td>Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.</td> <td>Horario adecuado de trabajo</td> <td>Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima</td> <td>D</td> <td>3</td> <td>17</td> <td>Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.</td> <td>supervisores de campo y de seguridad</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>R</td> <td>Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II</td> <td>Manipulación inadecuada de cargas (debajo de la cintura)</td> <td>Sobreesfuerzo físico, Lumbalgia (Dolor en la columna lumbar)</td> <td>C</td> <td>4</td> <td>18</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Capacitación en riesgos ergonómicos: manejo manual de cargas y posición en el lugar de trabajo. No cargar mas de 25 Kg, solicitar el apoyo de 2 o mas compañeros. Pausas activas de 5 min.</td> <td>Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)</td> <td>D</td> <td>4</td> <td>21</td> <td>Charlas diarias de seguridad</td> <td>Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA</td> </tr> </tbody> </table>													No.	Sub-Proceso/Actividad	Tarea	R/NR	Puesto de Trabajo	Pasos de la tarea	Peligros	Riesgos	Evaluación de Riesgos Clásica			Jerarquía de Control				Reevaluación			Acción de Mejora	Responsable	Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Nivel De Riesgo (P x S)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	Equipo de Protección Personal (EPP)	P	S	PxS	1						Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito. Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13			Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17			2						Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13				Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs. Monitoreo de ruido. Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17			3						Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	4	18			Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21			4						Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13			Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z.87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17			5						Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8			Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), container o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad	6						Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13			Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad	8				R	Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Manipulación inadecuada de cargas (debajo de la cintura)	Sobreesfuerzo físico, Lumbalgia (Dolor en la columna lumbar)	C	4	18				Capacitación en riesgos ergonómicos: manejo manual de cargas y posición en el lugar de trabajo. No cargar mas de 25 Kg, solicitar el apoyo de 2 o mas compañeros. Pausas activas de 5 min.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
No.	Sub-Proceso/Actividad	Tarea	R/NR	Puesto de Trabajo	Pasos de la tarea	Peligros	Riesgos	Evaluación de Riesgos Clásica			Jerarquía de Control											Reevaluación			Acción de Mejora	Responsable																																																																																																																																																																					
								Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Nivel De Riesgo (P x S)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	Equipo de Protección Personal (EPP)	P	S	PxS																																																																																																																																																																													
1						Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito. Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13			Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17																																																																																																																																																																													
2						Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13				Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs. Monitoreo de ruido. Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17																																																																																																																																																																													
3						Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	4	18			Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21																																																																																																																																																																													
4						Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13			Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z.87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17																																																																																																																																																																													
5						Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8			Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), container o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad																																																																																																																																																																											
6						Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13			Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad																																																																																																																																																																											
8				R	Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Manipulación inadecuada de cargas (debajo de la cintura)	Sobreesfuerzo físico, Lumbalgia (Dolor en la columna lumbar)	C	4	18				Capacitación en riesgos ergonómicos: manejo manual de cargas y posición en el lugar de trabajo. No cargar mas de 25 Kg, solicitar el apoyo de 2 o mas compañeros. Pausas activas de 5 min.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA																																																																																																																																																																											

MONITOREO VIBRACIONAL, TEMPERATURA DE MOTORES Y REDUCTORES Y CHUMACERAS AREA 210

r
Supervisor de campo
Inspector NDT I
Inspector NDT II

Monitoreo por
vibraciones
termográfica

49	Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	4	18		Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
50	Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13		Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
51	Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad
52	Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
54	Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18			Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		
55	Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8		Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MCT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo, Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MCT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpil), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA
56	Exposición a trabajo en altura	Caida a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8		Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
57	Exposición a objetos o materiales en altura	Caida de objetos, herramientas, materiales., Contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	3	13		Uso de caja porta herramientas	Drizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de ¼ de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
58	Exposición a Compuesto Químico (gel acoplante, líquidos penetrantes, desengrasante y/o partículas magnéticas)	Contacto con la piel, irritación de los ojos e ingesta de material peligroso por compuesto químico (gel acoplante, líquidos penetrantes y partículas magnéticas).	C	4	18			Personal capacitado en manipulación de Materiales Peligrosos (MATPEL) Examen médico anual. Delimitación de área. Difusión de la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) APROBADA por MMC. Uso de trapos industriales.	Uso de EPP(Casco, lentes, zapatos, guantes de nitrilo, chaleco de seguridad, traje descartable) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097 o cartuchos 6003.	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA

INSPECCIÓN NDT UT VTA COVER Y EVALUACIÓN DE EMPALMES EN FAJAS CVB-0001, CVB-0003, CVB-0004	92	Exposición a objetos o materiales en altura	Caída de objetos, herramientas, materiales, Contusiones, politraumatismo, traumatismo encefalo craneano (TEC).	C	3	13	Uso de caja porta herramientas	Drizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de 1/2 de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
	93	Exposición a Compuesto Químico (gel acoplante, líquidos penetrantes, desengrasante y/o partículas magnéticas)	Contacto con la piel, irritación de los ojos e ingesta de material peligroso por compuesto químico (gel acoplante, líquidos penetrantes y partículas magnéticas).	C	4	18		Personal capacitado en manipulación de Materiales Peligrosos (MATPEL) Examen médico anual. Delimitación de área. Difusión de la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) APROBADA por MMG. Uso de trapos industriales.	Uso de EPP(Casco, lentes, zapatos, guantes de nitrilo, chaleco de seguridad, traje descartable) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097 o cartuchos 6003.	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
	94	Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14		* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Capacitación sobre manejo de estrés en tiempos de COVID 19 y mejora de la dinámica familiar. * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente apto para desempeñar su actividad.		C	4	18		
	95	Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13	Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17		
	96	Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13		Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17		
	97	Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caídas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encefalo craneano (TEC).	C	4	18	Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
	98	Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13	Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
	99	Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8	Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contenedor o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad
	100	Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13	Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
	102	Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18		Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		

103	r	Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Inspección NDT y medición de espesores de fajas y empalmes con equipo UT.	Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8		Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo, Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo), lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpi), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA
104				Exposición a trabajo en altura	Cáida a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8		Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo), lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
105				Exposición a objetos o materiales en altura	Cáida de objetos, herramientas, materiales, Contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	3	13		Uso de caja porta herramientas	Drizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de ¼ de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo), lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
106				Exposición a Compuesto Químico (gel acoplante, líquidos penetrantes, desengrasante y/o partículas magnéticas)	Contacto con la piel, irritación de los ojos e ingesta de material peligroso por compuesto químico (gel acoplante, líquidos penetrantes y partículas magnéticas).	C	4	18			Personal capacitado en manipulación de Materiales Peligrosos (MATPEL) Examen médico anual. Delimitación de área. Difusión de la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) APROBADA por MMC. Uso de trapos industriales.	Uso de EPP(Casco, lentes, zapatos, guantes de nitrilo, chaleco de seguridad, traje descartable) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097 o cartuchos 6003.	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
107				Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14			* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Capacitación sobre manejo de estrés en tiempos de COVID 19 y mejora de la dinámica familiar. * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente apto para desempeñar su actividad.		C	4	18		
108				Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13		Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17		
109				Vehículos livianos en movimiento	Atropellos, choques, golpes contra o con vehiculos en movimiento	D	2	12			Transitar por zonas libres de obstáculos y debidamente señalizados. Zonas de estacionamiento autorizado (delimitado, señalado y con barandas con acceso de personal. Comunicación constante en el área.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	E	2	16		

133								Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13			Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
134								Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8			Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad
135								Exposición a clima adverso (frío, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13			Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
137								Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18				Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		
138	r	Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Inspección visual de lagging de las poleas					Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8			Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo, Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpi), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA
139								Exposición a trabajo en altura	Cáida a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8			Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
140								Exposición a objetos o materiales en altura	Cáida de objetos, herramientas, materiales, Contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	3	13			Uso de caja porta herramientas	Drizado de hemamias y materiales con cuerdas o sogas de ¼ de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
141								Exposición a Compuesto Químico (gel acoplante, líquidos penetrantes, desengrasante y/o partículas magnéticas)	Contacto con la piel, irritación de los ojos e ingesta de material peligroso por compuesto químico (gel acoplante, líquidos penetrantes y partículas magnéticas).	C	4	18				Personal capacitado en manipulación de Materiales Peligrosos (MATPEL) Examen médico anual. Delimitación de área. Difusión de la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) APROBADA por MMC. Uso de trapos industriales.	Uso de EPP(Casco, lentes, zapatos, guantes de nitrilo, chaleco de seguridad, traje descartable) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097 o cartuchos 6003.	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA

142				Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14				<ul style="list-style-type: none"> * Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Capacitación sobre manejo de estrés * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente apto para desempeñar su actividad. 	C	4	18		
143				Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13		Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen médico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de sílica con filtros 2097	D	3	17		
144				Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13			Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen médico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17		
145				Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encefalo craneano (TEC).	C	4	18		Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
146				Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13		Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
147				Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	Verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), container o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad
148				Exposición a clima adverso (frío, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
150				Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbálgico, descansos intermitentes, trastornos musculo esqueléticos.	C	4	18			Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		
151		Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Inspección NDT y medición de espesores de lagging de poleas con equipo UT	Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8		Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo, Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizará el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpli), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA

INSPECCIÓN NDT UT DE POLEAS DE FAJAS CVB-0001, CVB-0003, CVB-0004

152				Exposición a trabajo en altura	Caída a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8		Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minería Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
153				Exposición a objetos o materiales en altura	Caída de objetos, herramientas, materiales, Contusiones, politraumatismo, traumatismo encefálico craneano (TEC).	C	3	13		Uso de caja porta herramientas	Drizado de hemamientas y materiales con cuerdas o sogas de ¼ de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
154				Exposición a Compuesto Químico (gel acoplante, líquidos penetrantes, desengrasante y/o partículas magnéticas)	Contacto con la piel, irritación de los ojos e ingesta de material peligroso por compuesto químico (gel acoplante, líquidos penetrantes y partículas magnéticas).	C	4	18			Personal capacitado en manipulación de Materiales Peligrosos (MATPEL) Examen médico anual. Delimitación de área. Difusión de la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) APROBADA por MMC. Uso de trapos industriales.	Uso de EPP(Casco, lentes, zapatos, guantes de nitrilo, chaleco de seguridad, traje descartable) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097 o cartuchos 6003.	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
155				Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14			* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Capacitación sobre manejo de estrés en tiempos de COVID 19 y mejora de la dinámica familiar. * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente apto para desempeñar su actividad.		C	4	18		
156				Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13		Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen médico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17		
157				Vehículos livianos en movimiento	Atropellos, choques, golpes contra o con vehículos en movimiento	D	2	12			Transitar por zonas libres de obstáculos y debidamente señalizados. Zonas de estacionamiento autorizado (delimitado, señalizado y con barandas con acceso de personal. Comunicación constante en el área.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	E	2	16		
158				Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encefálico craneano (TEC).	C	4	18		Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
159				Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13		Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
160				Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad

11. MATRIZ IPERC LINEA BASE ÁREA MOLIENDA 310

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL - LÍNEA BASE



Código documento: IPERC-SCS SKF-001
 Versión documento: V05
 Fecha generación documento: 28/07/21
 Fecha actualización documento: 15/01/23

GERENCIA/ÁREA: MANTTO / CONFIABILIDAD
 DUEÑO DE CONTROL: HUGO ALBURQUEQUE / EDWIN ARICA / LUIS ACUÑA

MINERA LAS BAMBAS

EMPRESA	CONSORCIO 2 SKF-SCS
ALCANCE DEL SERVICIO	MANTENIMIENTO PREDICTIVO
NIVEL DE RIESGO DE EMPRESA	ALTO
VIGENCIA HOMOLOGACIÓN	98%
Fecha elaboración IPER base	28/07/21
Fecha actualización del IPER base	15/01/23
Versión del IPER base	V06
Proceso	MANTTO PREDICTIVO PLANTA

Equipo Evaluador:

Nombres y Apellidos	Cargo	Firma	Fecha
Lisheva Huaman	SSOMA - CONSORCIO 2 SKF SCS		28/12/23
Manuel Ancieta	COORDINADOR SENIOR HSE - 01		28/12/23
Nestor Tarrillo	R. DE PROYECTO -		28/12/23
Wilmer Neyra	REPRESENTANTE DEL CSST		15/01/24

SEVERIDAD/CONSECUENCIA	FRECUENCIA				
	Categoría (1)	1	2	4	7
Mortalidad (2)	3	5	8	12	16
Permanente (3)	6	9	13	17	20
Temporal (4)	10	14	18	21	23
Menor (5)	15	19	22	24	25
	Común (A)	Ha sucedido (B)	Podría suceder (C)	Raro que suceda (D)	Prácticamente imposible que suceda (E)

1	Eliminación
2	Sustitución
3	Controles de ingeniería
4	Señalización, alertas y/o control administrativo
5	EPP adecuado

No.	Sub-Proceso/Actividad	Tarea	R/NR	Puesto de Trabajo	Pasos de la tarea	Peligros	Riesgos	Evaluación de Riesgos					Jerarquía de Control				Reevaluación			Acción de Mejora	Responsable
								Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Nivel Clasificación de Riesgo (R=PS)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	Equipo de Protección Personal (EPP)	P	S	PxS			
1						Exposición a polvo de silice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13			Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen médico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17			
2						Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisible.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13				Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs. Monitoreo de ruido Examen médico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17			
3						Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo céfalo craneano (TEC).	C	4	18			Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21			
4						Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13			Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17			
5						Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8			Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad	
6						Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13			Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad	
8						Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18				Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21			

16	MONITOREO VIBRACIONAL, RUIDO Y TEMPERATURA DE MOTORES Y PORTARODAMIENTOS BOMBAS AREA 310	R	Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Monitoreo por vibraciones y termografía	Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13			Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17		
17					Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caídas al mismo nivel o a desnivel, tropiezos, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	4	18		Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
18					Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13		Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
19					Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), container o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad
20					Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
22					Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18			Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		
23					Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8		Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo. Aislamiento y Bloqueo. APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA) Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MCT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpi), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA
24					Exposición a trabajo en altura	Caída a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8		Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL Y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
25					Exposición a objetos o materiales en altura	Caída de objetos, herramientas, materiales, Contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	3	13		Uso de caja porta herramientas	Drizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de ¼ de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA

48				Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14			* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Capacitación sobre manejo de estrés en tiempos de COVID 19 y mejora de la dinámica familiar. * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente apto para desempeñar su actividad.		C	4	18		
49				Exposición a polvo de silice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13		Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17		
50				Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisible.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13			Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17		
51				Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, <u>área desordenada</u>	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	4	18		Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos, Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
52				Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13		Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
53				Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad
54				Exposición a clima adverso (frío, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
56				Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18			Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		
57	r	Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Inspección visual del estado físico de las tuberías	Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8		Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo, Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpli), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA

69	r	Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Inspección NDT y medición de espesores de recubrimiento interior de tuberías	Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbar, dolores de cabeza, fatiga, trastornos musculoesqueléticos.	C	4	18			Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		
70				Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atorción, fatality.	C	2	8		Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo, Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpi), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA
71				Exposición a trabajo en altura	Caida a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatality.	C	2	8		Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL Y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
72				Exposición a objetos o materiales en altura	Caida de objetos, herramientas, materiales, Contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	3	13		Uso de caja porta herramientas	Drizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de ¼ de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
73				Exposición a Compuesto Químico (gel acoplante, líquidos penetrantes, desengrasante y/o partículas magnéticas)	Contacto con la piel, irritación de los ojos e ingesta de material peligroso por compuesto químico (gel acoplante, líquidos penetrantes y partículas magnéticas).	C	4	18			Personal capacitado en manipulación de Materiales Peligrosos (MATPEL). Examen médico anual. Delimitación de área. Difusión de la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) APROBADA por MMG. Uso de trapos industriales.	Uso de EPP(Casco, lentes, zapatos, guantes de nitrilo, chaleco de seguridad, traje descartable) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097 o cartuchos 6003.	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
74				Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14			* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Capacitación sobre manejo de estrés en tiempos de COVID 19 y mejora de la dinámica familiar. * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente apto para desempeñar su actividad.		C	4	18		
75				Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito. Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13		Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen médico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17		

101	MUESTREO DE ACEITE EN EQUIPOS DE MOLIENDA	r	Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Inspección visual y toma de muestras de aceite	Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.	supervisores de campo de seguridad
102					Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo de seguridad
104					Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbar, descansos intermitentes, trastornos musculo esqueléticos.	C	4	18			Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		
105					Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8		Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo, Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpi), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA
106					Exposición a trabajo en altura	Cáida a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8		Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL Y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
107					Exposición a objetos o materiales en altura	Cáida de objetos, herramientas, materiales. Contusiones, politraumatismo, traumatismo encefalo craneano (TEC).	C	3	13		Uso de caja porta herramientas	Drizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de ¼ de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
108					Exposición a Compuesto Químico (gel acoplante, líquidos penetrantes, desengrasante y/o partículas magnéticas)	Contacto con la piel, irritación de los ojos e Ingesta de material peligroso por compuesto químico (gel acoplante, líquidos penetrantes y partículas magnéticas).	C	4	18			Personal capacitado en manipulación de Materiales Peligrosos (MATPEL) Examen médico anual. Delimitación de área. Difusión de la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) APROBADA por MMG. Uso de trapos industriales.	Uso de EPP (Casco, lentes, zapatos, guantes de nitrilo, chaleco de seguridad, traje descartable) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097 o cartuchos 6003.	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
109					Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14			* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés.* Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente apto para desempeñar su actividad.		C	4	18		

12. MATRIZ IPERC LINEA BASE PEBBLES 320

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL - LÍNEA BASE



Código documento: IPERC-SGS SKF-001
 Versión documento: V05
 Fecha generación documento: 28/07/21
 Fecha actualización documento: 15/01/23

GERENCIA/ÁREA: MANTTO / CONFIABILIDAD
 DUÑO DE CONTRATO: HUGO ALBURQUEQUE / EDWIN ARICA / LUIS ACUÑA

MINERA LAS BAMBAS

EMPRESA	CONSORCIO 2 SKF-SGS
ALCANCE DEL SERVICIO	MANTENIMIENTO PREDICTIVO
NIVEL DE RIESGO DE EMPRESA	ALTO
VIGENCIA HOMOLOGACIÓN	98%
Fecha elaboración IPER base	28/07/21
Fecha actualización del IPER base	15/01/23
Versión del IPER base	V06
Proceso	MANTTO PREDICTIVO PLANTA

Equipo Evaluador:

Nombres y Apellidos	Cargo	Firma	Fecha
Lisheva Huaman	SSOMA - CONSORCIO 2 SKF SGS		28/12/23
Manuel Ancieta	COORDINADOR SENIOR HSE - OI		28/12/23
Nestor Tarrillo	IR DE PROYECTO		28/12/23
Wilmer Neyra	REPRESENTANTE DEL CSST		15/01/24

SEVERIDAD/CONSECUENCIA	FRECUENCIA				
	Común (A)	Ha sucedido (B)	Podría suceder (C)	Raro que suceda (D)	Podría haber sucedido, que suceda (E)
Catastrófico (1)	1	2	4	7	11
Mortalidad (2)	3	5	8	12	16
Permanente (3)	6	9	13	17	20
Temporal (4)	10	14	18	21	23
Menor (5)	15	19	22	24	25

1	Eliminación
2	Sustitución
3	Controles de ingeniería
4	Señalización, alertas y/o control administrativo
5	EPP adecuado

No.	Sub. Proceso/Actividad	Tarea	R/NR	Puesto de Trabajo	Pasos de la tarea	Peligros	Riesgos	Evaluación de Riesgos Clásica			Jerarquía de Control				Reevaluación		Acción de Mejora	Responsable		
								Nivel Probabilidad (P)	Severidad (S)	Nivel De Riesgo (P x S)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	Equipo de Protección Personal (EPP)	P			S	PxS
1						Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13			Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17		
2						Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13			Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17			
3						Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, superficies resbaladizas	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	4	18			Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
4						Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13			Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
5						Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8			Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad
6						Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13			Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
8						Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18				Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (1:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		

16	Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13			Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17		
17	Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	4	18		Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
18	Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13		Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
19	Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), container o estructuras aterradas,	supervisores de campo y de seguridad
20	Exposición a clima adverso (frío, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
22	Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18			Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		
23	Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8		Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo. Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpi), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA
24	Exposición a trabajo en altura	Cáida a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8		Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL Y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
25	Exposición a objetos o materiales en altura	Cáida de objetos, herramientas, materiales., Contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	3	13		Uso de caja porta herramientas	Drizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de ¼ de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA

MONITOREO VIBRACIONAL, TEMPERATURA DE MOTORES Y REDUCTORES Y CHUMACERAS AREA

R

Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II

Monitoreo por vibraciones y termografía

57	INSPECCION PREDICTIVA EN EL AREA 320 (PEBBLES)	INSPECCION VISUAL, TERMOGRAFICA APLICADOS EN POLINES, BASTIDORES Y LIVE SHAFTS DE FAJAS DEL AREA 320	R	Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Inspección visual y termográfica de polines y bastidores, live shaft de las fajas overland	Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	Supervisores de campo y de seguridad		
59						Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18			Capacitacion en riesgos ergonomicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21				
60						Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8		Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo, Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpi), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA		
61						Exposición a trabajo en altura	Caida a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8		Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA		
62						Exposición a objetos o materiales en altura	Caida de objetos, herramientas, materiales., Contusiones, politraumatismo, traumatismo encefalo craneano (TEC).	C	3	13		Uso de caja porta herramientas	Dirzado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de 1/4 de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA		
63						Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14			* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Capacitación sobre manejo de estrés en tiempos de COVID 19 y mejora de la dinámica familiar. * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente		C	4	18				
64						Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13		Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de filtro P100	D	3	17				
65						Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13			Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17				
66						Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encefalo craneano (TEC).	C	4	18		Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21				

67					Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13		Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
68					Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad
69					Exposición a clima adverso (frío, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
71					Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18			Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		
72	R	Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Inspección por ultrasonido acústico e inspección por temperatura		Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8		Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo, Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpi), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA
73					Exposición a trabajo en altura	Caída a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8		Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minería Las Bambas. Área delimitada con bamas rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
74					Exposición a objetos o materiales en altura	Caída de objetos, herramientas, materiales., Contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	3	13		Uso de caja porta herramientas	Drizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de ¼ de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
75					Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14			* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Capacitación sobre manejo de estrés en tiempos de COVID 19 y mejora de la dinámica familiar. * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente		C	4	18		

13. MATRIZ IPERC LINEA BASE FLOTACIÓN 420

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL - LÍNEA BASE																																																																																																																																																																																															
		Código documento: IPERC-SCS SKF-001 Versión documento: V05 Fecha generación documento: 28/07/21 Fecha actualización documento: 15/01/23			GERENCIA/ÁREA: MANTTO / CONFIABILIDAD DUEÑO DE CONTRATO: HUGO ALBUQUERQUE / EDWIN ARICA / LUIS ACUÑA			Equipo Evaluador: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombres y Apellidos</th> <th>Cargo</th> <th>Firma</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lisheva Huaman</td> <td>SSOMA - CONSORCIO 2 SKF SCS</td> <td></td> <td>28/12/23</td> </tr> <tr> <td>Manuel Ancieta</td> <td>COORDINADOR SENIOR HSE - 01</td> <td></td> <td>28/12/23</td> </tr> <tr> <td>Nestor Tarrillo</td> <td>R DE PROYECTO</td> <td></td> <td>28/12/23</td> </tr> <tr> <td>Wilmer Neyra</td> <td>REPRESENTANTE DEL CSST</td> <td></td> <td>15/01/24</td> </tr> </tbody> </table>			Nombres y Apellidos	Cargo	Firma	Fecha	Lisheva Huaman	SSOMA - CONSORCIO 2 SKF SCS		28/12/23	Manuel Ancieta	COORDINADOR SENIOR HSE - 01		28/12/23	Nestor Tarrillo	R DE PROYECTO		28/12/23	Wilmer Neyra	REPRESENTANTE DEL CSST		15/01/24	MINERA LAS BAMBAS		<table border="1"> <thead> <tr> <th>SEVERIDAD/CONSECUENCIA</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>4</th> <th>7</th> <th>11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Catastrófico (1)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Mortalidad (2)</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Temporal (4)</td> <td>10</td> <td>14</td> <td>18</td> <td>21</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Menor (5)</td> <td>15</td> <td>19</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Común (A)</td> <td>Ha sucedido (B)</td> <td>Puede suceder (C)</td> <td>Raro que suceda (D)</td> <td>Prácticamente imposible que suceda (E)</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5">FRECUENCIA</td> </tr> </tbody> </table>					SEVERIDAD/CONSECUENCIA	1	2	4	7	11	Catastrófico (1)	1	2	4	7	11	Mortalidad (2)	3	5	8	12	16	Permanente (3)	6	9	13	17	20	Temporal (4)	10	14	18	21	23	Menor (5)	15	19	22	24	25		Común (A)	Ha sucedido (B)	Puede suceder (C)	Raro que suceda (D)	Prácticamente imposible que suceda (E)		FRECUENCIA																																																																																																														
Nombres y Apellidos	Cargo	Firma	Fecha																																																																																																																																																																																												
Lisheva Huaman	SSOMA - CONSORCIO 2 SKF SCS		28/12/23																																																																																																																																																																																												
Manuel Ancieta	COORDINADOR SENIOR HSE - 01		28/12/23																																																																																																																																																																																												
Nestor Tarrillo	R DE PROYECTO		28/12/23																																																																																																																																																																																												
Wilmer Neyra	REPRESENTANTE DEL CSST		15/01/24																																																																																																																																																																																												
SEVERIDAD/CONSECUENCIA	1	2	4	7	11																																																																																																																																																																																										
Catastrófico (1)	1	2	4	7	11																																																																																																																																																																																										
Mortalidad (2)	3	5	8	12	16																																																																																																																																																																																										
Permanente (3)	6	9	13	17	20																																																																																																																																																																																										
Temporal (4)	10	14	18	21	23																																																																																																																																																																																										
Menor (5)	15	19	22	24	25																																																																																																																																																																																										
	Común (A)	Ha sucedido (B)	Puede suceder (C)	Raro que suceda (D)	Prácticamente imposible que suceda (E)																																																																																																																																																																																										
	FRECUENCIA																																																																																																																																																																																														
EMPRESA: CONSORCIO 2 SKF-SGS ALCANCE DEL SERVICIO: MANTENIMIENTO PREDICTIVO NIVEL DE RIESGO DE EMPRESA: ALTO VICENCIA HOMOLOGACIÓN: 98% Fecha elaboración IPER base: 28/07/21 Fecha actualización del IPER base: 15/01/23 Versión del IPER base: V06 Proceso: MANTTO PREDICTIVO PLANTA		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Sub-Proceso/Actividad</th> <th rowspan="2">Tarea</th> <th rowspan="2">R/NR</th> <th rowspan="2">Puesto de Trabajo</th> <th rowspan="2">Pasos de la tarea</th> <th rowspan="2">Peligros</th> <th rowspan="2">Riesgos</th> <th colspan="3">Evaluación de Riesgos</th> <th colspan="4">Jerarquía de Control</th> <th colspan="3">Reevaluación</th> </tr> <tr> <th>Nivel Probabilidad (P)</th> <th>Nivel Severidad (S)</th> <th>Nivel De Riesgo (PxS)</th> <th>Eliminación</th> <th>Sustitución</th> <th>Controles de Ingeniería</th> <th>Control Administrativo</th> <th>Equipo de Protección Personal (EPP)</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>PxS</th> <th>Acción de Mejora</th> <th>Responsable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Exposición a polvo de sílice</td> <td>Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito. Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.</td> <td>C</td> <td>3</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td>Supresores de polvo en las vías. riego de vías.</td> <td>Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual</td> <td>Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097</td> <td>D</td> <td>3</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisible.</td> <td>Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes</td> <td>C</td> <td>3</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td>Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual</td> <td>Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)</td> <td>D</td> <td>3</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada</td> <td>Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).</td> <td>C</td> <td>4</td> <td>18</td> <td></td> <td></td> <td>Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.</td> <td>Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.</td> <td>Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)</td> <td>D</td> <td>4</td> <td>21</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Exposición a rayos UV</td> <td>Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares</td> <td>C</td> <td>3</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td>Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)</td> <td>Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1</td> <td>Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento</td> <td>D</td> <td>3</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Exposición a tormentas eléctricas</td> <td>Quemaduras, fatalidad</td> <td>C</td> <td>2</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td>Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios</td> <td>Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.</td> <td></td> <td>D</td> <td>2</td> <td>12</td> <td>verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.</td> <td>supervisores de campo y de seguridad</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Exposición a clima adverso (frío, viento, lluvia, nieve)</td> <td>Enfermedades respiratorias</td> <td>C</td> <td>3</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td>Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.</td> <td>Horario adecuado de trabajo</td> <td>Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima</td> <td>D</td> <td>3</td> <td>17</td> <td>Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.</td> <td>supervisores de campo y de seguridad</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos</td> <td>Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.</td> <td>C</td> <td>4</td> <td>18</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (1:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.</td> <td>Uso obligatorio de EPP básico</td> <td>D</td> <td>4</td> <td>21</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													No.	Sub-Proceso/Actividad	Tarea	R/NR	Puesto de Trabajo	Pasos de la tarea	Peligros	Riesgos	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de Control				Reevaluación			Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Nivel De Riesgo (PxS)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	Equipo de Protección Personal (EPP)	P	S	PxS	Acción de Mejora	Responsable	1						Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito. Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13			Supresores de polvo en las vías. riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17			2						Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisible.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13			Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17			3						Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	4	18			Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21			4						Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13			Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17			5						Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8			Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad	6						Exposición a clima adverso (frío, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13			Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad	8						Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18				Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (1:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		
No.	Sub-Proceso/Actividad	Tarea	R/NR	Puesto de Trabajo	Pasos de la tarea	Peligros	Riesgos	Evaluación de Riesgos			Jerarquía de Control												Reevaluación																																																																																																																																																																								
								Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Nivel De Riesgo (PxS)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	Equipo de Protección Personal (EPP)	P	S	PxS	Acción de Mejora	Responsable																																																																																																																																																																											
1						Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito. Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13			Supresores de polvo en las vías. riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17																																																																																																																																																																													
2						Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisible.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13			Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17																																																																																																																																																																														
3						Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	4	18			Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21																																																																																																																																																																													
4						Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13			Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17																																																																																																																																																																													
5						Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8			Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad																																																																																																																																																																											
6						Exposición a clima adverso (frío, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13			Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad																																																																																																																																																																											
8						Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18				Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (1:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21																																																																																																																																																																													

16									Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13				Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs. Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17		
17									Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encefálo craneano (TEC).	C	4	18		Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21			
18									Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13		Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17			
19									Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad	
20									Exposición a clima adverso (frío, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad	
22									Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18			Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21			
23									Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8		Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo, Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realiza el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpi), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA	
24									Exposición a trabajo en altura	Cáida a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8		Escalera plataforma con barandas tipo Canasilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA	
25									Exposición a objetos o materiales en altura	Cáida de objetos, herramientas, materiales, Contusiones, politraumatismo, traumatismo encefálo craneano (TEC).	C	3	13		Uso de caja porta herramientas	Drizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de ¼ de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA	

MONITOREO VIBRACIONAL, TEMPERATURA DE MOTORES Y REDUCTORES Y CHUMACERAS

R

Supervisor de campo
Inspector NDT I
Inspector NDT II

Monitoreo por vibraciones y termografía

48	Exposición a objetos o materiales en altura	Caída de objetos, herramientas, materiales., Contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	3	13		Uso de caja porta herramientas	Drizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de ¼ de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
49	Exposición a Compuesto Químico (gel acoplante, líquidos penetrantes, desengrasante y/o partículas magnéticas)	Contacto con la piel, irritación de los ojos e ingesta de material peligroso por compuesto químico (gel acoplante, líquidos penetrantes y partículas magnéticas).	C	4	18			Personal capacitado en manipulación de Materiales Peligrosos (MATPEL) Examen médico anual. Delimitación de área. Difusión de la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) APROBADA por MMC. Uso de trapos industriales.	Uso de EPP(Casco, lentes, zapatos, guantes de nitrilo, chaleco de seguridad, traje descartable) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097 o cartuchos 6003.	D	4	21	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
50	Fatiga y Somnolencia	Conductor que se quede comido al conducir, Despistes, choques, volcaduras.	C	2	8		Cinturon de seguridad de tres puntos en todos los asientos del vehículo.	Conductores capacitados en fatiga y somnolencia. No exceder las 12 horas de trabajo por turno. Test de fatiga y somnolencia.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Asegurar que los conductores descansan 8 horas como mínimo.	Supervisor operativo y supervisor SSOMA
51	Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14			* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente apto para desempeñar su actividad.		C	4	18		
52	Exposición a polvo de silice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13		Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17		
53	Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisible.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13			Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17		
54	Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	4	18		Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
55	Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13		Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
56	Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso permanente de radios	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas.	supervisores de campo y de seguridad
57	Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
59	Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18			Capacitación en riesgos ergonómicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (1:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional.	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		

60	INSPECCIÓN VISUAL, TERMOGRÁFICA APLICADOS EN MOTORES DE CELDAS DE FLOTACIÓN	R	Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Inspección visual y termográfica de polines y bastidores, live shaft de las fajas overland	Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8			Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo, Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpi), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA
					Exposición a trabajo en altura	Caída a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8			Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Minera Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de arnés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL Y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
					Exposición a objetos o materiales en altura	Caída de objetos, herramientas, materiales., Contusiones, politraumatismo, traumatismo encéfalo craneano (TEC).	C	3	13			Uso de caja porta herramientas	Drizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de ¼ de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
					Desconcentración en el Área de Trabajo por estrés, trabajo monótono, problemas sociales, familiares o personales	Accidentes laborales, síndrome de Burnout	B	4	14				* Evaluación o tamizaje de salud mental y estrés. * Capacitación sobre manejo de estrés en tiempos de COVID 19 y mejora de la dinámica familiar. * Asesoría o consejería individual y grupal sobre alteraciones de salud mental para los casos que se presenten. * Aplicar el "Pare y Piense" si considera que no está emocionalmente/psicológicamente apto para desempeñar su actividad.		C	4	18		
					Exposición a polvo de sílice	Inhalación de polvo del área de trabajo y de vías de tránsito, Silicosis, afecciones respiratorias, Alergias.	C	3	13			Supresores de polvo en las vías, riego de vías.	Personal capacitado en prevención de enfermedades respiratorias. Examen medico anual	Uso de EPP Básico (Casco, barbiquejo, lentes, zapatos, uniforme de seguridad) y respirador de media cara de silicona con filtros 2097	D	3	17		
					Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13				Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiquejo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17		

65					Exposición a ruidos que superan los límites máximos permisibles.	Lesión auditiva, hipoacusia, sordera, daños auditivos permanentes	C	3	13			Capacitación en riesgos auditivos y uso correcto de EPPs, Monitoreo de ruido Examen medico anual	Uso de protección auditiva (tapón u orejeras). Uso EPP Básico (casco, Barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17		
66					Superficies irregulares, resbaladizas, con obstáculos en accesos y caminos peatonales, superficies mojadas o con barro, área desordenada	Caidas al mismo nivel o a desnivel, tropezones, golpes, contusiones, politraumatismo, traumatismo encefalo craneano (TEC).	C	4	18		Superficie antideslizante, uso de grating en los accesos peatonales.	Orden y limpieza en área de trabajo. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Uso permanente de 3 puntos de apoyo.	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	4	21		
67					Exposición a rayos UV	Quemaduras solares, debilitamiento del sistema inmunológico, cáncer de piel, deshidratación, insolación, problemas oculares	C	3	13		Monitoreo de higiene ocupacional (Radiación UV)	Personal capacitado en exposición por rayos UV. Uso de bloqueadores solares con FP 50. Cumplimiento de normativa ANSI Z 87.1	Uso de lentes con protección UV. Uso de cortaviento	D	3	17		
68					Exposición a tormentas eléctricas	Quemaduras, fatalidad	C	2	8		Contar con refugios aterrados, unidades móviles (camioneta-sprinter) como refugio en áreas que no estén liberadas y uso.	Capacitación en Tormentas eléctricas, en alerta roja se suspende la tarea y refugiarse.		D	2	12	Verificar y asegurar que el personal se encuentre dentro de del refugio (unidad móvil), contener o estructuras aterradas	supervisores de campo y de seguridad
69					Exposición a clima adverso (frio, viento, lluvia, nieve)	Enfermedades respiratorias	C	3	13		Mantener temperatura adecuada en oficinas, refugiarse.	Horario adecuado de trabajo	Uso de Ropa adecuada para el trabajo acorde a la temperatura y clima	D	3	17	Uso de ropa térmica, ponchos de lluvia, botas de jebe, etc.	supervisores de campo y de seguridad
71					Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos	Dolor en distintas partes del cuerpo, dolor lumbalgico, descansos intermitentes, trastornos musco esqueléticos.	C	4	18			Capacitacion en riesgos ergonomicos, rotación de actividades entre los inspectores, realizar pausas activas 2 veces al día (11:00 am y 03:00 pm) y controles de higiene y salud ocupacional	Uso obligatorio de EPP básico	D	4	21		
72	R	Supervisor de campo Inspector NDT I Inspector NDT II	Inspección por ultrasonido acústico e inspección por temperatura		Equipo en funcionamiento (Energía residual, electricidad, hidráulica)	Atrapamientos, Fractura, aplastamiento, atrucción, fatalidad.	C	2	8		Aislamiento y bloqueo de las energías.	Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA) y MGT. Procedimiento de aislamiento y bloqueo. Realizar el IPERC continuo, Aislamiento y Bloqueo, APT, analizando los Riesgos con todo el personal involucrado, aprobados por el supervisor operativo, el ingeniero de seguridad y el supervisor del área. Personal debe apertura el APT con la validación del emisor de área quien realizara el bloqueo respectivo. Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (OA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (TA). Personal autorizado y capacitado en aislamiento y bloqueo (MGT).	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	2	12	Verificar y asegurar que el personal este capacitado y habilitado en Aislamiento y bloqueo (aplicativo Chumpi), verificar que los trabajadores hayan bloqueado correctamente antes de ingresar al área.	Supervisor de campo (permanente), Supervisor SSOMA
73					Exposición a trabajo en altura	Caída a diferente nivel de personas, fracturas y/o fatalidad	C	2	8		Escalera plataforma con barandas tipo Canastilla.	Personal autorizado y capacitado para realizar trabajos en altura. Personal capacitado y autorizado para elaborar el PETAR de altura según procedimiento de trabajos en altura de Mina Las Bambas. Área delimitada con barras rígidas y conos. Área señalizada. Inspección de amés y línea de vida. Contar con un vigía de altura. Check list de Escalera antes de su uso. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos. Realizar check list de pre uso a los equipos TEA	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad). Uso de equipo TEA	D	2	12	Asegurar que los sistemas contra caídas sean certificados y que el personal sea capacitado en TEA GENERAL Y ROLES Y FUNCIONES	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA
74					Exposición a objetos o materiales en altura	Caída de objetos, herramientas, materiales, Contusiones, politraumatismo, traumatismo encefalo craneano (TEC).	C	3	13		Uso de caja porta herramientas	Drizado de herramientas y materiales con cuerdas o sogas de ¼ de pulgada. Señalización y delimitación del área. Comunicación constante cuando se realicen trabajos en paralelos	Uso de EPP Básico (Casco, barbiqueo, lentes, zapatos, guantes anticorte, uniforme de seguridad)	D	3	17	Charlas diarias de seguridad	Supervisor Operativo y Supervisor SSOMA

14. MAPA DE RIESGO ÁREA DE CHANCADO

ANEXO 03

MAPA DE RIESGOS - 2023_Chancado Primario

MINERA LAS BAMBAS

Zona de Tránsito de Camiones de Recepcion de Mineral # 2

SALA DE CONTROL

Sala de control # 8

DUMP POCKET CHANCADORA #1 Y # 2 # 3

Unidades de lubricacion del picarrocas # 9

BOTTOM SHELL CHANCADORA #1 Y # 2 # 4

Motor de Chancadora Primaria ,Sist. de Ventilacion y Sist. Sello de polvo # 10

SURGE POCKET CHANCADORA #1 Y # 2 # 5

Motor de la Bomba de la Unidad Hidráulica (Hydroset) y compuertas de Chancadora Primaria # 11

ALIMENTADOR DE PLACAS APRON FEEDER #1 Y # 2 # 6

Electroiman del alimentador de placas # 12

CHUTE DE DESCARGA APRON FEEDER #1 Y # 2 # 7

Cola de faja CVB-0001, Motores de las Bombas de la Unidad Hidráulica del FEA # 1

COLA DE FAJA

LEYENDA	
RIESGO	SIMBOLO
RIESGO ELECTRICO	
ATRAPAMIENTO	
ATROPELLAMIENTO	
ERGONOMIA	
EXTINTOR	
CAIDA	
GASES, POLVOS	
RUIDO	
RADIACION	
TEMP. EXTREMA	
BAJA TEMPERATURA	
CAIDA DE ROCAS	
CARGA SUSPENDIDA	
FUEGO	
LESION EN MANOS	
FLUIDOS	
ILUMINACION	
AISLAMIENTO Y BLOQUEO	
ESPACIO CONFINADO	

Equipos de protección personal	Símbolo
Casco	
Lentes de seguridad	
Tapones auditivos	
Protección respiratoria	
Guantes	
Zapatos de seguridad	

15. MAPA DE RIESGO ÁREA FAJAS TRANSPORTADORA

ANEXO 03

MAPA DE RIESGOS - 2023_Fajas Overland

MINERA LAS BAMBAS

LEYENDA	
RIESGO	SÍMBOLO
RIESGO ELECTRICO	
ATRAPAMIENTO	
ATROPELLAMIENTO	
ERGONOMIA	
EXTINTOR	
CAIDA	
GASES, POLVOS	
RUIDO	
RADIACION	
TEMP. EXTREMA	
BAJA TEMPERATURA	
CAIDA DE ROCAS	
CARGA SUSPENDIDA	
FUEGO	
LESION EN MANOS	
FLUIDOS	
ILUMINACION	
AISLAMIENTO Y BLOQUEO	
ESPACIO CONFINADO	

Equipos de protección personal	Símbolo
Casco	
Lentes de seguridad	
Tapones auditivos	
Protección respiratoria	
Guantes	
Zapatos de seguridad	

16. MAPA DE RIESGOS ÁREA FLOTACIÓN

ANEXO 03
MAPA DE RIESGOS - 2023_Flotacion

MINERA LAS BAMBAS

01

Cajón Distribuidor Alimentación

02

Celdas de flotación y válvulas dardo

05

Muestreadores rougher scavenger

03

Sistemas de transmisión

04

Canaletas de recolección

06

Canaleta de concreto colectora

Fuego	
Espacio confinado	
Caída	
Gases, Polvos	
Ergonomía	
Lesiones en manos	
Falta de iluminación	
Tormenta Eléctrica	
Atrapamiento	
Movimiento vehículos	
Casco	
Protector auditivo	
Proteccion ojos	
Proteccion respiratoria	
Arnes de seguridad	
Guantes	
Zapatos de seguridad	

17. MAPA DE RIESGOS ÁREA DE MOLIENDA



ANEXO 03

MAPA DE RIESGOS - 2023_Molienda

MINERA LAS BAMBAS

LEYENDA	
RIESGO	SIMBOLO
RIESGO ELECTRICO	
ATRAPAMIENTO	
ATROPELLAMIENTO	
ERGONOMIA	
EXTINTOR	
CAIDA	
GASES, POLVOS	
RUIDO	
RADIACION	
TEMP. EXTREMA	
BAJA TEMPERATURA	
CAIDA DE ROCAS	
CARGA SUSPENDIDA	
FUEGO	
LESION EN MANOS	
FLUIDOS	
ILUMINACION	
AISLAMIENTO Y BLOQUEO	
ESPACIO CONFINADO	

Equipos de protección personal	Símbolo
Casco	
Lentes de seguridad	
Tapones auditivos	
Protección respiratoria	
Guantes	
Zapatos de seguridad	

RIESGO	SIMBOLO
RIESGO ELECTRICO	
ATRAPAMIENTO	
ATROPELLAMIENTO	
ERGONOMIA	
EXTINTOR	
CAIDA	
GASES, POLVOS	
RUIDO	
RADIACION	
TEMP. EXTREMA	
BAJA TEMPERATURA	
CAIDA DE ROCAS	
CARGA SUSPENDIDA	
FUEGO	
LESION EN MANOS	
FLUIDOS	
ILUMINACION	
AISLAMIENTO Y BLOQUEO	
ESPACIO CONFINADO	