

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Minas



**TESIS PROFESIONAL**

**EVALUACIÓN DE RIESGOS MEDIANTE LA MATRIZ IPERC DE LÍNEA BASE  
EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PAD DE LIXIVIACIÓN FASE 1, CIENAGA  
NORTE COMPAÑÍA MINERA COIMOLACHE 2018**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERIO DE MINAS**

PRESENTADO POR:

Bach. Max Vladimir Infante Zambrano

ASESOR:

Ing. Roberto Severino Gonzales Yana

**CAJAMARCA PERÚ**

**2019**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por ser quien dirige mi vida, me da la dirección, fuerzas y sabiduría para lograr mis objetivos.

Asimismo, quiero dar un agradecimiento genuino a mi alma mater, Universidad Nacional de Cajamarca, en especial a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Minas y a mis docentes quienes con sus enseñanzas contribuyeron significativamente en mi formación profesional.

Además, quiero agradecer a mis padres y hermanos, quienes perennemente me apoyan y fortalecen para lograr mis objetivos.

A mi asesor Ing. Roberto Gonzales, por su gran asesoría y apoyo durante la realización de la presente tesis.

## **DEDICATORIA**

A mis padres amados Domingo y María, y hermanos Nancy, Andy y Roy; quienes incondicionalmente me brindan su apoyo para lograr mis metas y objetivos, con todo mi amor les dedico la presente tesis.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	ii
<b>DEDICATORIA</b> .....	iii
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	vii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	ix
<b>ABREVIATURAS</b> .....	x
<b>RESUMEN</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO II</b> .....	4
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	4
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	4
2.2. BASES TEÓRICAS .....	5
2.2.1. Marco Legal Vigente.....	5
2.2.2. Seguridad y salud en el trabajo .....	7
2.2.3. Norma técnica OHSAS 18000.....	8
2.2.4. IPERC .....	8
2.2.5. Evaluación de riesgos .....	13
2.2.6. Jerarquía de controles según OHSAS 18001 .....	17
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	20
<b>CAPÍTULO III</b> .....	22
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	22

	Pág.
3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
3.1.1. Ubicación geográfica.....	22
3.1.2. Accesibilidad.....	23
3.1.3. Clima.....	23
3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	25
3.2.1. Variables .....	25
3.2.2. Tipo y diseño de la investigación .....	25
3.2.3. Población de estudio.....	25
3.2.4. Muestra.....	26
3.2.5. Unidad de análisis .....	26
3.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	26
3.3.1. Técnicas.....	26
3.4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS .....	26
3.5. ESTADO ACTUAL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PAD DE LIXIVIACIÓN .....	26
3.5.1. Aspectos generales del proyecto y la empresa constructora .....	26
3.5.2. Datos de la construcción del pad .....	27
3.5.3. Seguridad y Salud Ocupacional de Minera Coimolache .....	32
3.6. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS USANDO LA MATRIZ IPERC DE LÍNEA BASE.....	35
3.6.1. Procedimiento de identificación de actividades y sub actividades .....	35
3.6.2. Procedimiento de identificación de peligros .....	36
3.6.3. Determinación de consecuencias .....	37
3.6.4. Procedimiento de evaluación del riesgo Inicial .....	37
3.6.5. Metodología de implementación de medidas de control.....	40
3.6.6. Procedimiento de evaluación del riesgo residual .....	41
3.6.7. Propuesta de acciones de mejora .....	41
3.6.8. Designación de responsable de implementación de controles de riesgo .....	42
3.7. RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS MEDIANTE LA MATRIZ IPERC DE LÍNEA BASE .....	42

	Pág.
3.7.1. Identificación de actividades, sub actividades y peligros.....	42
3.7.2. Evaluación del riesgo inicial.....	46
3.7.3. Implementación de medidas de control de riesgos.....	78
3.7.4. Evaluación de riesgo residual .....	116
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>128</b>
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>128</b>
4.1. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	128
4.2. ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	130
4.2.1. Evaluación del riesgo inicial vs el riesgo residual .....	130
4.2.2. Identificación y análisis de riesgos críticos.....	133
4.2.3. La Matriz IPERC de línea base en el Sistema de Gestión de Seguridad de CIA Minera Coimolache. ....	137
4.3. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	141
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>142</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>142</b>
5.1. CONCLUSIONES .....	142
5.2. RECOMENDACIONES .....	143
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>144</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>146</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Nivel de ruido.....	12
Tabla 2. Estimación de la probabilidad o frecuencia .....	16
Tabla 3. Estimación de la severidad .....	17
Tabla 4. Accesibilidad a la zona del proyecto .....	23
Tabla 5. Definición de las variables de la investigación .....	25
Tabla 6. Ejemplo de valoración de un riesgo.....	40
Tabla 7. Actividades y sub actividades de movimiento de tierras .....	43
Tabla 8. Listado de peligros .....	44
Tabla 9. Evaluación de riesgo inicial en las actividades preliminares .....	47
Tabla 10. Evaluación de riesgo inicial en las actividades de movimiento de tierras .....	51
Tabla 11. Evaluación de riesgo inicial en las actividades complementarias .....	74
Tabla 12. Medidas de control de riesgos en las actividades preliminares .....	79
Tabla 13. Medidas de control de riesgos en las actividades de movimiento de tierras .....	84
Tabla 14. Medidas de control de riesgos en las actividades complementarias.....	111
Tabla 15. Evaluación del riesgo residual en las actividades preliminares.....	117
Tabla 16. Evaluación del riesgo residual en las actividades de movimiento de tierras .....	118
Tabla 17. Evaluación del riesgo residual en las actividades complementarias .....	126
Tabla 18. Resumen numérico del nivel de riesgos de acuerdo al tipo de actividad .....	129
Tabla 19. Promedio del nivel de riesgos de acuerdo al tipo de actividad.....	129
Tabla 20. Resumen de incidentes y accidentes en la construcción del pad, junio a octubre del 2018 .....	138

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Gestión del riesgo .....	14
Figura 2. Matriz de evaluación de riesgos .....	15
Figura 3. Jerarquía de niveles de control de riesgo.....	18
Figura 4. Ubicación del área de estudio.....	22
Figura 5. Nivel de precipitación de lluvia mensual promedio .....	24
Figura 6. Ejemplo de clasificación de riesgo .....	39



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Evaluación de riesgo inicial vs riesgo residual en las actividades preliminares .....	131
Gráfico 2. Evaluación de riesgo inicial vs riesgo residual en las actividades de movimiento de tierras .....	131
Gráfico 3. Evaluación de riesgo inicial vs riesgo residual en las actividades complementarias.....	132
Gráfico 4. Riesgos críticos en las actividades preliminares .....	133
Gráfico 5. Riesgos críticos en las actividades de movimiento de tierras .....	135
Gráfico 6. Riesgos críticos en las actividades complementarias.....	136
Gráfico 7. Número de incidentes desde junio hasta octubre 2018 .....	139
Gráfico 8. Número de accidentes desde junio hasta octubre 2018.....	139
Gráfico 9. Número de eventos generados según la causa básica .....	140

## ABREVIATURAS

<b>CÍA</b>	:	Compañía
<b>CMC</b>	:	Compañía Minera Coimolache
<b>CIJ&amp;R</b>	:	Consortio El Imperio J&R Chugur
<b>COS</b>	:	Cuaderno de Operación Segura
<b>DMI</b>	:	Depósito de Material Inadecuado
<b>DMO2</b>	:	Depósito de Material Orgánico 2
<b>EPP</b>	:	Equipo de Protección Personal
<b>GPS</b>	:	Sistema de Posición Global
<b>IPERC</b>	:	Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles
<b>MEM</b>	:	Ministerio de Energía y Minas
<b>MTC</b>	:	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
<b>OSINERGMIN:</b>		Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
<b>PAD</b>	:	Lugar preparado para recibir mineral
<b>SSO</b>	:	Seguridad y Salud Ocupacional
<b>SST</b>	:	Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>SUNAFIL</b>	:	Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral

## RESUMEN

El estudio realiza la evaluación de riesgos en las actividades de movimiento de tierras de la construcción del PAD de lixiviación en Ciénaga Norte Fase 1 en la Unidad Minera Coimolache, empleando la matriz IPERC de Línea Base, para ello se consideró una etapa inicial de identificación de peligros en cada actividad del proyecto, luego una evaluación inicial de los riesgos mediante un análisis de probabilidad y severidad, e implementar medidas de controles como: eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y uso de equipo de protección personal, finalmente se realizó una evaluación del riesgo residual; ello para disminuir la ocurrencia de incidentes, accidentes y/o enfermedades ocupacionales en el personal. Del estudio además se determinaron los peligros y riesgos críticos en ciertas actividades para ser analizados y elegir las medidas de control más adecuadas que disminuyan la posibilidad de su ocurrencia, adicionalmente esta investigación identifica la efectividad que tiene la implementación de evaluación de riesgos mediante la matriz de IPERC de línea base en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de Minera Coimolache, además este sistema buscar mejorar las condiciones de clima laboral y crear una cultura de seguridad y prevención para el personal que se vea involucrado en la ejecución de actividades similares.

**Palabras clave:** IPERC de línea base, PAD, Movimiento de tierras, evaluación de riesgos, medidas de control de riesgos.

## **ABSTRACT**

The study carries out the risk assessment in the earthmoving activities of the construction of the leaching PAD in Ciénaga Norte Phase 1 in the Coimolache Mining Unit, using the IPERC matrix of the Baseline, for which an initial stage of identification of dangers in each project activity, then an initial risk assessment through a probability and severity analysis, and implement control measures such as: elimination, replacement, engineering controls, administrative controls and use of personal protective equipment, it was finally carried out a residual risk assessment; this to reduce the occurrence of incidents, accidents and / or occupational diseases in personnel. The study also determined the critical hazards and risks in certain activities to be analyzed and choose the most appropriate control measures that reduce the possibility of their occurrence, in addition this research identifies the effectiveness of the implementation of risk assessment through the matrix of IPERC baseline in the Occupational Health and Safety Management System of Minera Coimolache, in addition this system seeks to improve working environment conditions and create a culture of safety and prevention for personnel who are involved in the execution of similar activities.

**Keywords:** Baseline IPERC, PAD, Earthworks, risk assessment, risk control measures.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

La actividad minera en el Perú se ha caracterizado por ejecutar actividades de alto riesgo hacia el personal, maquinaria e infraestructura; a consecuencia de ello las unidades mineras han considerado de vital importancia la implementación de un sistema de gestión de seguridad que tenga como función principal reforzar la cultura de seguridad y salud en el trabajo para el personal que ejecute diversas actividades de la industria minera, además evitar futuros incidentes, accidentes y/o enfermedades ocupacionales; logrando así desarrollar las tareas en un entorno de trabajo seguro y confiable para todo aquel que esté involucrado.

En tanto, Cía. Minera Coimolache, lugar donde se desarrolla la presente investigación, cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) implementado para sus operaciones en base a los criterios establecidos en el D.S. 024-2016 M.E.M. cuyo fin es proporcionar de forma sistemática la implementación de políticas, estándares, procedimientos y controles que permitan gestionar la prevención de riesgos y la salud de los trabajadores. Además, esta unidad minera debido al crecimiento en productividad de mineral que ha tenido, se ha visto obligado a ampliar el área de sus operaciones, como consecuencia de ello fue la necesidad de la construcción de un nuevo pad de lixiviación en Ciénaga Norte y poder así satisfacer la producción de mineral del tajo en dicha zona. Sin embargo, para la construcción de este nuevo pad de lixiviación es necesario un Sistema de Gestión de Riesgos actualizado; esto recae principalmente en realizar una evaluación de riesgos mediante la matriz IPERC de línea base para la ejecución de las actividades planificadas en la construcción del proyecto.

De lo descrito anteriormente nos lleva a preguntarnos ¿Cuál es la evaluación de riesgos mediante la matriz IPERC de línea base en la construcción del pad de Lixiviación Fase 1, Ciénaga Norte Compañía Minera Coimolache 2018?, lo cual genera la siguiente hipótesis: La evaluación de riesgos en la ejecución de las actividades del proyecto debe realizarse mediante la matriz IPERC de línea base, que abarca desde la identificación de peligros, evaluación de riesgos a través de índices de probabilidad y consecuencia, e implementación

de medidas de control, logrando así minimizar la ocurrencia de incidentes y accidentes hacia el personal.

Entonces, Minera Coimolache necesita la matriz IPERC de línea base para ejecutar el proyecto de construcción del pad de lixiviación en Ciénaga Norte, permitiendo tener una constante evaluación, control de los peligros y riesgos críticos al que son expuestos los trabajadores, además de generar una reducción de los índices de accidentabilidad, conducir a la mejora continua del Sistema de Gestión de Riesgos de la unidad minera y evitar sanciones del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) y la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL).

Sin embargo, la investigación se limita a realizar la evaluación de riesgos en las actividades de movimiento de tierras en la construcción del pad de lixiviación mediante la implementación de la matriz IPERC de línea base, debido a que dichas tareas son las más complejas en realizar y donde se buscará crear medidas preventivas de futuros incidentes y accidentes en el ambiente laboral, a través de una identificación y evaluación permanente de peligros y consecuentes riesgos.

Entonces, con la investigación se busca analizar la implementación de la matriz IPERC de línea base a las actividades de movimiento de tierras en la construcción del pad de lixiviación, siendo de enfoque cuantitativo y profundidad descriptiva. El objetivo general de la investigación es: Evaluar los riesgos mediante la matriz IPERC de línea base en la construcción del pad de Lixiviación fase 1, Ciénaga Norte Compañía Minera Coimolache 2018. Además, se presentan los siguientes objetivos específicos: Determinar los peligros y riesgos críticos asociados a las actividades de movimiento de tierras para la construcción del PAD de Lixiviación Fase 1 Ciénaga Norte y determinar la influencia de la matriz IPERC de línea base de las actividades de construcción del PAD de Lixiviación Fase 1 Ciénaga Norte, en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en Minera Coimolache.

La investigación es presentada en V capítulos, ellos tratan acerca de qué motivó la investigación, qué antecedentes teóricos se tienen, el desarrollo paso a paso, cuáles son los análisis de los puntos tratados y a qué conclusiones se ha llegado.

El capítulo I es la parte introductoria, describe la realidad problemática de la industria minera en aspectos de la seguridad en el trabajo, además señala el problema principal, hipótesis, justificación y objetivos para el desarrollo del proyecto.

El capítulo II es la parte teórica de la investigación, describe antecedentes y conceptos de seguridad y salud ocupacional en minería de acuerdo al marco legal vigente en el Perú y

normas internacionales estandarizadas, finaliza el capítulo mostrando la definición de términos básicos.

El capítulo III está orientado al desarrollo y presentación de resultados de la investigación, detallando cuál fue la metodología empleada.

El capítulo IV analiza y discute los resultados del proyecto, presentando datos numéricos y estadísticos acerca de lo que se ha obtenido de acuerdo a los objetivos planteados.

El capítulo V finaliza la investigación presentando las conclusiones a las que se ha llegado y las recomendaciones que da el autor para futuras investigaciones.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS**

COAQUIRA, 2017. En su Tesis Pregrado, Mejoramiento continuo del sistema de gestión de riesgos mediante la aplicación correcta del IPERC de la unidad minera Tacaza, Universidad Nacional del Altiplano. Logra establecer una metodología el cual consiste en la elaboración de un procedimiento para la IPERC, la elaboración de mapeo de procesos, la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, la determinación de controles y finalmente la elaboración de una matriz de IPERC de Línea Base.

ROJAS, 2015. En su Tesis Pregrado, Mejora continua del sistema de gestión de seguridad a través de la efectividad del IPERC y reporte de riesgos en la empresa JRC ingeniería y construcción S.A.C. unidad el Brocal – 2015, Universidad Nacional de Ingeniería. En donde concluye que el IPERC influye significativamente en el sistema de gestión de seguridad asegurando la reducción de los riesgos laborales en la organización.

CRUZ, 2010. En su Tesis Pregrado, Metodología de planificación para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles en base a la norma OHSAS 18001:2007, Pontificia Universidad Católica del Perú, tiene como objetivo definir una metodología de planificación para desarrollar la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles (IPERC) en base al apartado 4.3.1 de la norma OHSAS 18001:2007 y aplicarla al caso de una empresa minera. En donde se logra establecer una metodología para el IPERC y se concluye que esta es efectiva porque permite evaluar los riesgos con facilidad para establecer controles apropiados.



## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Marco Legal Vigente**

#### **2.2.1.1. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783. (Diario Oficial El Peruano, 2011)**

**Artículo 5.-** La Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo debe tener en cuenta las grandes esferas de acción siguientes, en la medida en que afecten la seguridad y la salud de los trabajadores:

b- Medidas para controlar y evaluar los riesgos y peligros de trabajo en las relaciones existentes entre los componentes materiales del trabajo y las personas que lo ejecutan o supervisan, y en la adaptación de la maquinaria, del equipo, del tiempo de trabajo, de la organización del trabajo y de las operaciones y procesos a las capacidades físicas y mentales de los trabajadores.

#### **Artículo 19. – Participación de los trabajadores en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.**

La participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales es indispensable en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, respecto de lo siguiente:

d.- La identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos al interior de cada unidad empresarial y en la elaboración del mapa de riesgos.

#### **Artículo 21.-** Las medidas de prevención y protección del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

a) Eliminación de los peligros y riesgos. Se debe combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual.

b) Tratamiento, control o aislamiento de los peligros y riesgos, adoptando medidas técnicas o administrativas.

c) Minimizar los peligros y riesgos, adoptando sistemas de trabajo seguro que incluyan disposiciones administrativas de control.

**Artículo 75.-** Los representantes de los trabajadores en seguridad y salud en el trabajo participan en la identificación de los peligros y en la evaluación de los riesgos en el trabajo,

solicitan al empleador los resultados de las evaluaciones, sugieren las medidas de control y hacen seguimiento de estas. En caso de no tener respuesta satisfactoria, pueden recurrir a la autoridad administrativa de trabajo.

### **2.2.1.2. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. 024-2016-EM. Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control (IPERC).**

**Artículo 95.-** El titular de actividad minera deberá identificar permanentemente los peligros, evaluar los riesgos e implementar medidas de control, con la participación de todos los trabajadores en los aspectos que a continuación se indica, en:

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

**Artículo 96.-** El titular de la actividad minera, para controlar, corregir y eliminar los riesgos deberá seguir la siguiente jerarquía:

1. Eliminación (Cambio de proceso de trabajo, entre otros)
2. Sustitución (Sustituir el peligro por otro más seguro o diferente que no sea tan peligroso para los trabajadores)
3. Controles de ingeniería (Uso de tecnologías de punta, diseño de infraestructura, métodos de trabajo, selección de equipos, aislamientos, mantener los peligros fuera de la zona de contacto de los trabajadores, entre otros).
4. Señalización, alertas y/o controles administrativos (Procedimientos, capacitación y otros).
5. Usar Equipos de Protección Personal (EPP), adecuados para el tipo de actividad que se desarrolla en dichas áreas.

**Artículo 97.** El titular de actividad minera debe elaborar la línea base del IPERC y sobre dicha base elaborará el mapa de riesgos, los cuales deben formar parte del Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional.

La línea base del IPERC será actualizado anualmente y cuando:

- a) Se realicen cambios en los procesos, equipos, materiales, insumos, herramientas y ambientes de trabajo que afecten la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores.

- b) Ocurran incidentes peligrosos.
- c) Se dicte cambios en la legislación.

### **2.2.2. Seguridad y salud en el trabajo**

Menciona que las principales razones que una empresa tiene para priorizar la seguridad y salud en el trabajo son: Obligación legal, ventaja competitiva, conveniencia económica, deber moral, exigencia de los clientes y responsabilidad social (Patiño, 2014).

Así como menciona el autor, la seguridad y salud en el trabajo depende básicamente de la orientación a generar un entorno laboral seguro para que el personal ejecute un trabajo eficiente y eficaz, además será de completa responsabilidad del empleador dar todas las facilidades, equipos e instalaciones para que dicha meta sea alcanzada.

Adicionalmente a la idea de generar un trabajo con costos bajos, la seguridad y salud en el trabajo busca crear un ambiente laboral seguro para que el personal en el presente y en el futuro no tenga consecuencias negativas que podrían interrumpir el sano goce de la vida.

#### **2.2.2.1. Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo**

Un sistema de gestión es una estructura de elementos interrelacionados diseñada para dirigir y controlar una organización en un tema específico. Estos temas pueden ser: Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), otros y combinaciones entre ellos (Patiño, 2014).

Con ello, se dice que un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo está enfocado a la creación de una estructura de elementos relacionados y ordenados para lograr una satisfacción y confianza en el personal y accionistas involucrados en la ejecución de trabajos, ya que los peligros y sus respectivos riesgos asociados estarán identificados y controlados.

Los beneficios más importantes que trae la implementación de un Sistema de Gestión de SST son: Mejorar las condiciones de Salud y Seguridad en el lugar, garantizar el cumplimiento de requerimientos legales, lograr una importante reducción del ausentismo, mejorar las relaciones laborales internas, incrementar la moral, motivación y concentración del trabajador en el trabajo, permitir el acceso a tasa preferenciales en seguros complementarios, reducir el costo por accidentes, generar confianza en los clientes y accionistas y mejorar la imagen corporativa (Patiño, 2014).

### **2.2.3. Norma técnica OHSAS 18000**

Las normas OHSAS 18000 (Occupational Health and Safety Assessment Series) son una serie de estándares voluntarios internacionales aplicados a la gestión de seguridad y salud ocupacional; que comprende dos partes, 18001 y 18002, que tienen como base para su elaboración las normas BS 8800 de la British Standard (Terán, 2012).

Las normas OHSAS 18000 se pueden aplicar a cualquier sistema de salud y seguridad ocupacional. Las normas OHSAS 18000 no exigen requisitos para su aplicación, han sido elaboradas para que las apliquen empresas y organizaciones de todo tipo y tamaño, sin importar su origen geográfico, social o cultural (Terán, 2012).

#### **2.2.3.1. Normas OHSAS 18001**

OHSAS es una serie de especificaciones sobre la seguridad y salud en el trabajo que fue desarrollada conjuntamente por instituciones representativas de la normalización en el mundo. OHSAS 18001 es una especificación que publicada inicialmente en el año 1999 por el British Standards Institute (BSI) y modificada en el 2007 para ser publicada como un estándar internacional (OHSAS 18001,2007).

OHSAS 18001 es un estándar voluntario que tiene como finalidad proporcionar a las organizaciones un modelo de sistema para la gestión de la SST, que les sirva tanto para identificar y evaluar los riesgos laborales, los requisitos legales y otros requisitos de aplicación, como para definir la política, estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, la planificación de las actividades, los procesos, los procedimientos, los recursos, y los registros, necesarios para desarrollar, poner en práctica, revisar y mantener un sistema de gestión de SST. Este estándar determina las exigencias que deben implantarse y justificarse en las auditorías de certificación que se realicen (OHSAS 18001, 2007).

#### **2.2.3.2. OHSAS 18001:2007**

La norma OHSAS 18001:2007 da los lineamientos del sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para permitir a la organización controlar sus riesgos y mejorar su desempeño en SST. Además, no establece criterios de desempeño en SST específicos, ni da especificaciones detalladas para el diseño de un sistema de gestión (OHSAS 18001, 2007).

### **2.2.4. IPERC**

Fue introducido por el Sistema de Seguridad ISTECH (International Safety Training and Technology Company) como IPER.

Es identificación de peligros, evaluación y control de riesgos conocida por sus siglas IPERC; es una metodología sistemática y ordenada, para mitigar y evitar riesgos, basado en un conjunto de reglas, de tal forma que permite:

- Identificar peligros.
- Evaluar, controlar, monitorear y comunicar riesgos que se encuentran asociados a una actividad o procesos.

Existen dos tipos de IPERC, de línea base y continuo. El IPERC de línea base es un punto de partida profundo y amplio para el proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos, permitiendo establecer a la organización dónde se encuentra en términos de evaluación de riesgos. El IPERC Continuo consiste en realizar una continua identificación de peligros y evaluación de riesgos como parte de nuestra rutina diaria. Esto debe ser una forma de trabajo y debe ser parte de la conducta laboral de cada trabajador. Este proceso además permitirá identificar problemas o temas no cubiertos durante el IPERC de Línea Base (Ventura, 2011).

Cualquier metodología de planificación para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles debe tener las siguientes etapas (Cruz, 2010):

- Revisión de normas y documentación.
- Identificación de procesos y actividades.
- Identificación de peligros.
- Evaluación de riesgos.
- Determinación de los controles.
- Elaboración de la Matriz de IPERC de Línea Base.

#### **2.2.4.1. Línea base en seguridad y salud en el trabajo**

Pryisma Internacional Perú, afirma que antes de implementar un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la ley 29783 es muy importante conocer en qué situación se encuentra una empresa en materia de seguridad y salud, por ello es la importancia del desarrollo de una línea base tal y como se recoge en el artículo 37 de la Ley 29783, elaboración de línea base del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Además, Pryisma menciona, que para establecer el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo se realiza una evaluación inicial o estudio de línea base como diagnóstico del estado actual de la empresa en materia de salud y seguridad en el trabajo. Con los resultados

obtenidos se realiza una comparación de acuerdo a la ley de seguridad y salud en el trabajo, así además servirá de base o referencia para realizar una planificación de futuros sistemas en las organizaciones y medir su mejora continua.

Finalmente, Prysma define a la línea base como el análisis de la situación de la organización en materia de seguridad y salud ocupacional en el trabajo. Este diagnóstico, también llamado línea base, tiene como fin principal realizar una comparativa entre lo que se está haciendo, con lo que está establecido en las legislaciones aplicables generales y específicas de la empresa como en su normatividad y métodos de reconocida solvencia, con ello una vez realizada se define y planifica el comportamiento de adaptación a la legislación y también se pueda considerar como punto de partida para una mejora continua.

Entonces, se afirma que la línea base en una empresa permitirá conocer la situación actual de este, si se desea implementar un sistema de seguridad y salud en el trabajo para relacionarlo con lo que está establecido en las legislaciones generales vigentes y definir un punto de partida para lograr una mejora continua.

La línea base, según Prysma, permite:

- Crear una situación inicial del escenario que se tendrá cuando se implemente la gestión de seguridad y salud.
- Realizar una comparativa con los resultados que se vayan obteniendo en el proceso con los planteados en la línea base para determinar qué objetivos se ha logrado y que faltan por cumplir.
- Identificar precisamente a los trabajadores de la empresa en sus correspondientes áreas de trabajo.
- La realización de un buen sistema de gestión, una adecuada planificación, objetivos y metas propuestas cumplidas.

Con lo mencionado, se afirma que es muy importante la implementación de una matriz IPERC de línea base en el trabajo inicial, ya que es parte fundamental del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en una empresa, ayudando en este caso a identificar, evaluar y controlar los riesgos que se podrían presentar en el ambiente laboral, esto servirá como base para la ejecución de futuras matrices IPERC específicas para cada tarea.

#### 2.2.4.1.1. Desarrollo de la línea base

Según Pryisma Internacional Perú, para el desarrollo de una línea base se debe partir de las siguientes premisas:

- Únicamente será desarrollada por técnicos con formación en Seguridad y Salud en el Trabajo ya que el conocimiento que se debe tener será la de legislación aplicable, con métodos de evaluación de riesgos en diferentes entornos del ambiente laboral y conocimientos en sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- Es de carácter participativo en donde incluye a todos los trabajadores involucrados en el desarrollo de las actividades ya que la información de la línea base está basada en el funcionamiento real de la empresa.
- Por último, la participación de los directivos de la empresa es obligatoria.

Teniendo todas estas consideraciones, el técnico encargado de realizar la línea base debe recopilar los datos e información de la empresa. Dicha información será recolectada producto de las entrevistas con el empleador y los trabajadores, el análisis de la documentación existente y el trabajo en campo en las instalaciones de la empresa.

#### 2.2.4.2. Riesgos

Un riesgo es la probabilidad de que el peligro se materialice y ocurra un evento no deseado, basándose en este concepto, el manual de seguridad y salud en el trabajo de SUNAFIL 2017 clasifica a los riesgos de acuerdo a lo que el empleador de la actividad minera debe realizar.

##### 2.2.4.2.1. Tipos de riesgos en minería

- a) Riesgos físicos. El empleador titular de la actividad minera debe monitorear los agentes físicos presentes, tanto en las actividades mineras como en las actividades conexas, tales como: ruido, temperaturas extremas, vibraciones, iluminación y radiaciones ionizantes, entre otros.

Se proporcionará protección auditiva cuando el nivel de ruido o el tiempo de exposición superen lo siguiente:

Tabla 1. Nivel de ruido

Escala de ponderación de decibeles (dB)	Tiempo de exposición máximo en una jornada laboral (hora/día)
82	16
83	12
85	8
88	4
91	1 ½
94	1
97	½
100	¼

Fuente: Tomado del reglamento de SST en minería DS N° 024-2016 - EM

En los lugares de trabajo donde se supere las temperaturas térmicas de acuerdo a la intensidad del trabajo realizado, debe tomarse medidas preventivas como: periodos de descanso dentro del turno de trabajo, suministro de agua potable, aclimatación, entre otras, a fin de controlar la fatiga, deshidratación y otros efectos sobre el trabajador.

Para el caso de exposición a radiación ionizante se debe realizar las mediciones de área y/o dosimetrías según lo establecido por el Instituto Peruano de Energía Nuclear. En trabajos que implican exposición a radiación solar se debe proveer protección como ropa de manga larga, bloqueador solar, viseras con protector de nuca y orejas y controlar la exposición en horas de mayor intensidad, entre otros; evitando que el trabajador presente signos de quemadura solar. De acuerdo al tiempo de exposición a los rayos solares se determinará el uso de bloqueador solar, con el Factor de Protección Solar (FPS) mínima de 30, como parte del EPP.

- b) Riesgos químicos. Menciona que el empleador titular de la actividad minera efectuará mediciones periódicas y las registrará de acuerdo al Plan de Monitoreo de los Agentes Químicos de los agentes que puedan estar presentes en las labores e instalaciones tales como: polvos, vapores, gases, humos metálicos, neblinas, entre otros, verificando que se encuentren por debajo de los límites de exposición ocupacional para agentes químicos de acuerdo a la normativa vigente.
- c) Riesgos biológicos. Afirma que el empleador titular de la actividad minera debe evaluar los agentes biológicos a los que pueden estar expuestos los trabajadores ya sea en las labores e instalaciones y/o las áreas de vivienda u oficinas. Entre los agentes biológicos



más frecuentes tenemos: mohos, hongos, bacterias, parásitos gastrointestinales, entre otros.

d) Riesgos ergonómicos. Menciona que el empleador titular de la actividad minera debe identificar los peligros ergonómicos, evaluar y controlar los riesgos ergonómicos para lograr que la zona de trabajo sea segura, eficiente y cómoda considerando entre otros aspectos, los siguientes:

- Diseño del lugar de trabajo.
- Posición en el lugar de trabajo.
- Manejo manual de cargas.
- Movimiento repetitivo.
- Ciclos de trabajo.
- Sobrecarga perceptual y mental.
- Equipos y herramientas en los puestos de trabajo.

La evaluación se aplicará siguiendo la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, sus modificatorias y demás normas en lo que resulte aplicable a las características propias de la actividad minera, enfocando su cumplimiento con el objetivo de prevenir la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades en el trabajo.

e) Riesgos psicosociales. Menciona, que el empleador titular de la actividad minera debe identificar los factores, evaluar e implementar controles asociados a los factores de riesgo psicosocial para alcanzar la prevención y promoción de la salud mental.

### **2.2.5. Evaluación de riesgos**

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) del Gobierno de España menciona que la evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el titular minero o empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Además, el INSHT aclara que en el proceso de evaluación de riesgos se identifican dos etapas importantes y son las que se mencionan a continuación:

- Análisis de riesgo: En esta etapa se identifica el peligro presente en la actividad y se estima el riesgo valorando la probabilidad juntamente con la consecuencia de que se materialice el peligro. Consecuentemente el análisis de riesgo proporcionará el orden de magnitud en donde se encuentra el riesgo y ser valorado.
- Valoración de riesgo: Con el valor del riesgo obtenido y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad o gravedad del riesgo en cuestión.

Si de la evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que Controlar el riesgo. Al proceso conjunto de evaluación del riesgo y control del riesgo se le denomina gestión del riesgo (INSHT, 2017).

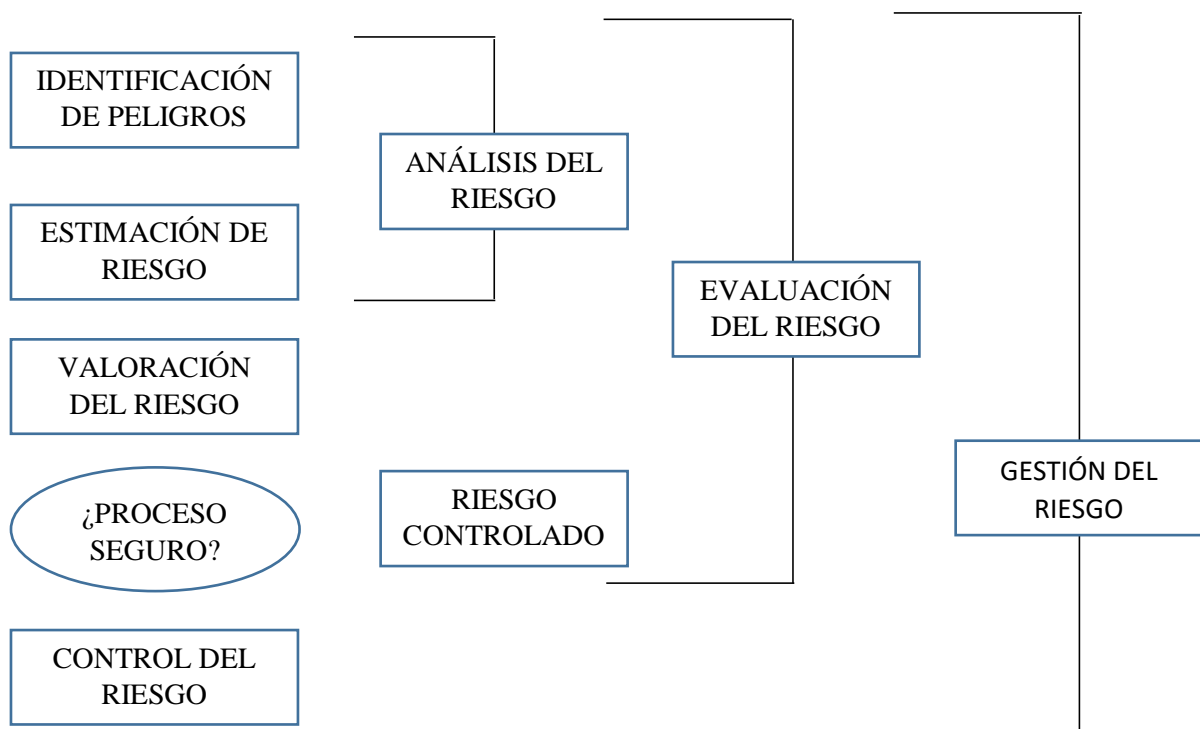


Figura 1. Gestión del riesgo (INSHT, 2017)

La evaluación del riesgo en la investigación será realizada mediante la matriz básica de riesgos según el reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería DS 024-2016, usado en el sistema de gestión de seguridad de Minera Coimolache.

### 2.2.5.1. Matriz básica de riesgos

Es el instrumento de medición y gestión para determinar o clasificar el nivel de riesgo existente (Evaluación del riesgo) en una zona de trabajo en base a los criterios de riesgos en accidentes o incidentes vinculados a las actividades operativas que se desarrollan. Una vez clasificado el nivel de riesgo con valores medibles se determinan las acciones correctivas mediante medidas de control y el tiempo en que se deben ejecutar para eliminar o reducir el riesgo.

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

Figura 2. Matriz de evaluación de riesgos (Reglamento SST en minería DS N° 024-2016-EM)

Como lo menciona el INSHT, la evaluación del riesgo consta de dos etapas: análisis de riesgo y valoración de riesgo.

El análisis del riesgo se encontrará a su vez, a través de un análisis de probabilidad y severidad, estos se definen a continuación.

#### 2.2.5.1.1. Frecuencia o probabilidad

Menciona que es la posibilidad de que ocurra un evento no deseado (Lesión, daño, enfermedad) durante el desarrollo de una actividad, considerando lo adecuado de los controles existentes, tales como procedimientos, capacitación, nivel de Entrenamiento (Competencia), equipos de protección personal (sólo para el caso de riesgos), entre otros factores de protección y prevención dispuestos al momento del desarrollo de la actividad (Ruck, 2015).

El índice de frecuencia se puede expresar relacionando el número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente:

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

Según el Reglamento de SSO en minería, la tabla 02 muestra las posibilidades de ocurrencia (Probabilidad) de un evento no deseado mediante cinco niveles de probabilidad, relacionando ya sea la cantidad de veces que ocurriría el evento (Probabilidad de ocurrencia) o según la cantidad de personas que se vean expuestas (Frecuencia de exposición).

*Tabla 2. Estimación de la probabilidad o frecuencia*

<b>Probabilidad</b>	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>	<b>Frecuencia de exposición</b>
COMÚN (A)	Sucede con demasiada frecuencia.	Muchas (6 o más) personas expuestas varias veces al día.
HA SUCEDIDO (B)	Sucede con frecuencia.	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.
PODRÍA SUCEDER (C)	Sucede ocasionalmente.	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente).
RARO QUE SUCEDA(D)	Rara vez ocurre.	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente.
IMPOSIBLE QUE SUCEDA (E)	Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra.	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.

*Fuente: Tomado del reglamento de SSO en Minería – DS N° 024 – 2016 – EM*

#### 2.2.3.1.2. Severidad

Se da cuando la materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes, cada una de ellas con su correspondiente probabilidad. Así por ejemplo, ante una caída al mismo nivel al circular por un pasillo resbaladizo, las consecuencias normalmente esperables son leves (magulladuras y contusiones), pero, con una probabilidad menor, también podrían ser graves o incluso mortales.

La severidad se puede calcular mediante el número de días perdidos o cargados por cada millón de horas hombre-trabajadas, se expresa como la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ días perdidos o cargados} \times 1\,000\,000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Según el reglamento de SSO en minería, la tabla 3 muestra cinco niveles de severidad de acuerdo a la consecuencia que podría generar un evento no deseado (Severidad) y se encontrará evaluando cualquiera de los 3 aspectos principales que se nombran: Consecuencias con daños al personal (Lesión al personal), a la infraestructura o equipos en general (Daño a la propiedad) y al área operativa (Daño al proceso).

Tabla 3. Estimación de la severidad

Severidad	Lesión personal	Daño a la propiedad	Daño al proceso
CATASTRÓFICO	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes.	Pérdidas por montos mayores a US\$ 100 000.	Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva.
MORTALIDAD (PÉRDIDA MAYOR)	Una mortalidad. Estado vegetal.	Pérdidas por un monto entre US\$10 001 y US\$100 000.	Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes.
PÉRDIDA PERMANENTE	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal 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 día hasta 1 semana.
PÉRDIDA TEMPORAL	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica.	Pérdidas por un monto mayor o igual a US\$1 000 y menor a US\$5 000.	Paralización de 1 día.
PÉRDIDA MENOR	Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves	Pérdida por monto menor a US\$1 000.	Paralización menor de 1 día.

Fuente: Tomado del reglamento de SSO en Minería - DS N° 024 – 2016 – EM

### 2.2.6. Jerarquía de controles según OHSAS 18001

Durante la fase de planificación, la norma OHSAS 18001 presenta un requisito para que las empresas puedan establecer la jerarquía de los controles. Durante el proceso de identificación de riesgos para la salud y seguridad en el trabajo, la empresa tiene que identificar si existen diferentes controles existentes y si son adecuados para el peligro identificado. Se deben definir los controles o establecer cambios existentes, la empresa debe tener en cuenta la jerarquía de los controles.

La jerarquía significa la prioridad de la selección y la aplicación de los controles relacionados con la OHSAS 18001 norma que controla los riesgos para la salud y seguridad en el trabajo. Existen diferentes grupos de controles que se pueden establecer para eliminar o reducir gracias a la OHSAS 18001 norma para controlar la seguridad y salud en el trabajo. Se puede eliminar, sustituir, controlar la ingeniería, advertencias, controles administrativos y equipos de protección personal. El problema es que los efectos del grupo de control no son los mismos y algunos de ellos realmente no eliminan o disminuyen el riesgo de una forma

satisfactoria. Es por esto que se introduce una jerarquía, para fomentar que la empresa ponga en práctica las mejoras de los controles y elimine el riesgo.

Cuando se ha completado la evaluación de riesgos y se han tenido en cuenta todos los controles, usted puede ser capaz de determinar si los controles que existen son adecuados o por el contrario necesitan mejorar, e incluso estudiar si fuera necesario introducir nuevos controles.

Si es necesario obtener nuevos controles, la selección tiene que ser determinada por el principio de jerarquía de los controles, es decir, eliminar todos los riesgos siempre que sea posible, estableciendo la reducción del riesgo y adoptando diferentes equipos de protección individual como último recurso.

La jerarquía define el orden en el que se deben considerar todos los controles, se puede optar por aplicar diferentes combinaciones de varios tipos de controles.



*Figura 3. Jerarquía de niveles de control de riesgo (OHSAS 18001, 2007)*

Ahora es cuando comienza la planificación de todos los controles según la Norma OHSAS 18001:

- **Eliminación:** Significa la eliminación total del riesgo modificando el diseño para eliminar el peligro; por ejemplo, la introducción de dispositivos de elevación mecánica para eliminar el peligro de la manipulación manual.
- **Sustitución:** Se refiere al uso de otros equipos o accesorios que involucren un riesgo potencial al personal por otros que no lo sean, en otras palabras, se deben sustituir los materiales peligrosos por materiales menos peligrosos o reducir la energía del sistema.

- Los controles de ingeniería: Esta medida de control incluirá la aplicación de la ingeniería en los peligros y consecuentes riesgos como podrían ser: instalación de sistemas de ventilación, protección de máquinas, enclavamientos y aislamiento de sonidos.
- Señalar, advertir y controles administrativos: Incluye la mitigación del riesgo mediante el uso de señales de seguridad, la señalización de zonas peligrosas, señales luminiscentes, maracas de pasarelas peatonales, advertir las sirenas, las alarmas, procedimientos de seguridad, inspecciones de equipos, control de acceso, etiquetado y permisos de trabajo.
- Equipo de protección personal: Con esta medida de control se buscará proteger al personal de peligros leves, pero que podrían causarles daños al cuerpo en cualquier actividad que se realice en el ambiente laboral mediante el uso de gafas de seguridad, protección auditiva, protectores para la cara, arnés de seguridad y guantes.

Los tres primeros niveles son los más deseables, no siempre es posible implementarlos. Durante la aplicación de la jerarquía, tienen que considerar los costos relativos, los beneficios de reducción de riesgos y la fiabilidad de las operaciones disponibles.

La jerarquía define el orden en el que se deben considerar los controles.

La obra de la creación y la selección de los controles se encuentran lejos de haber terminado, ya que todavía existe un montón de cosas por determinar:

- La necesidad de una combinación de controles, que combina diferentes elementos de la jerarquía anterior.
- Establecer buenas prácticas para realizar un control de peligro particular que se deben considerar, se tiene que adecuar el trabajo a la persona.
- Aprovechar los avances técnicos para mejorar los controles.
- Utilizar las medidas de protección para todas las personas.
- El comportamiento humano y si una medida de control especial se acepta y se puede implantar de forma efectiva.
- Existen diferentes tipos de fracaso humano y las formas de prevenirlos.
- La necesidad de introducir el mantenimiento planificado de garantía de la maquinaria.
- La posible necesidad de arreglarlos de emergencia durante los controles de riesgos que fracasan.

- Puede existir una falta de familiaridad con el lugar de trabajo y los controles existentes de los que no se encuentran en el empleo directo de la empresa, los visitantes o el personal contratista.

Cuando los controles se han determinado, la empresa puede priorizar las acciones para ponerlas en práctica. Durante la priorización de acciones, la empresa debe tener en cuenta el potencial de reducción de los riesgos de los controles previstos. Es preferible que las acciones frente a una actividad de alto riesgo, con lo que reducir de forma sustancial de la toma de riesgos sobre las acciones que sólo han limitado los beneficios de reducción de riesgos.

En algunos casos, será necesario modificar las actividades de trabajo hasta que los controles de riesgo se encuentren en su lugar y aplicar diferentes controles de riesgo temporales hasta que se completen todas las acciones eficientes. Controles temporales no deben ser considerados como sustitutos durante el plazo de las medidas más eficientes de control de riesgos. Los requisitos legales, normas voluntarias y códigos de prácticas pueden especificar los controles apropiados para los riesgos específicos. En muchos casos, los controles tendrán que ser capaces de alcanzar ciertos niveles de riesgos (OHSAS 18001, 2007).

Según la OHSAS 18001 norma se debe seleccionar y aplicar todos los controles es la parte más importante del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, pero no es suficiente para que funcione. Los efectos de los controles implantados deben ser monitoreados para establecer si se cumplen los resultados deseados, y la empresa siempre tiene que buscar nuevos controles que son eficientes y tienen menos costos. El coste de los controles puede ser muy alto en algunos casos, pero en este caso los más caros son ineficaces.

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

#### **SEGÚN REGLAMENTO DE LA LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (DS. 024 –2016).**

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



**Cultura de seguridad o cultura de prevención:** Es el conjunto de valores, principios, normas, costumbres, comportamientos y conocimientos que comparten los miembros de una empresa, para promover un trabajo seguro y saludable, en el que están incluidos el titular de actividad minera, las empresas contratistas mineras, las empresas contratistas de actividades conexas y los trabajadores de las antes mencionadas, para la prevención de enfermedades ocupacionales y daño a las personas.

**Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional:** Es la aplicación de los principios de la administración profesional a la seguridad y la salud minera, integrándola a la producción, calidad y control de costos.

**Gestión de riesgo:** Es el procedimiento que permite una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de controles adecuados para reducir el riesgo y mitigar sus efectos.

**Incidente:** Suceso con potencial de pérdidas acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales.

**Prevención de Accidentes:** Combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece el empleador con el fin de prevenir los riesgos en el trabajo y alcanzar los objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional.

**Salud Ocupacional:** Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

**Trabajador:** Toda persona que desempeña una actividad laboral subordinada o autónoma, para un empleador privado o para el Estado. Están incluidos en esta definición los trabajadores del titular de actividad minera, de las empresas contratistas mineras o de las empresas contratistas de actividades conexas.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1. Ubicación geográfica

Unidad Minera Coimolache S.A. está ubicado entre los distritos de Hualgayoc y Chugur, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, aproximadamente a 760 km. de la ciudad de Lima y 85 km. al noroeste de la ciudad de Cajamarca, entre el Flanco Occidental de la cordillera de los Andes del Perú, a una altitud de 3884 msnm.

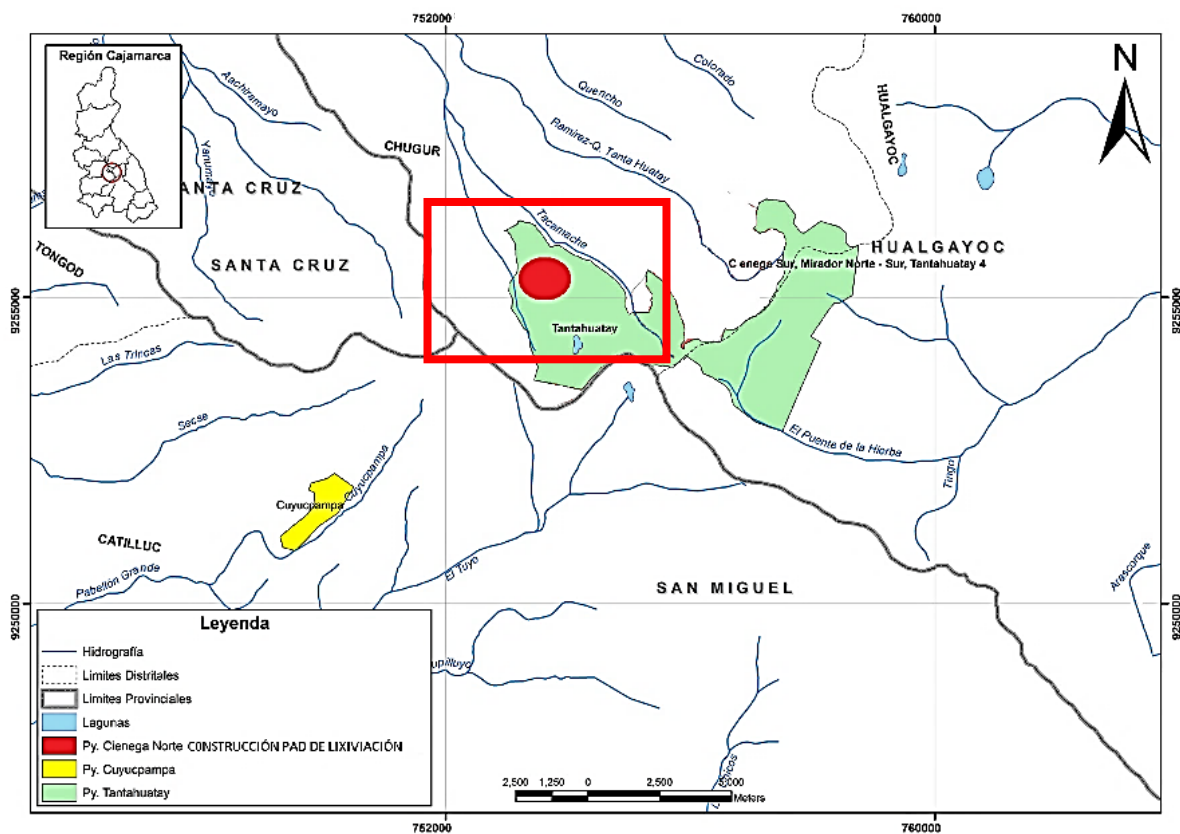


Figura 4. Ubicación del área de estudio (Cía. Minera Coimolache, 2018)

### 3.1.2. Accesibilidad

El acceso a la zona del proyecto desde la ciudad de Lima se realiza en varios tramos, la tabla 4 especifica cada uno de ellos y las vías disponibles.

*Tabla 4. Accesibilidad a la zona del proyecto*

<b>Tramo</b>	<b>Distancia (km.)</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Tipo de carretera</b>
Lima - Cajamarca	858	13 horas	Asfaltada
Cajamarca – Hualgayoc	85	2.5 horas	Asfaltada
Hualgayoc – Coimolache	7	0.5 horas	Afirmada

### 3.1.3. Clima

En el distrito de Chugur los veranos son cómodos y nublados, los inviernos son cortos, fríos, secos y parcialmente nublados (Weatherspark, 2016).

#### 3.1.3.1. Temperatura

La temporada templada dura poco más de 3 meses, del 22 de diciembre al 30 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 20 °C. La temporada fresca dura casi 2 meses, del 2 de junio al 22 de julio, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 19 °C. (Weatherspark, 2016).

#### 3.1.3.2. Precipitación

La probabilidad de días mojados en Chugur varía considerablemente durante el año. La temporada más mojada dura 6,8 meses, de 7 de octubre a 2 de mayo, con una probabilidad de más del 16 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 31 % el 19 de marzo. La temporada más seca dura 5,2 meses, del 2 de mayo al 7 de octubre. La probabilidad mínima de un día mojado es del 0 % el 22 de julio (Weatherspark, 2016).

Se distingue a los días mojados como los que tienen lluvia, nieve o una combinación de ambas. En base a esto, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia.

### 3.1.3.3. Lluvia

La temporada de lluvia dura 7,9 meses, del 22 de septiembre al 18 de mayo, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 20 de marzo, con una acumulación total promedio de 51 milímetros. El periodo del año sin lluvia dura 4,1 meses, del 18 de mayo al 22 de septiembre. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 21 de julio, con una acumulación total promedio de 1 milímetros (Weatherspark, 2016).

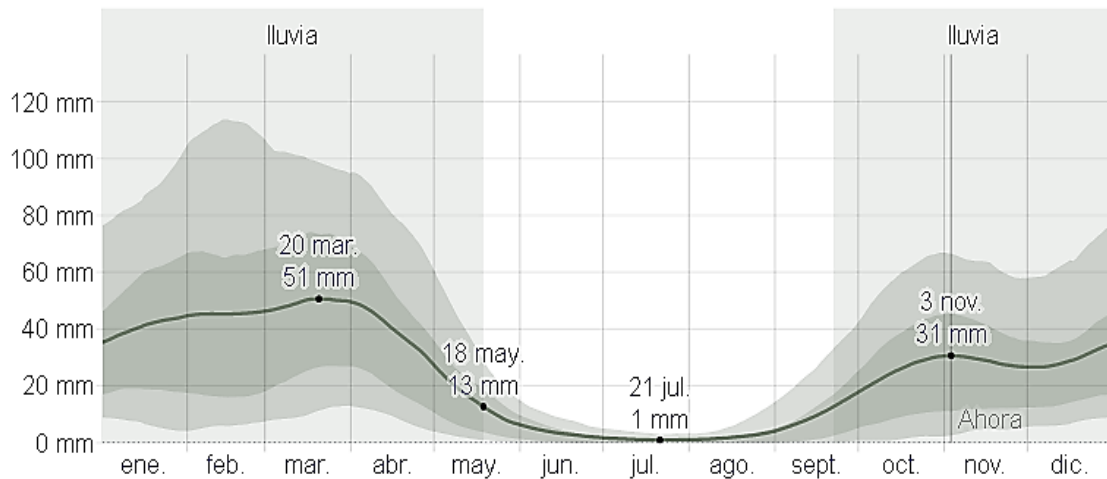


Figura 5. Nivel de precipitación de lluvia mensual promedio (Weatherspark, 2016)

Para efectos de la construcción del pad de lixiviación en Ciénaga Norte Chugur, Minera Coimolache basándose en el historial climático existente de la zona, decidió ejecutar el proyecto desde junio del 2018 hasta noviembre del mismo año, ampliándose el plazo si existiese algún inconveniente de demora.

Además, es importante tomar en cuenta las condiciones climáticas que se mencionaron para evaluar todos los peligros y consecuentes riesgos al personal relacionados con el mal clima existente durante el desarrollo de las actividades para la construcción del pad de lixiviación.

## 3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.2.1. Variables

En la investigación se han identificado variables dependientes e independientes las cuales se relacionan como muestra la tabla 5:

*Tabla 5. Definición de las variables de la investigación*

<b>Variables dependientes</b>	<b>Definición</b>	<b>Variables independientes</b>	<b>Indicadores</b>
Riesgos	Las tareas básicas o preliminares que generen diferentes tipos de riesgos en el ambiente de trabajo para el personal, instalaciones y equipos.	Actividades preliminares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad de riesgo en act. preliminares.</li> <li>• Severidad de riesgo en act. preliminares.</li> </ul>
	Involucra las tareas principales del proyecto que generarán diferentes tipos de riesgos al personal, instalaciones y equipos, los cuales deben ser controlados.	Actividades de movimiento de tierras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad de riesgo en act. de movimiento de tierras.</li> <li>• Severidad de riesgo en act. de movimiento de tierras.</li> </ul>
	Todas las tareas adicionales pero muy importantes para el desarrollo del proyecto que también generarán diferentes tipos de riesgos al personal, instalaciones y equipos.	Actividades complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad de riesgo en act. complementarias.</li> <li>• Severidad de riesgo en act. complementarias.</li> </ul>

### 3.2.2. Tipo y diseño de la investigación

La investigación es de tipo descriptivo, con diseño de sección longitudinal y nivel descriptivo – correlacional.

El método de investigación es descriptivo, analítico y explicativo.

### 3.2.3. Población de estudio

Actividades de la construcción del PAD de lixiviación Fase 1, Ciénaga Norte de la Compañía Minera Coimolache.

### **3.2.4. Muestra**

Actividades en la etapa de movimiento de tierras en la construcción del PAD de lixiviación Fase 1 Ciénaga Norte, Compañía Minera Coimolache.

### **3.2.5. Unidad de análisis**

Las actividades preliminares, movimiento de tierras y las complementarias dentro de la etapa de movimiento de tierras en la construcción del pad de lixiviación.

## **3.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.3.1. Técnicas**

Las técnicas que se han empleado para la recolección de datos han sido de análisis documental y encuesta, estas se detallan a continuación:

- Análisis documental: Se recopiló y analizó la información relacionada con la gestión de Seguridad y Salud en el trabajo de Minera Coimolache, así como sus estándares y reglamentos de seguridad con los que el personal debe de trabajar.
- Encuesta: La obtención de la información se efectuó por medio de la aplicación de una encuesta de forma personalizada a cada supervisor de línea y a los trabajadores de las tareas de movimiento de tierras.

## **3.4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS**

Se procedió a la encuesta en la que se reunió información con la finalidad de obtener datos de los diferentes factores que influyen en la gestión de riesgos laborales en las tareas de movimiento de tierras tanto en los supervisores y personal, para luego ser procesada en un libro Excel.

## **3.5. ESTADO ACTUAL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PAD DE LIXIVIACIÓN**

### **3.5.1. Aspectos generales del proyecto y la empresa constructora**

La construcción del pad de lixiviación será ejecutado por la empresa Consorcio El Imperio J&R Chugur desde el mes de junio hasta diciembre del 2018 dentro de la unidad Minera Coimolache.

La Empresa CIJ&R ha definido estrategias y métodos a utilizar para las operaciones dentro de Minera Coimolache en la ejecución de la obra de, construcción del pad de lixiviación fase 1, etapa 1 (9.0 ha) - Ciénaga Norte, para lo cual se ha tenido en cuenta estrategias, procedimientos y estándares establecidos en la minería de acuerdo al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería vigente.

El Consorcio Imperio J&R Chugur (Contratista de Cía Minera Coimolache) ha establecido dentro de su esquema de avance tecnológico y excelencia en los servicios que brinda, una política para la ejecución de sus proyectos mineros con la Prevención de Riesgos. Diseñada para proveer a sus empleados y clientes la satisfacción de una labor segura, con controles de calidad y avances programados en tiempos óptimos. Véase el plano general de ubicación de la zona Ciénaga Norte para mayor orientación en el ANEXO 1.

### **3.5.2. Datos de la construcción del pad**

Se presenta todas las actividades y tareas correspondientes a las operaciones que el CIJ&R (Contratista) estará encargado para el desarrollo del proyecto "Construcción de pad de lixiviación fase 1, etapa 1 (9.0 ha) - Ciénaga Norte".

- a) Construcción de dique (1.5 ha)
  - Movimiento de Tierras.
  - Sistema de sub drenaje.
  - Sistema de Colección de Solución
- b) Construcción del pad de lixiviación (7.5 ha)
  - Movimiento de tierras.
  - Sistema de sub drenaje.
  - Colocación de material de baja permeabilidad (Soil Liner).
  - Trabajos con geo sintéticos
  - Sistema de colección de solución.
  - Colocación de Over Liner.
- c) Cerco perimétrico en pozas
  - Excavación e instalación de postes.
  - Preparado y vaciado de concreto
  - Instalación de malla olímpica

El trabajo a realizar está contemplado en el proyecto asignado al consorcio la cual para tal fin se desarrollará trabajos de movimiento de tierras, trabajos con geo sintéticos y obras civiles en general.

### **3.5.2.1. Planificación general de actividades**

Dado al enfoque de la presente investigación, se describe las actividades de la etapa de movimiento de tierras en la construcción del pad.

#### **3.5.2.1.1. Actividades preliminares**

- **Movilización y desmovilización de equipos.**  
Se realizan el transporte de los equipos a usar en la realización del proyecto. Para ello, en el caso de equipos de línea amarilla, se usará la cama baja. Equipo de línea blanca y de transporte de personal será transportado sobre sus mismas ruedas.
- **Transporte de personal con camioneta, combi o Coaster**  
El transporte del personal dentro de mina y hacia campamento y viceversa, se realizará con camionetas, combis y coasters. Se verificará las autorizaciones del MTC y licencia interna de los conductores.
- **Trazo y Replanteo con equipo topográfico.**  
Se ejecutara la partida con personal de topografía un ingeniero de topografía y dos ayudantes, utilizando un GPS diferencial. La partida se lo realizara todos los días replanteando los puntos contemplados en los planos brindados por el cliente.

#### **3.5.2.1.2. Actividades de movimiento de tierras**

- **Traslado de equipos a zona de trabajo**  
Los equipos serán trasladados de un frente de trabajo a otro, siguiendo los estándares de ploteo establecido por CMC.
- **Corte y empuje de material con tractor**  
El tractor realizará el corte del material in situ y el debido empuje del mismo, con la finalidad de acumularlo para su posterior carguío con excavadora.
- **Conformación de material con tractor**  
Una vez que el material de relleno es colocado sobre la plataforma del dique, el tractor empujara el material formando las capas de acuerdo al nivel de diseño (altura de cada = 0.30 metros).



- Conformación, extendido y refinado de material con motoniveladora  
Para un nivelado de mejor calidad del material en la plataforma, se hará uso de la motoniveladora. Se mantendrá la distancia entre los equipos que trabajen en dicha plataforma.
- Corte y excavación de material con excavadora  
La excavadora realizará el corte y excavación del material in situ (desbroce en el caso del top soil). Para este trabajo se hará uso de la excavadora 336D.
- Carguío de volquetes con excavadora  
Se considerará previamente la acumulación de material suficiente para el carguío. La excavadora construirá una plataforma sobre la cual se posicionará para realizar el carguío, considerando hacerlo siempre por el lado visible del equipo, además se debe considerar que el carguío no deberá presentar sobrecarga del volquete que pueda caer durante su recorrido.
- Perfilado de talud con excavadora  
Antes de la colocación del material geosintético, se realizará el corte y perfilado de los taludes con excavadora, permitiendo así un terreno refinado del área a impermeabilizar.
- Fragmentación de material rocoso con Martillo Hidráulico  
El material rocoso que se encuentre in situ en el área de influencia del proyecto, que no pueda ser removido con voladura controlada, será fragmentado con la ayuda del martillo hidráulico.
- Carguío de volquetes con retroexcavadora  
El carguío de material se realizará en coordinación con el equipo de carguío (retroexcavadora) y las unidades de acarreo (volquetes de 15m<sup>3</sup>).
- Limpieza de tolvas con retroexcavadora  
La limpieza de tolvas se realizará con la retroexcavadora y previa coordinación con la línea de supervisión del consorcio. Ubicando el lugar adecuado para la tarea.
- Acarreo de material con volquetes  
El transporte de material para relleno y a eliminar será con 10 volquetes de 15m<sup>3</sup> de capacidad, desde las diferentes áreas de carguío hasta las zonas a rellenar, recorriéndose una distancia máxima de 5.2km y considerando la evaluación previa de las rutas, así como colocación de vigías en zonas estratégicas en el trayecto.

- Control del tránsito vehicular con vigías  
Se colocaran vigías a lo largo de las rutas a transitar vehicularmente, ubicados estratégicamente dependiendo de las necesidades de las áreas.
- Descarga de material  
El material será dispuesto en el área para la construcción del dique del pad, el cual se iniciará formando la plataforma. Las descargas se realizaran con la presencia estricta de un cuadrador.
- Compactación de plataforma con rodillo liso.  
Una vez conformado el material de relleno de acuerdo a los diseños de capa (altura de capa = 0.30 metros), se procede con la compactación de 08 ciclos con el rodillo liso. Esta compactación se realizará con el propósito de sellar el material colocado.
- Eliminación de top soil al DMO2  
Se tomará en cuenta las condiciones del ingreso hacia el área de descarga, teniendo en consideración la estabilidad y nivel de saturación de la plataforma. De tener inconvenientes se paralizará la tarea y se reportará al supervisor en forma inmediata.
- Eliminación de material inadecuado al DMI  
De presentarse el material inadecuado seco, la tarea se realizará en forma normal como si se tratara de un relleno. En el caso de que el material sea saturado, la descarga tendrá las consideraciones como el top soil.
- Colocación de material de baja permeabilidad (Soil liner)  
Tanto el carguío, acarreo y descarga del soil liner es similar a los otros materiales, pero siempre se ha de tener en cuenta el nivel de humedad existente en dicho material. Y por el lado de su extendido, es recomendable que sea de abajo hacia arriba en el talud.

#### 3.5.2.1.3. Actividades complementarias

- Abastecimiento de Combustible en campo  
Es el abastecimiento que se brinda a todos los vehículos y equipos (línea amarilla y línea blanca) a usar en operaciones de construcción, el combustible usado es el petróleo diésel, el cual es transportado en la cisterna de combustible desde grifo CMC a las diferentes áreas de trabajo.
- Riego de vías  
El riego se realiza en tipo bandera, es realizado constantemente a las vías y accesos en las operaciones de construcción mina, el agua se recupera desde las pozas de sedimentación.

- Mantenimiento de vías

Debido al factor climatológico, se realizará continuamente el mantenimiento de vías, en interacción entre la motoniveladora y rodillo liso.

- Traslado e instalación de luminarias

El traslado e instalación de las luminarias será realizado por el personal debidamente capacitado y autorizado para la tarea.

### **3.5.2.2. Recursos humanos**

#### 3.5.2.2.1. Cantidad de Personal

La cantidad de personal que contará el proyecto está diferenciada en diferentes áreas de trabajo, estas son: Ingeniería, operaciones, seguridad, administración y gerencia. Todas estas áreas suman un total de 230 personas, se detalla la cantidad exacta de personal en el anexo N° 02.

#### 3.5.2.2.2. Régimen y horarios de trabajo

Se tendrán 2 régimen de trabajo para el personal que laborará en el proyecto. El primero será para el personal de operaciones o de campo, la cual tendrá un sistema de trabajo de 14 x 7 (14 días laborables por 7 días de descanso) y segundo, el personal administrativo y de ingeniería será de 5 x 2 (5 días de trabajo por 2 días de descanso). El horario de trabajo del personal para el turno día será de 07:00am hasta las 06:00pm, incluye una hora de refrigerio, y para el personal de turno noche será de 07:00pm hasta las 06:00am incluyendo una hora de refrigerio o descanso.

#### 3.5.2.2.3. Transporte de personal

Existirán dos rutas para el transporte de personal que será cubierto y realizado por la empresa CIJ&R: ruta de la ciudad de Cajamarca hacia el campamento de trabajo y de este último hacia la zona de operaciones en mina. Las unidades de transporte con las que se contará serán: 02 Coaster, 05 camionetas y 02 combis.

#### 3.5.2.2.4. Hospedaje y alimentación

Existirán dos campamentos donde descansará el personal que esté en guardia de trabajo. El primero será en el campamento La trucha de oro, que cuenta con 02 carpas y 05 contenedores, y el segundo será en el campamento El Mirador del Bravo 04, donde descansará el personal que esté en turno noche.

La alimentación del personal que descansa en el campamento El mirador del Bravo 04, será cubierto por el comedor de la empresa Cielo Azul, y el personal que esté en el campamento La trucha de oro, contará con un comedor propio; ambos serán supervisados por el área administrativa y específicamente por el asistente social de la empresa CIJ&R.

### **3.5.2.3. Equipos de movimiento de tierras**

Los equipos enfocados a desarrollar las tareas dentro de la etapa de movimiento de tierras se diferenciarán por equipos de línea amarilla y línea blanca. Los equipos de línea amarilla a su vez se diferenciarán por aquellos que estén montados sobre ruedas (retroexcavadora, motoniveladora y rodillo) y otros que estén sobre orugas (excavadoras 336, 320, tractores D8T y D6T). Todos los equipos de línea blanca serán montados sobre neumáticos (volquetes de 15m<sup>3</sup> de capacidad, cisterna de combustible de 2000 galones, cisterna de agua de 5000 galones y cama baja), la cama baja estará encargado del traslado de los equipos pesados. Cada uno de estos equipos se empleará para una tarea específica y dependerá principalmente del requerimiento del proyecto, la capacidad y la facilidad para acceder a la zona de trabajo. Los equipos con los que contará CIJ&R se especifica en el anexo 03.

Adicionalmente se contará con equipos livianos enfocados al traslado del personal dentro del área de trabajo en campo, tales como combis, coasters y camionetas.

### **3.5.3. Seguridad y Salud Ocupacional de Minera Coimolache**

El área de Seguridad y Salud Ocupacional forma parte fundamentalmente del sistema de Gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo que cuenta Minera Coimolache y con la que trabajará el Consorcio Imperio J&R Chugur para con sus empleados, colaboradores y todo el personal de la empresa en la ejecución de las actividades de construcción del PAD de Lixiviación Fase1- Ciénaga Norte. El área se basa en el cumplimiento a la normativa nacional vigente D.S. 023-2017-MEM y la ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como el cumplimiento de las normas internas establecidas por nuestro cliente, a través del cual la gerencia general de la empresa tiene como compromiso brindar pleno respaldo en lo que respecta al planeamiento, organización, dirección, ejecución y control de las actividades orientadas a identificar los Peligros, evaluar los Riesgos, a implementar las medidas de control necesarias, por lo que mediante la gestión de riesgos se proporciona un efectivo sistema de control para actuar sobre las causas básicas e inmediatas de los incidentes y sus posibles pérdidas relacionadas.

Además, el área de seguridad de Minera Coimolache se enfoca en cada una de las actividades asociadas a sus proyectos de construcción y operaciones en general, supervisando el cumplimiento de la normativa de prevención y creación de una cultura de seguridad en la prevención de accidentes.

### **3.5.3.1. Aspectos de seguridad y prevención a contemplar**

- a) Señalización de vías. Las vías a utilizar contarán con señalización a lo largo de toda la ruta, toda esta señalización colocada, deberá cumplir las normas específicas dadas por CMC. Antes que una vía sea abierta al tránsito, deberán instalarse todas las señales que sean necesarias. Adicional a esto se realizará una evaluación permanente a fin de determinar si se incluye o cambia alguna de esta señalización.
- b) Mantenimiento de vías. Para el mantenimiento de las vías se cuenta con la siguiente maquinaria: Motoniveladora, rodillo liso, cisterna de agua y retroexcavadora.
- c) Refugios para el personal en campo. Los refugios en campo – en caso de tormentas eléctricas- con los que se cuenta, son las unidades de transporte de personal:
  - 02 Coaster de 28 pasajeros cada uno.
  - 02 combis de 14 pasajeros cada uno.
  - 04 camionetas de 04 pasajeros cada uno.
- d) Refugio para el personal de oficina. El refugio para el personal que labora en el Bravo 04, es el mismo container que se usa como oficina, el cual cuenta con el aterramiento respectivo.
- e) Servicios Higiénicos. Se cuenta con 04 baños químicos portátiles en total, 03 de ellos ubicados en campo y 01 en Bravo 04 para el personal de oficina. Quien nos proporciona el servicio de los baños químicos y mantenimiento y limpieza de los mismos, es la empresa especializada Mega Pack.
- f) Recolección de Residuos. Todos los residuos de obra, se clasificarán y depositarán en cilindros según el código de colores. Para la recolección de residuos se contará con un punto de acopio en campo, evitando así la contaminación que se pueda generar producto de los trabajos que se realizan en dicha área. (Maderas y pedazos de cintas de inspección), la recolección y transporte de estos al área de transferencia lo realizamos con una camioneta y con personal de nuestra empresa.
- g) Servicios de Mantenimiento mecánico. Para el servicio de mantenimiento y auxilio mecánico se cuenta con 03 mecánicos y un supervisor responsable del área, con 01 camioneta para su movilización. Los trabajos de mantenimiento se realizarán en la

misma área de operaciones (in situ) según la normativa pre establecida por CMC, para trabajos más especializados, dicho mantenimiento se realizará en la plataforma “señoritas”.

- h) Abastecimiento de Combustible. Para el servicio de abastecimiento de combustible se cuenta con una cisterna de 3000 galones de capacidad, el abastecimiento se realizara en los cambios de guardia (06:00am a 07:00am y 06:00pm a 07:00pm) y a la hora de refrigerio (12:00pm a 01:00pm). El área designada para el abastecimiento de equipo liviano es el parqueo, tanto para línea blanca como para línea amarilla se acondicionara áreas de abastecimiento en sus puntos de trabajo.
- i) Sistema de Comunicación. Para la comunicación de alerta en caso de emergencia, se cuenta para la línea de supervisión con radios troncalizadas, los equipos de línea amarilla y línea blanca cuentan, en su totalidad, con radio base en sus cabinas.
- j) EPP. El personal para la ejecución de las tareas usará equipos de protección personal como:
  - Casco
    - Blanco: Supervisión
    - Verde: Personal de piso y operadores
  - Barbiquejo
  - Lentes de seguridad
  - Respirador con filtro
  - Tapones auditivos
  - Guantes
  - Chaleco
  - Ropa drill de 2 piezas (Personal de piso y operadores)
  - Ropa térmica
  - Zapatos punta de acero
  - Botas punta de acero (Personal de piso)
  - Poncho impermeable (Personal de piso)
  - Bloqueador solar.

### **3.6. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS USANDO LA MATRIZ IPERC DE LÍNEA BASE.**

La metodología para la evaluación de riesgos será mediante la matriz IPERC de línea base, esto será analizado de acuerdo a la tarea que se desarrolle y al personal, equipo e instalaciones que esté involucrado. La evaluación específica será mediante un análisis de probabilidad y severidad en la matriz básica de riesgos, para así poder implementar medidas de control que disminuyan la ocurrencia del evento no deseado. Tanto la matriz IPERC de línea base como la matriz básica de evaluación de riesgos serán como lo contempla el reglamento de SSO en minería con el que cuenta Minera Coimolache.

Los pasos a seguir en la evaluación de riesgos mediante la matriz IPERC de línea base para cada sub actividad o tarea en las actividades de movimiento de tierras serán como se describen a continuación:

#### **3.6.1. Procedimiento de identificación de actividades y sub actividades**

La construcción del PAD se ejecutará en varias etapas, siendo la primera el de movimiento de tierras; este involucrará realizar diversas actividades y sub actividades para seguir el plan de construcción según el expediente técnico, entonces para iniciar con el desarrollo de la matriz IPERC de línea base se identificarán todas las actividades previas, de desarrollo y complementarias de forma clara y precisa que involucren al personal, equipos e instalaciones. Dichas actividades entre se distinguirán por lo siguiente:

- Actividades preliminares y complementarias: Involucrarán todas las tareas extras pero obligatorias para cumplir con el desarrollo de la etapa de movimiento de tierras.
- Actividades operacionales que relacione al personal con equipos: Está referido al trabajo que desarrollará la maquinaria por un personal entrenado y capacitado.
- Actividades de control de tránsito o guía de personal hacia equipos: Involucra la ejecución de tareas para lograr un correcto tránsito vehicular y operacional de los equipos por personal entrenado y capacitado que estén en piso.

### **3.6.2. Procedimiento de identificación de peligros**

Antes de ejecutar cada una de las actividades que involucren la presencia de personal, maquinaria o instalaciones se identificarán de manera clara y concisa todos los peligros involucrados en el ambiente de trabajo, estos serán de diferentes tipos como se ha visto en el acápite de definición de términos, pero a su vez se debe tener en cuenta que los peligros están influenciados por elementos como:

- Naturaleza del personal, equipos e instalaciones.
- Instalaciones, equipos y personal que no cumplan con altos estándares de seguridad para la ejecución de trabajos.
- Fuentes generadoras de afectación a la salud y clima laboral.
- Peligros existentes en actividades contempladas y no contempladas en la planificación del trabajo.
- Actividades del personal no involucradas en las tareas directamente, pero se encuentren laborando en la empresa y estén cerca del lugar de trabajo.
- Actividades externas que se realizan cerca del lugar de trabajo e involucren peligros al personal que ejecuta las tareas de movimiento de tierras.
- Peligros procedentes de un mal manejo del personal vigía hacia los equipos en movimiento.
- Comportamiento, capacidad y otros factores asociados a las personas.
- Cualquier otra actividad involucrada en el desarrollo de movimiento de tierras para la identificación de peligros.

Es muy importante mencionar que para el desarrollo de la matriz IPERC de línea base en el apartado de identificación de peligros serán mencionados estos de forma genérica, no siendo específicas en detalles como peligro un tipo de objeto específico que involucre un riesgo, ya que como se ha mencionado, la línea base servirá como un punto de partida o base para realizar futuras matrices de IPERC específicos para cada tarea. Un ejemplo de ello es, cuando una persona tenga que realizar una tarea de levantamiento topográfico, él encontrará peligros cuando ejecute su tarea en la obra como presencia de rocas sueltas, equipos en movimiento, objetos mal ubicados en el camino y otros más, pero en la parte de identificación de peligros y/o aspectos en el desarrollo del IPERC de línea base, todos ellos serán considerados de forma genérica como “la persona puede ser golpeado por”.



### **3.6.3. Determinación de consecuencias**

La determinación de consecuencias se obtiene de una evaluación del peligro respecto a que resultados podría tenerse si este se materializa y genera en un evento no deseado y qué consecuencias podría tener hacia el personal, equipos o instalaciones. Se determinarán las consecuencias además teniendo en consideración la opinión de personal y supervisores que tuvieron experiencia en relacionarse con este tipo de peligros a lo largo de su trayectoria al ejecutar actividades similares.

Como se ha visto, los peligros pueden ser de diferentes tipos y cada uno generará una consecuencia distinta de acuerdo al entorno donde se genere el peligro, por ejemplo, si hablamos acerca de que el peligro es tener contacto con energía, mi consecuencia será de acuerdo al tipo de energía que el que se tenga contacto, podría ser una energía eléctrica en un auditorio o una energía de radiación cuando se encuentre en exposición a la radiación solar UV.

### **3.6.4. Procedimiento de evaluación del riesgo inicial**

Como bien lo contempla el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, los peligros una vez identificados, se deben de evaluar sus riesgos asociados. Esta evaluación analizará dos aspectos principales: la probabilidad, frecuencia u ocurrencia y la severidad u consecuencia que el riesgo podría generar cuando se dé el evento no deseado. Como se ha indicado, la valoración del riesgo será la intersección entre la severidad y la frecuencia en la matriz básica de evaluación de riesgos.

Esta evaluación de riesgos es producto de la recopilación de antecedentes de la empresa, trabajadores y supervisores en general ejecutando actividades similares al del proyecto, esto debido a que todos ellos estarán en contacto directo con los diferentes riesgos identificados en su ambiente laboral.

Los dos criterios importantes que considera la matriz básica de evaluación de riesgos son los que se detallan a continuación:

#### **3.6.4.1. Probabilidad**

Se analizará considerándose luego de que el personal recibió una serie de capacitaciones, entrenamiento y retroalimentaciones respecto al trabajo que realizarán y además entre otros factores se considera la anterior experiencia comprobada y evaluada con la que cuenta la

persona, además de los sistemas de prevención y protección que brinda la empresa para desarrollar todas las actividades encomendadas con seguridad.

La valoración que tomará la probabilidad será indicado con letras mayúsculas (A, B, C, D y E) de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia y la frecuencia de exposición que el peligro involucre. Por ejemplo, para un peligro/aspecto de “golpeado contra, corriendo hacia o tropezado con” se evaluará considerando que tan frecuente sucede y cuantas personas normalmente estarían involucrados en el evento, entonces analizando se llega al caso de que sucede ocasionalmente y pocas personas (entre 1 y 2) se ven expuestas varias veces al día y ocasionalmente, entonces se dará una valoración de “C, podría suceder”.

#### **3.6.4.2. Severidad**

La severidad será analizada considerando aspectos similares como se realizó en el análisis de la probabilidad y básicamente dependerá de la revisión de antecedentes que se haya tenido en casos de incidente o accidentes en minería hasta la actualidad, toda esta información será muy importante ya que enfocaremos nuestro análisis a datos y sucesos reales para poder predecir la severidad que puede tener un evento no deseado en el trabajo.

Tomando el mismo ejemplo anterior, el de la estimación de la probabilidad, se tiene que para ese caso el nivel de severidad se analizará que tantas pérdidas podría generar el evento no deseado si este llegara a ocurrir, para ello se analizará 3 posibles casos que se podrían generar separadamente o todos ellos a la vez, lesión al personal, daño a la propiedad y daño al proceso. Para el ejemplo se tendrá que la pérdida sería temporal, lo que quiere decir que para el caso de una persona que sea golpeado contra o tropezado con sus lesiones le incapacitarán temporalmente o tendrá lesiones por posición ergonómica si fuese el caso.

#### **3.6.4.3. Clasificación del riesgo**

La clasificación del riesgo se obtendrá relacionando las estimaciones de frecuencia y severidad en la Matriz Básica de Evaluación de Riesgos, esto quiere decir, analizando el riesgo de acuerdo a la probabilidad de que el evento no deseado ocurra y el daño potencial que este podría generar hacia la persona, equipos e instalaciones en el proyecto.

Como se indicó, la clasificación de un riesgo involucra la probabilidad de ocurrencia y la severidad, estos serán indicados en la matriz de evaluación de riesgos de valores numéricos desde el 1 hasta el 5 (Valoración de severidad) y letras mayúsculas (Valoración de frecuencia o probabilidad).

Para el ejemplo anterior (Usado en valoración de probabilidad y severidad) se tiene que obtuvo valores de C en probabilidad y 4 en severidad, relacionando estos dos valores e interceptándolos en la matriz de evaluación de riesgos genera un valor de 18 y será como se presenta en la figura 6:

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

Figura 6. Ejemplo de clasificación de riesgo (Reglamento de SSO en Minería DS N° 024 – 2016)

#### 3.6.4.4. Valoración del riesgo

Con los resultados obtenidos de la clasificación de riesgos, se tendrán datos claros para analizar cuidadosamente su potencial de generar daño al personal, equipos o instalaciones. Con ello se buscará dar un valor preciso al riesgo y ser interpretado de la mejor manera.

Para el ejemplo mostrado, se obtuvo un valor de 18 en la clasificación de riesgo y este se encuentra dentro un nivel bajo de riesgo, lo que quiere decir que el riesgo puede ser tolerable y el plazo de medida correctiva que propone la tabla es un plazo de 1 mes como máximo para que este sea corregido.

La tabla 6 muestra la valoración del riesgo para el ejemplo usado de acuerdo la matriz de evaluación de riesgos.

Tabla 6. Ejemplo de valoración de un 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 – 72 HORAS
BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería DS N° 024 – 2016 – EM

Esta interpretación de resultados dará un conocimiento claro al personal y línea de supervisión acerca de las medidas de control que se deben tomar, algunas de ellas en un margen de tiempo muy corto o inmediato y otras con un plazo moderado o poca prontitud de hasta 1 mes como máximo.

### 3.6.5. Metodología de implementación de medidas de control

Una vez que se ha valorado el riesgo y se sabe cuál es el daño potencial que tendrá con el personal, equipos o instalaciones se procederá a encontrar la mejor solución posible para controlar el riesgo mediante la aplicación de medidas de control, desde la eliminación hasta el uso de equipo de protección personal. Las medidas de control que se tomarán en cuenta para hacer frente a los riesgos son 5 y están en orden jerárquico siendo las siguientes: eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y equipos de protección personal. Estas jerarquías de controles además de ser preventivos, reducen su eficacia en orden descendente de acuerdo a lo nombrado, siendo la más eficaz, eliminación del peligro, pero no siempre es factible su aplicación dado que en algunos casos involucraría dejar de ser productivo en actividades operacionales, para ello se procede a la aplicación de las siguientes medidas de control para mitigar el riesgo y salvaguardar primordialmente la salud y bienestar del personal.

La aplicación de las medidas de control de riesgos será aplicada en forma jerárquica de acuerdo a:

- a) Eliminación: Se aplicará la eliminación de la tarea si la situación de peligro y consecuente riesgo es inevitable pudiendo generar pérdidas mortales o daños costosos.
- b) Sustitución: Esta medida de control se aplicará cuando el riesgo aún es elevado y la situación de peligro acepte sustituir sus materiales o equipos por otras alternativas para la ejecución de dichas actividades.

- c) Controles de Ingeniería: Se realizará cuando la actividad presente un riesgo considerado y permita la aplicación de la ingeniería en la reducción y aislamiento del riesgo.
- d) Controles administrativos: Esta medida consistirá en brindar toda la información acerca de los peligros al personal por medios de capacitación, entrenamiento, procedimientos de trabajo y señalización de peligros en el ambiente de trabajo. Cabe indicar que este control será aplicado en su totalidad para todas las actividades del proyecto de construcción.
- e) Equipos de Protección Personal (EPP): El uso de equipo de protección será obligatorio para todo el personal que esté involucrado en la ejecución de las actividades del proyecto de construcción. Cabe importante mencionar que el EPP se le brindará a todo el personal antes de ingresar a laborar a mina y con su previa capacitación acerca del uso de los mismos.

Es muy importante mencionar que la mejor forma de reducir o eliminar el riesgo es usando todos los controles de riesgo mencionados en líneas arriba y se recomienda la aplicación de todos ellos si la ejecución de la actividad lo permite y lo merece.

### **3.6.6. Procedimiento de evaluación del riesgo residual**

Una vez aplicados las medidas de control al riesgo inicial, se procederá a una nueva evaluación denominado evaluación del riesgo residual, este contempla todos los riesgos excedentes o aún existentes en el ambiente de trabajo luego de la implementación de las jerarquías de control de control de riesgos. La evaluación del riesgo residual se realizará de la misma forma que la evaluación del riesgo inicial, este será relacionando la probabilidad con la severidad del nuevo riesgo y dar un nuevo valor para un nuevo análisis y propuesta de acción de mejora. Estos mayormente son riesgos de nivel bajo, pero de igual forma involucran la ejecución de acciones de mejora con un fin específico y es llegar a que el personal tenga y trabaje en un excelente ambiente laboral.

### **3.6.7. Propuesta de acciones de mejora**

Implicará brindar y proponer acciones de mejora a la nueva evaluación del riesgo residual y se buscará minimizar hasta ser nulas las probabilidades de ocurrencia de un accidente a través de estrategias de parte de la empresa para lograr el objetivo de cero incidentes y/o accidentes.

### **3.6.8. Designación de responsable de implementación de controles de riesgo**

En cada punto tratado en el presente acápite se muestran todos los pasos que darán lugar a la matriz IPERC de línea base para las actividades de movimiento de tierras en la construcción del PAD, pero cada pauta y recomendación dada será de completa responsabilidad del jefe del proyecto y este será el indicado para monitorear, guiar y aplicar la matriz IPERC de línea base a todos los trabajos que involucre el desarrollo del proyecto.

## **3.7. RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS MEDIANTE LA MATRIZ IPERC DE LÍNEA BASE**

### **3.7.1. Identificación de actividades, sub actividades y peligros**

#### **3.7.1.1. Actividades y sub actividades.**

Como lo contempla la metodología para el desarrollo de la matriz IPERC de Línea base, primero se identificaron todas y cada una de las tareas involucradas en la ejecución de la etapa de movimiento de tierras en la construcción del PAD de lixiviación Ciénaga Norte, los cuales se describen a en la tabla 7:

Tabla 7. Actividades y sub actividades de movimiento de tierras

Actividad	Sub-actividad
Trabajos preliminares	Movilización y desmovilización de equipos
	Transporte de personal con camioneta, combi o coaster
	Trazo y replanteo con equipo topográfico
Actividades de movimiento de tierras	Traslado de equipos a zona de trabajo
	Corte y empuje de material con tractor
	Conformación de material con tractor
	Conformación, extendido y refinado de material con motoniveladora
	Corte y excavación de material con excavadora
	Carguío de volquetes con excavadora
	Perfilado de talud con excavadora
	Fragmentación de material rocoso con martillo hidráulico
	Carguío de volquetes con retroexcavadora
	Limpieza de tolvas con retroexcavadora
	Acarreo de material con volquete
	Control de tránsito vehicular con vigías
	Descarga de material
	Compactación de plataforma con rodillo liso
	Eliminación de top soil al dmo2
	Eliminación de material inadecuado al DMI
Colocación de material de baja permeabilidad (soil liner)	
Trabajos complementarios	Abastecimiento de combustible en campo
	Riego de vías
	Mantenimiento de vías
	Traslado e instalación de luminarias

### 3.7.1.2. Identificación de Peligros

Una vez descrito cada tarea a ejecutar y el entorno dónde y cómo se desarrollará, se identificaron todos los posibles peligros que estarán presentes y asociados a cada tarea, estos se nombran y describen en la tabla 8.

Tabla 8. Listado de peligros

N°	Ítem	Peligros	Descripción
1	TC 01	Golpeado contra, corriendo hacia o tropezando con objeto estático	La persona puede golpearse o tropezarse con algún objeto que está estático (Ej. Golpe y tropiezo con herramientas en desorden).
2	TC 02	Golpeado por objeto en movimiento	La persona puede golpearse con algún objeto que está en movimiento (Ej. Golpeado por camioneta en movimiento)
3	TC 02.01	Caída de roca	La persona puede sufrir un golpe por la caída de una roca, objeto en movimiento (Ej. Golpeado por caída de roca suelta en talud)
4	TC 03	Caída al mismo nivel	La persona puede sufrir una caída en el mismo nivel del piso (Ej. Tropiezo, resbalón y caída en suelo inestable)
5	TC 04	Caída a distinto nivel	La persona puede sufrir una caída de un nivel superior a uno inferior (Ej. Caída cuando se está bajando de un equipo hacia el suelo)
6	TC 05	Atrapado o quedar colgado en	La persona puede engancharse, quedar atrapado o colgado en algún objeto luego de manipularlo (Ej. Quedar atrapado por una faja de sincronización de motor cuando se está haciendo revisión de este sin cortar la energía)
7	TC 06	Atrapado por puntos filosos o cortantes	La persona puede ser atrapada y herida por objetos filosos y/o cortantes (Ej. Ser cortado por herramientas manuales como picos cuando es mal manipulado o está en mal estado)
8	TC 07	Atrapado, aplastado o amputado entre o debajo de objetos	La persona puede quedar atrapado entre o debajo de dos objetos y ser aplastado o amputado (Ej. Ser aplastado por una excavadora en movimiento)
9	TC 08	Contacto con energía	La persona puede tener contacto directo con energía tipo eléctrica, neumática o radiación (Ej. Electrocutarse cuando se estaba arreglando un sistema eléctrico de un tractor y no se cortó la energía)



<b>N°</b>	<b>Ítem</b>	<b>Peligros</b>	<b>Descripción</b>
10	TC 09	Sobreesfuerzo o sobretensión muscular	La persona puede realizar un esfuerzo excesivo cuando aplica una fuerza de lo que está en sus límites pudiendo generar sobretensión muscular (Ej. Al tratar de levantar un objeto muy pesado desde el suelo hacia una mesa solo una persona)
11	TC 10	Gases	La persona puede tener contacto directo con gases tóxicos y sufrir de gaseamiento (Ej. Respirar gases de monóxido de carbono producto de la combustión de una camioneta al estar encendida y en un ambiente cerrado)
12	TC 11	Polvo	La persona puede tener contacto con partículas de polvo y dañar sus pulmones generando enfermedades a futuro (Ej. Respirar partículas de polvo en las vías de acceso cuando se está pasando por ahí)
13	TC 12	Ruido	La persona puede tener contacto con ruidos fuertes que podrían dañar al oído en corto y a largo plazo (Ej. Estar expuesto a ruidos de excavadoras y volquetes encendidos durante un largo periodo de tiempo)
14	TC 13	Temperaturas extremas como calor o frío	La persona puede estar expuesta a temperaturas muy bajas o muy altas cuando ejecuten sus tareas (Ej. Trabajar en turnos nocturnos cuando la temperatura es muy baja)
15	TC 14	Explosiones	La persona puede quedar expuesta y tener contacto con liberaciones instantáneas y fuertes de energía mediante explosiones (Ej. Tener contacto con explosión al realizar cambio de un neumático en mal estado de un volquete)
16	TC 15	Materiales peligrosos	La persona puede tener contacto con materiales peligrosos que podrían dañar su salud de acuerdo a las características físicas y químicas del producto (Ej. Tener contacto con combustible derramado de algún equipo)
17	TC 16	Materiales biológicos	La persona puede tener contacto con seres patógenos que podrían perjudicar su salud (Ej. Contagio de resfrío entre compañeros)

N°	Ítem	Peligros	Descripción
18	TC 17	Ergonómicos	La persona puede realizar movimientos repetitivos o adoptar malas posturas mientras realizan sus tareas (Ej. Sentarse inadecuadamente al momento de operar la retroexcavadora)
19	TC 18	Psicosocial	La persona puede estar expuesta a malas o inadecuadas situaciones, condiciones sociales y malos comportamientos dentro de la organización (Ej. Problemas de estrés, depresión y ansiedad por la necesidad de aumentar producción de movimiento de material)
20	TC 19	Iluminación	La persona puede estar expuesta a situaciones de baja luminosidad en el entorno que trabaja bajando su visibilidad (Ej. Trabajos de mantenimiento de un rodillo en turnos nocturnos donde no hay buena iluminación)

### 3.7.2. Evaluación del riesgo inicial

La evaluación del riesgo inicial y residual fue realizada usando la matriz de riesgos como lo contempla el reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería. La evaluación se ha agenciado de los estándares con los que trabaja actualmente Minera Coimolache y la empresa contratista CIJ&R, y de la recopilación de información del personal en general y supervisores que estuvieron alguna vez involucrados en actividades similares al del proyecto.

Para realizar la evaluación inicial de riesgos se dividirá de acuerdo a las 3 actividades principales: Actividades preliminares, de movimiento de tierras y complementarias, cada una de ellas con sus respectivas tareas o sub actividades, además para cada uno de ellos se indicarán todos los peligros que se podrían presentar durante el desarrollo del trabajo y las consecuencias que podría generar en perjuicio del personal, maquinaria y/o instalaciones.

Estas evaluaciones considerarán el nivel de probabilidad y el nivel de severidad por cada consecuencia que podría generarse al materializarse el peligro en una determinada tarea y se coloreará el valor del riesgo de acuerdo a su clasificación (Riesgo alto de color rojo, riesgo medio de color amarillo y riesgo bajo de color verde), y para continuar con su análisis más adelante, se diferenciarán cada uno con un ítem específico.

La tabla 9 presenta la evaluación de riesgo inicial en las actividades preliminares del proyecto.

Tabla 9. Evaluación de riesgo inicial en las actividades preliminares

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Trabajos preliminares	Movilización y desmovilización de equipos	TC 01: Golpeado contra (corriendo hacia o tropezando con)	Contusiones, escoriaciones, hematomas, por tropiezo al realizar la inspección de equipos (vuelta del gallo)	C	4	18	CP 001
		TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Choques o colisiones, daños al equipo de transporte	D	2	12	CP 002
			Fracturas, contusiones, escoriaciones, por golpeo de camioneta o equipo en movimiento	D	2	12	CP 003
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Contusiones, escoriaciones, hematomas, por tropiezo con piso desnivelado	C	4	18	CP 004
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Fracturas, contusiones, escoriaciones, por aplastado de vehículo.	C	4	18	CP 005
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico, muerte	D	2	12	CP 006
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV	C	5	22	CP 007

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Trabajos preliminares	Movilización y desmovilización de equipos	TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	C	4	18	CP 008
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido del equipo.	C	3	13	CP 009
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias, stress músculo esquelético por asiento en mal estado.	C	4	18	CP 010
Trabajos preliminares	Transporte de personal con camioneta, combi o coaster	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Fracturas, contusiones y escoriaciones por golpeo de camioneta o combi.	D	2	12	CP 011
			Abolladuras o daños a equipo móvil por choque o colisión.	D	2	12	CP 012
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Volcadura al mismo nivel del vehículo	C	3	13	CP 013
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Fracturas, contusiones y escoriaciones por aplastado de vehículo.	C	4	18	CP 014

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Trabajos preliminares	Transporte de personal con camioneta, combi o coaster	TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte.	D	2	12	CP 015
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CP 016
			Explosión de neumáticos.	C	4	18	CP 017
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias, stress músculo esquelético por asiento en mal estado	C	4	18	CP 018
Trabajos preliminares	Trazo y replanteo con equipo topográfico	TC 01: Golpeado contra (corriendo hacia o tropezando con)	Contusiones, escoriaciones, hematomas, por tropiezo con herramientas	C	4	18	CP 019
		TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Fracturas, contusiones, escoriaciones, por golpeo de camioneta o equipo en movimiento	C	3	13	CP 020
			Daños al equipo topográfico \$ 10.000 (El equipo topográfico puede dañarse al golpearse en la caída)	C	3	13	CP 021
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Los trabajadores sufren golpes, hematomas y luxaciones. (Los trabajadores pueden resbalar o tropezar)	C	5	22	CP 022
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Esguince, contusiones, luxaciones y laceraciones por caída del topógrafo y/o ayudante	C	3	13	CP 023
			Daños al equipo topográfico \$ 10 000 (El equipo topográfico puede dañarse al golpearse en la caída)	C	3	13	CP 024

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Trabajos preliminares	Trazo y replanteo con equipo topográfico	TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte	D	2	12	CP 025
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CP 026
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	C	4	18	CP 027
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido equipos cercanos.	C	3	13	CP 028
		TC 13: Temperaturas extremas (calor o frío)	Enfermedades respiratorias (Laringitis, bronquitis e irritación nasal). Los trabajadores sufren sofocación por calor, resfrío cuando el clima está entre 5 y 10 °C durante la mañana y en las noches.	C	4	18	CP 029
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y stress en músculo esquelético por posturas inadecuadas en la toma de datos topográficos.	C	4	18	CP 030

Una vez identificado y evaluado los riesgos iniciales hacia el personal, maquinaria e infraestructura durante las actividades preliminares del proyecto, se continúa la evaluación de riesgos iniciales en las tareas de las actividades de movimiento de tierras.

Tabla 10. Evaluación de riesgo inicial en las actividades de movimiento de tierras

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Traslado de equipos a zona de trabajo	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, fracturas y contusiones por colisión de equipos durante el tránsito al área de trabajo. Muerte.	D	2	12	CM 001
			Abolladuras o daños a equipo móvil por choque o colisión.	D	2	12	CM 002
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Esguinces, contusiones y golpes por caída del operador por tropiezo durante la inspección de equipo.	C	4	18	CM 003
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Fracturas, contusiones, luxaciones y golpes por caída del operador de la cabina al ascender y descender del equipo.	D	3	17	CM 004
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Chancones, laceraciones y cortes por atrapamiento de manos por cierre violento de la puerta de equipo	D	3	17	CM 005
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación)	Muerte por exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico	D	2	12	CM 006
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	3	17	CM 007
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido del equipo.	D	3	17	CM 008
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo.	C	4	18	CM 009

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Corte y empuje de material con tractor	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, fracturas y contusiones por colisión con otros equipos al realizar los trabajos.	C	3	13	CM 010
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Esguinces, contusiones y golpes por caída del operador por tropiezo durante la inspección de área y equipo.	C	4	18	CM 011
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Fracturas, contusiones, luxaciones, golpes por caída del operador de la cabina al ascender y descender del equipo.	D	3	17	CM 012
			Daños al equipo, \$ 10 000. (El tractor puede sufrir daños en la caída)	C	3	13	CM 013
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Chancones, laceraciones y cortes por atrapamiento de manos por cierre violento de la puerta de equipo.	D	3	17	CM 014
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación)	Muerte por exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico	D	2	12	CM 015
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 016
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	3	17	CM 017
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido del equipo.	D	3	17	CM 018
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo.	C	4	18	CM 019



Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Conformación de material con tractor	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, fracturas y contusiones por colisión con otros equipos al realizar los trabajos.	C	3	13	CM 020
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 021
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Esguinces, contusiones y golpes por caída del operador por tropiezo durante la inspección de área y equipo.	C	4	18	CM 022
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Fracturas, contusiones, luxaciones y golpes por caída del operador de la cabina al ascender y descender del equipo.	D	3	17	CM 023
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Chancones, laceraciones y cortes por atrapamiento de manos por cierre violento de la puerta de equipo.	D	3	17	CM 024
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte	D	2	12	CM 025
			Abolladuras o daños a equipo móvil por choque o colisión.	D	2	12	CM 026
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	3	17	CM 027
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido del equipo.	D	3	17	CM 028
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo	C	4	18	CM 029

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Conformación, extendido y refinado de material con motoniveladora	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, fracturas y contusiones por colisión con otros equipos al realizar los trabajos	C	3	13	CM 030
			Abolladuras o daños a equipo móvil por choque o colisión.	D	2	12	CM 031
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Esguinces, contusiones y golpes por caída del operador por tropiezo durante la inspección de área y equipo.	C	4	18	CM 032
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Fracturas, contusiones, luxaciones y golpes por caída del operador de la cabina al ascender y descender del equipo.	D	3	17	CM 033
		TC 07: Atrapado, entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Chancones, laceraciones, cortes por atrapamiento de manos por cierre violento de la puerta de equipo.	D	3	17	CM 034
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte.	D	2	12	CM 035
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 036
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	3	17	CM 037
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido del equipo.	D	3	17	CM 038
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo.	C	4	18	CM 039
		TC 15: Materiales peligrosos	Irritación de vías respiratorias, piel de rostro, manos y ojos por contacto con hidrocarburos.	C	4	18	CM 040

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Corte y excavación de material con excavadora	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, cortes y contusiones por impacto de rocas sueltas de talud o por colisión con otro equipo.	D	2	12	CM 041
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Esguinces, contusiones y golpes por caída del operador por tropiezo durante la inspección de área y equipo.	C	4	18	CM 042
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Fracturas, contusiones, luxaciones y golpes por caída del operador de la cabina al ascender y descender del equipo.	D	3	17	CM 043
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Chancones, laceraciones y cortes por atrapamiento de manos por cierre violento de la puerta de equipo.	D	3	17	CM 044
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte	D	2	12	CM 045
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 046
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	3	17	CM 047
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido del equipo.	D	3	17	CM 048
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo	C	4	18	CM 049

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Carguío de volquetes con excavadora	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, fracturas y contusiones por colisión con otros equipos durante el carguío. Muerte.	D	2	12	CM 050
			Abolladuras o daños a equipo móvil por choque o colisión.	D	2	12	CM 051
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte	D	2	12	CM 052
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 053
			Explosión de Neumáticos.	C	4	18	CM 054
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	3	17	CM 055
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido del equipo.	D	3	17	CM 056
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo.	C	4	18	CM 057

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Perfilado de talud con excavadora	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, cortes y contusiones por impacto de rocas sueltas de talud o por colisión con otro equipo.	D	2	12	CM 058
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Fracturas, contusiones, luxaciones y golpes por caída del operador de la cabina al ascender y descender del equipo.	D	3	17	CM 059
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Atrapamiento de personas y equipos como consecuencia del desplazamiento de material (suelto o saturado).	C	3	13	CM 060
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte	D	2	12	CM 061
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 062
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	4	21	CM 063
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido del equipo.	D	4	21	CM 064
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo	C	4	18	CM 065

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Fragmentación de material rocoso con martillo hidráulico	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, fracturas, golpes, cortes y contusiones por golpes con rocas producto de la rotura con martillo.	D	2	12	CM 066
			Abolladuras del equipo por impacto de rocas.	C	4	18	CM 067
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Fracturas, contusiones, luxaciones y golpes por caída del operador de la cabina al ascender y descender del equipo.	D	3	17	CM 068
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Chancones, laceraciones y cortes por atrapamiento de manos por cierre violento de la puerta de equipo.	D	3	17	CM 069
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte.	D	2	12	CM 070
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 071
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	3	17	CM 072
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido del equipo.	D	3	17	CM 073
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo.	C	4	18	CM 074

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Carguío de volquetes con retroexcavadora	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, Fracturas y contusiones por colisión con otros equipo durante el carguío, muerte	D	2	12	CM 075
			Abolladuras o Daños a equipo móvil por choque o colisión	D	2	12	CM 076
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Fracturas, contusiones, Luxaciones, golpes por caída del operador de la cabina al ascender y descender del equipo.	C	3	13	CM 077
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado).	Chancones, laceraciones, cortes por atrapamiento de manos por cierre violento de la puerta de equipo por acción del viento	C	3	13	CM 078
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico, muerte	D	2	12	CM 079
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV	C	5	22	CM 080
			Explosión de Neumáticos	C	4	18	CM 081
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	3	17	CM 082
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido del equipo.	D	3	17	CM 083
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias, estrés músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo	C	4	18	CM 084

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Limpieza de tolvas con retroexcavadora	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, Fracturas y contusiones por atropellos al personal de piso y supervisión al realizar los trabajos con el equipo. Muerte.	D	2	12	CM 085
			Abolladuras o Daños a equipo móvil por choque o colisión.	D	2	12	CM 086
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Esguinces, contusiones y golpes por caída del operador por tropiezo durante la inspección de área y equipo.	C	4	18	CM 087
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Fracturas, contusiones, Luxaciones, golpes por caída del operador de la cabina al ascender y descender del equipo.	D	3	17	CM 088
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Chancones, laceraciones, cortes por atrapamiento de manos por cierre violento de la puerta de equipo por acción del viento.	D	3	17	CM 089
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte.	D	2	12	CM 090
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 091
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	3	17	CM 092
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva (Hipoacusia) por exposición al ruido del equipo.	D	3	17	CM 093
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias, estrés músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo.	C	4	18	CM 094



Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Acarreo de material con volquete	TC 01: Golpeado contra (corriendo hacia o tropezando con)	Traumatismos, hematomas, fracturas y traumatismos o contusiones por colisión contra objetos en la vía.	D	3	17	CM 095
		TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Cortes, fracturas, fisuras, politraumatismos, contusiones, golpes y hematomas por colisión de equipos. Muerte.	D	2	12	CM 096
			Daños a vehículos por colisión de equipos.	D	2	12	CM 097
			Pérdida en el procesos de 48 horas por colisión de equipos.	D	3	17	CM 098
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Traumatismos, invalidez, fracturas, contusiones, cortes por caída a distinto nivel debido al despiste del vehículo por falta de muros y exceso de velocidad.	D	2	12	CM 099
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Chancones, laceraciones, cortes por atrapamiento de manos por cierre violento de la puerta de equipo.	D	3	17	CM 100

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Acarreo de material con volquete	TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte	D	2	12	CM 101
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 102
			Explosión de Neumáticos.	C	4	18	CM 103
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	3	17	CM 104
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido del equipo.	D	3	17	CM 105
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo	C	4	18	CM 106
		TC 15: Materiales peligrosos	Irritación a la piel por contacto con hidrocarburos durante derrames o fugas.	D	4	21	CM 107

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Control de tránsito vehicular con vigías	TC 01: Golpeado contra (corriendo hacia o tropezando con)	Hematomas leves, esguince de primer grado y laceración menor ocasionado por tropezos o caídas al desplazarse e inspeccionar el área.	C	4	18	CM 108
		TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, fracturas, golpes y contusiones por atropellos de equipos y vehículos que transitan por las áreas de trabajo (carguío, acarreo y descarga). Muerte.	D	2	12	CM 109
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Fracturas, fisuras, contusión por caída en piso resbaloso.	C	4	18	CM 110
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Fracturas, esguinces, contusiones y golpes al subir y bajar por muro de seguridad y caídas por taludes.	D	3	17	CM 111
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Laceraciones y cortes por atrapamiento de manos y dedos en puntos de atrapamientos al subir a vehículos de transporte de personal o ingresar a casetas de vigía.	C	4	18	CM 112

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Control de tránsito vehicular con vigías	TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte	D	2	12	CM 113
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 114
			Explosión de Neumáticos.	C	4	18	CM 115
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	3	17	CM 116
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido de equipos.	D	3	17	CM 117
		TC 13: Temperaturas extremas (calor o frío)	Hipotermia y enfermedades respiratorias por exposición a bajas temperaturas.	C	4	18	CM 118
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por posiciones repetitivas y pronunciadas al realizar el trabajo.	C	4	18	CM 119

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Descarga de material	TC 01: Golpeado contra (corriendo hacia o tropezando con)	Hematomas, fracturas, traumatismos y contusiones por tropiezos contra objetos en el área de descarga.	C	4	18	CM 120
		TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Cortes, fracturas, fisuras, politraumatismos, contusiones, golpes y hematomas por atropello a cuadrador y colisión con otras unidades. Muerte	D	2	12	CM 121
			Daños a vehículos en movimiento por colisión de equipos.	D	2	12	CM 122
			Perdida en el procesos de 48 horas por colisión de equipos.	D	3	17	CM 123
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Traumatismos, invalidez, fracturas, contusiones, cortes por caída a distinto nivel debido al despiste del vehículo por falta de muros y exceso de velocidad. Muerte.	D	2	12	CM 124

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Descarga de material	TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte	D	2	12	CM 125
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 126
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	3	17	CM 127
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido del equipo.	D	3	17	CM 128
		TC 13: Temperaturas extremas (calor o frío)	Hipotermia y enfermedades respiratorias por exposición a bajas temperaturas.	C	4	18	CM 129
		TC 15: Materiales peligrosos	Irritación a la piel por contacto con hidrocarburos durante derrames o fugas.	D	4	21	CM 130
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo.	C	4	18	CM 131

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Compactación de plataforma con rodillo liso	TC 01: Golpeado contra (corriendo hacia o tropezando con)	Hematomas, esguinces, laceraciones y contusiones menores por tropiezos con herramientas manuales en el área de trabajo durante la inspección.	C	4	18	CM 132
		TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, fracturas y contusiones por colisión con otros equipos durante el trabajo. Muerte.	D	2	12	CM 133
			Abolladuras o daños a equipo móvil por choque o colisión.	D	2	12	CM 134
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Traumatismo, fracturas, heridas expuestas y golpes por volcadura del rodillo por terreno inestable y fallas mecánicas.	C	4	18	CM 135
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Fracturas, contusiones, luxaciones, golpes por caída del operador de la cabina al ascender, descender del equipo y caídas por talud.	D	3	17	CM 136
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Chancones, laceraciones y cortes por atrapamiento de manos por cierre violento de la puerta de equipo.	D	3	17	CM 137

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Compactación de plataforma con rodillo liso	TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte	D	2	12	CM 138
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 139
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	3	17	CM 140
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido del equipo.	D	3	17	CM 141
		TC 15: Materiales peligrosos	Irritación a la piel por contacto con hidrocarburos durante derrames o fugas.	D	4	21	CM 142
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo.	C	4	18	CM 143



Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Eliminación de top soil al dmo2	TC 01: Golpeado contra (corriendo hacia o tropezando con)	Hematomas, fracturas, traumatismos y contusiones por tropiezos por plataforma de descarga inestable.	C	4	18	CM 144
		TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Cortes, fracturas, fisuras, politraumatismos, contusiones, golpes y hematomas por atropello a cuadrador y colisión con otras unidades. Muerte.	D	2	12	CM 145
			Daños a vehículos en movimiento por colisión de equipos.	D	2	12	CM 146
			Pérdida en el proceso de 48 horas por colisión de equipos.	D	3	17	CM 147
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Traumatismos, invalidez, fracturas, contusiones y cortes por caída a distinto nivel debido al despiste del vehículo por falta de muros y exceso de velocidad. Muerte.	D	2	12	CM 148

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Eliminación de top soil al DMO2	TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Atrapamiento de personas y equipos como consecuencia de la volcadura del volquete en plataforma inestable.	C	3	13	CM 149
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte.	D	2	12	CM 150
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 151
		TC 13: Temperaturas extremas (calor o frío)	Hipotermia y enfermedades respiratorias por exposición a bajas temperaturas.	C	4	18	CM 152
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo.	C	4	18	CM 153

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Eliminación de material inadecuado al DMI	TC 01: Golpeado contra (corriendo hacia o tropezando con)	Hematomas, fracturas, traumatismos y contusiones por tropiezos contra objetos en el área de descarga.	C	4	18	CM 154
		TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Cortes, fracturas, fisuras, politraumatismos, contusiones, golpes y hematomas por atropello a cuadrador y colisión con otras unidades. Muerte.	D	2	12	CM 155
			Daños a vehículos en movimiento por colisión de equipos.	D	2	12	CM 156
			Perdida en el procesos de 48 horas por colisión de equipos.	D	3	17	CM 157
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Traumatismos, invalidez, fracturas, contusiones y cortes por caída a distinto nivel debido al despiste del vehículo por falta de muros y exceso de velocidad. Muerte.	D	2	12	CM 158

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Eliminación de material inadecuado al DMI	TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Atrapamiento de personas y equipos como consecuencia de la volcadura del volquete en plataforma inestable.	C	3	13	CM 159
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte.	D	2	12	CM 160
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 161
		TC 13: Temperaturas extremas (calor o frío)	Hipotermia y enfermedades respiratorias por exposición a bajas temperaturas.	C	4	18	CM 162
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo.	C	4	18	CM 163

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Movimiento de tierras	Colocación de material de baja permeabilidad (soil liner)	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, fracturas y contusiones por colisión con otros equipos al realizar los trabajos.	C	3	13	CM 164
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Esguinces, contusiones y golpes por caída del operador por tropiezo durante la inspección de área y equipo.	C	4	18	CM 165
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Fracturas, contusiones, luxaciones y golpes por caída del operador de la cabina al ascender y descender del equipo.	D	3	17	CM 166
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Chancones, laceraciones, cortes por atrapamiento de manos por cierre violento de la puerta de equipo.	D	3	17	CM 167
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte	D	2	12	CM 168
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CM 169
		TC 11: Polvo	Afección a las vías respiratorias por exposición a polvo fino particulado.	D	3	17	CM 170
		TC 12: Ruido	Disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido del equipo.	D	3	17	CM 171
		TC 15: Materiales peligrosos	Irritación de vías respiratorias, rostro, manos y ojos por contacto con hidrocarburos.	C	4	18	CM 172
TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo.	C	4	18	CM 173		

Como complemento de la evaluación de riesgos en las actividades preliminares y de movimiento de tierras, se presenta la evaluación de riesgos en las tareas de las actividades complementarias.

*Tabla 11. Evaluación de riesgo inicial en las actividades complementarias*

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Trabajos complementarios	Abastecimiento de combustible en campo	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Fracturas, esguinces, y contusiones por golpes con el cucharón de la excavadora y/o retroexcavadora.	D	2	12	CC 001
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Esguinces, contusiones, y laceraciones por caída del operador por tropiezo en piso desnivelado.	C	4	18	CC 002
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Esguince, contusiones, luxaciones, laceraciones por caída del operador de la excavadora de la cabina al bajar del equipo.	C	3	13	CC 003
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Laceraciones y cortes por atrapamiento de manos por cierre violento de la puerta.	C	4	18	CC 004

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Trabajos complementarios	Abastecimiento de combustible en campo	TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte.	D	2	12	CC 005
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CC 006
			Explosión de neumáticos.	C	4	18	CC 007
		TC 15: Materiales peligrosos	Irritación de vías respiratorias, piel de rostro, manos y ojos por contacto de combustible.	C	3	13	CC 008
		Generación y disposición de residuos (papel, cartones, plásticos peligrosos no re aprovechables e inflamables)	Contaminación de las áreas de trabajo por mal manejo de RR.SS.	C	3	13	CC 009
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés músculo esquelético por asiento en mal estado.	C	4	18	CC 010

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Trabajos complementarios	Riego de vías	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Fracturas, esguinces y contusiones por golpes con el cucharón de la excavadora y/o retroexcavadora.	D	2	12	CC 011
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Esguinces, contusiones, y laceraciones por caída del operador por tropiezo en piso desnivelado	C	4	18	CC 012
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Esguince, contusiones, luxaciones, laceraciones por caída del operador de la excavadora de la cabina al bajar del equipo.	C	3	13	CC 013
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Laceraciones, cortes por atrapamiento de manos por cierre violento de la puerta.	C	4	18	CC 014
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte.	D	2	12	CC 015
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CC 016
			Explosión de neumáticos.	C	4	18	CC 017
		TC 09: Sobreefuerzo / Sobretensión muscular	Dolores musculares y lumbalgias por exposición a levantamiento de cargas mayores (manguera de succión)	C	3	13	CC 018
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés músculo esquelético por asiento en mal estado.	C	4	18	CC 019



Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Trabajos complementarios	Mantenimiento de vías	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, fracturas y contusiones por colisión con otros equipos al realizar los trabajos.	C	3	13	CC 020
			Abolladuras o daños a equipo móvil por choque o colisión.	D	2	12	CC 021
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Esguinces, contusiones y golpes por caída del operador por tropiezo durante la inspección de área y equipo.	C	4	18	CC 022
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Fracturas, contusiones, luxaciones, golpes por caída del operador de la cabina al ascender y descender del equipo.	D	3	17	CC 023
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Chancones, laceraciones, cortes por atrapamiento de manos por cierre violento de la puerta de equipo.	D	3	17	CC 024
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte.	D	2	12	CC 025
			Quemaduras a la piel por exposición a la radiación solar UV.	C	5	22	CC 026
		TC 17: Ergonómicos	Lumbalgias y estrés en músculo esquelético por asiento en mal estado o posturas inadecuadas al realizar el trabajo.	C	4	18	CC 027

Actividad	Tarea	Aspectos/Peligros	Consecuencias	Evaluación del Riesgo Inicial			Ítem
				Nivel Probabilidad (P)	Nivel Severidad (S)	Clasific. Riesgo (P x S)	
Trabajos complementarios	Traslado e instalación de luminarias	TC 02: Golpeado por (objeto en movimiento)	Traumatismos, fracturas, esguinces y contusiones por atropellos de equipos en movimiento. Muerte.	D	2	12	CC 028
			Abolladuras o daños a equipo móvil por choque o colisión.	D	2	12	CC 029
		TC 03: Caída al mismo nivel (resbalar y caer, tropezar y caer, volcarse)	Esguinces, contusiones, y laceraciones por caída al tropezar en piso desnivelado u objetos.	C	4	18	CC 030
		TC 04: Caída a distinto nivel (el cuerpo cae)	Fracturas, esguince, contusiones, laceraciones al ascender y descender de los equipos.	C	3	13	CC 031
		TC 07: Atrapado / Chancado entre o debajo de objetos (aplastado o amputado)	Laceraciones y cortes por atrapamiento de manos y dedos en la torre de iluminación.	C	3	13	CC 032
		TC 08: Contacto con energía (eléctrica, neumática y radiación UV)	Exposición a tormentas eléctricas, quemaduras y shock eléctrico. Muerte.	D	2	12	CC 033
		TC 09: Sobreesfuerzo / Sobretensión muscular	Dolores musculares, lumbalgias por exposición a levantamiento de cargas mayores de 25Kg.	D	3	17	CC 034
		TC 15: Materiales peligrosos	Irritación a la piel por contacto con hidrocarburos durante el abastecimiento o fugas.	C	4	18	CC 035

### 3.7.3. Implementación de medidas de control de riesgos

La implementación de medidas de control de riesgos se enfocó a cada riesgo evaluado inicialmente y se aplicó de acuerdo al orden jerárquico de controles de riesgos establecido por OHSAS 18001, además de acuerdo a las necesidades de cada tarea y los equipos y materiales con los que cuenta la empresa CIJ&R. La implementación de medidas de control se trabajó de forma similar al capítulo de “Evaluación de riesgo inicial”, se dividió por tipo de actividad y se continuará analizando de acuerdo al ítem especificado en cada uno de ellos.

Se presenta en la tabla 12 las medidas de control de riesgos implementado a cada una de las consecuencias generadas producto de la materialización de los peligros, con la finalidad de disminuir la posibilidad de ocurrencia de un incidente o accidente.

Tabla 12. Medidas de control de riesgos en las actividades preliminares

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CP 001	-	-	-	1. Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo. 2. Concentración en la tarea al realizar la vuelta de gallo. 3. Capacitación en "Orden y limpieza".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CP 002	-	-	-	1. Autorización interna de Manejo. 2. Capacitación en "Tránsito de vehículos y equipos móviles". 3. Capacitación en "Manejo defensivo" 4. Implementación de radio de comunicación.	-
CP 003	-	-	-	1. Capacitación de llenado de COS e implementación en campo. 2. Autorización interna de manejo. 3. Capacitación en "Tránsito de vehículos y equipos móviles". 4. Capacitación en "Manejo defensivo".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CP 004	-	-	-	1. Capacitación de llenado de COS e implementación en campo. 2. Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo. 3. Capacitación en el estándar sobre "Uso de herramientas manuales y eléctricas portátiles. 4. Capacitación en orden y limpieza.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CP 005	-	-	-	1. Instalación de GPS en combis y camionetas de la empresa. 2. Protector antivuelco (Camioneta). 3. Contar con autorización interna de manejo. 4. Capacitación en "Vehículos y equipo móvil". 5. Capacitación en "Seguridad en Vías". 6. Capacitación en "Transporte seguro del personal".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CP 006	-	-	1. Contar con refugios aterrados. 2. Implementar radio de comunicación y detector de tormentas.	1. Implementación de radio de comunicación. 2. Estar atento a la comunicación radial de la supervisión. 3. Contar y disponer con una movilidad en el área de trabajo a 100m. como máximo. 4. Apagar los equipos electrónicos. 5. En alerta roja evacuar hacia el refugio y/o movilidad, no correr. 6. Capacitación en "Descargas eléctricas atmosféricas".	-

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CP 007	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar los controles establecidos en el COS.</li> <li>2. Capacitación en "Equipo de Protección Personal "</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CP 008	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regado de vías, plataformas, depósitos, con camión cisterna de agua.</li> <li>2. Cerrar las lunas de las cabinas.</li> <li>3. Hermeticidad de la cabina.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC continuo de la tarea.</li> <li>2. Incluir al operador del equipo dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable.</li> <li>3. Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos.</li> <li>4. Cumplir con el programa de riego de vías.</li> <li>5. Capacitación en "Protección respiratoria"</li> </ol>	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CP 009	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cabinas herméticas de camionetas y equipos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC continuo de la tarea.</li> <li>2. Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido.</li> <li>3. Operar e equipo con las lunas cerradas.</li> <li>4. Capacitación en "Protección auditiva"</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.
CP 010	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos.</li> <li>2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos de línea amarilla.</li> <li>3. Realizar pausas activas dos veces por guardia.</li> <li>4. Seguimiento al tratamiento de personal a través del área de vigilancia médica.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CP 011	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitación de llenado de COS e implementación en campo.</li> <li>2. Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo.</li> <li>3. Capacitación en "Tránsito de Vehículo y Equipos Móviles".</li> <li>4. Capacitación en "Manejo Defensivo".</li> <li>5. Radio de comunicación</li> </ol>	-
CP 012	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementación de COS en campo.</li> <li>2. Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo.</li> <li>3. Capacitación en "Tránsito de Vehículo y Equipos Móviles".</li> <li>4. Capacitación en "Manejo Defensivo".</li> </ol>	-

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CP 013	-	-	-	1. Implementación de COS en campo. 2. Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo. 3. Capacitación en "Orden y limpieza" en movilidades.	-
CP 014	-	-	-	1. Instalación de GPS en combis y camionetas de la empresa. 2. Protector antivuelco (Camioneta) 3. Contar con autorización interna de manejo. 4. Capacitación en "Vehículos y equipo móvil". 5. Capacitación en "Seguridad en Vías". 6. Capacitación en " Transporte Seguro del personal". 7. Check List de vehículo. 8. Capacitación de uso de cinturón de seguridad	-
CP 015	-	-	1. Contar con refugios aterrados. 2. Implementar radio de comunicación y detector de tormentas	1. Contar con radio de comunicación 2. Estar atento a la comunicación radial de la supervisión. 3. Contar y disponer con una movilidad en el área de trabajo a 100m. 4. Apagar los equipos electrónicos. 5. En alerta roja evacuar hacia el refugio y/o movilidad, no correr. 6. Capacitación en "Descargas eléctricas atmosféricas".	-
CP 016	-	-	-	1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura. 2. Capacitación en "Equipo de protección personal".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CP 017	-	-	1. Inspección vehicular	1. Documentación (Autonort) en regla de unidades. 2. Check-list de unidades.	-
CP 018	-	-	-	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos. 2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos de línea amarilla. 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia. 4. Seguimiento al tratamiento de personal a través del área de vigilancia médica.	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CP 019	-	-	-	1. Capacitación de llenado de cuaderno de operación segura e implementación en campo. 2. Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo 3. Capacitación en "Orden y limpieza"	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CP 020	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitación de llenado de cuaderno de operación segura e implementación en campo.</li> <li>2. Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo.</li> <li>3. Autorización Interna de Manejo.</li> <li>4. Mantener distancia de vehículos y equipos móviles</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CP 021	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Habilitar accesos peatonales, mantenimiento de las mismas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementación y difusión del procedimiento "Trazo y replanteo con equipo topográfico".</li> <li>2. El supervisor operativo verifica el área de trabajo antes de cada tarea, la identificación de los TC y la implementación de los controles escritos en el (COS).</li> <li>3. Radio de comunicación.</li> </ol>	-
CP 022	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Habilitar los accesos peatonales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El supervisor verifica la correcta la identificación de los TC y la implementación de los controles escritos en el Cuaderno de Operación Segura (COS).</li> <li>2. Señalización (cinta amarilla, letreros de prohibición a personal no autorizado, obligación.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CP 023	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC de la tarea.</li> <li>2. Observar en todo momento donde se pisa.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CP 024	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Habilitar accesos peatonales, mantenimiento de las mismas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementación y difusión del procedimiento "Trazo y replanteo con equipo topográfico".</li> <li>2. El supervisor operativo verifica el área de trabajo antes de cada tarea, la identificación de los TC y la implementación de los controles escritos en el Cuaderno de Operación Segura (COS).</li> </ol>	-
CP 025	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contar con refugios aterrados.</li> <li>2. Implementar radio de comunicación y detector de tormentas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contar con radio de comunicación</li> <li>2. Estar atento a la comunicación radial de la supervisión.</li> <li>3. Contar y disponer con una movilidad en el área de trabajo a 100m.</li> <li>4. Apagar los equipos electrónicos.</li> <li>5. En alerta roja evacuar hacia el refugio y/o movilidad, no correr.</li> <li>6. Capacitación en "Descargas eléctricas atmosféricas".</li> </ol>	-

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CP 026	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura.</li> <li>2. Capacitación en "Equipo de protección personal".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CP 027	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regado de vías, plataformas y depósitos con camión cisterna de agua.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPER-C continuo de la tarea.</li> <li>2. Capacitación en "Protección respiratoria".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CP 028	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC continuo de la tarea.</li> <li>2. Capacitación en "Protección auditiva".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.
CP 029	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unidad de transporte (combi) en el lugar de trabajo sirve como refugio para el turno noche.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rotación de turnos de trabajo para el caso de la noche,</li> <li>2. Implementación cafetera (agua hervida).</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, cortaviento, guantes, ropa manga larga, ropa térmica, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CP 030	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incluir al topógrafo y ayudante en las capacitaciones de ergonomía.</li> <li>2. Realizar pausas pasivas dos veces por guardia.</li> <li>3. Seguimiento al tratamiento de personal a través del área de vigilancia médica.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.

Además se implementaron las medidas de control de riesgos a las consecuencias generadas producto de la materialización de cada peligro, en las tareas de las actividades de movimiento de tierras.

Tabla 13. Medidas de control de riesgos en las actividades de movimiento de tierras

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 001	-	-	1. Alarma de retroceso y radio de comunicación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operador certificado, calificado y autorizado por CMC.</li> <li>2. Inspección de pre uso de equipo.</li> <li>3. Capacitación y aplicación de reglamento de tránsito CMC.</li> <li>4. Comunicación de movilización de equipo.</li> <li>5. Capacitación en "Vehículos y equipo móvil".</li> <li>6. Aplicación de manejo defensivo</li> <li>7. En caso de equipo de línea amarilla se contará con camioneta de ploteo con radio de comunicación.</li> <li>8. Implementación de radio de comunicación.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 002	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitación de llenado de cuaderno de operación segura e implementación en campo.</li> <li>2. Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo.</li> <li>3. Capacitación en "Tránsito de vehículo y equipos móviles".</li> <li>4. Capacitación en "Manejo Defensivo".</li> </ol>	-
CM 003	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Área de inspección de equipos debe estar libre de obstáculos.</li> <li>2. No hablar por celular cuando está inspeccionando el equipo.</li> <li>3. Capacitación en "Equipos de protección personal".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 004	-	-	1. Estribos en buen estado.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del equipo.</li> <li>2. Limpiar los estribos y zapatos.</li> <li>3. Bajar y subir siempre mirando a la cabina.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 005	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguro de traba de las puertas.</li> <li>2. Protector de amortiguamiento en el contorno de la puerta(jebe)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al subir y bajar de su equipo asegurar la puerta con el pin de traba o seguro.</li> <li>2. Solicitar al supervisor el monitoreo de velocidad del viento.</li> <li>3. No operar su equipo con la puerta abierta.</li> <li>4. No exponer las manos en puntos de atracción de la puerta.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 006	-	-	1. Contar con radio de comunicación y detector de tormentas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contar con radio base-troncalizada.</li> <li>2. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC.</li> <li>3. Apagar los equipos electrónicos y cerrar las ventanas de los equipos.</li> <li>4. Capacitar al personal en "Descargas eléctricas atmosféricas"</li> </ol>	-



Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 007	-	-	1. Riego de vías con camión cisterna de agua	1. Incluir al operador del equipo dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable. 2. Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos. 3. Cumplir con el programa de riego de vías. 4. Capacitación en "Protección respiratoria".	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 008	-	-	1. Cabinas herméticas de equipos	1. Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido. 2. Operar el equipo con las lunas cerradas. 3. Capacitación en "Protección auditiva".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.
CM 009	-	-	-	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos. 2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos. 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia. 4. Capacitación en ergonomía.	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CM 010	-	-	1. Implementar muros de seguridad. 2. Iluminación del área de trabajo, alarmas y claxon	1. Operador certificado, calificado y autorizado por CMC. 2. Inspección del área y de pre uso de equipo. 3. Mantener distancia de 40m entre equipos 4. Conocimiento en " Vehículos y equipo móvil".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 011	-	-	1. Iluminación del área de trabajo	1. El personal deberá desplazarse por los accesos dispuestos y respetar la señalización y letreros. 2. Caminar por zonas libre de obstáculos. 3. No hablar por celular cuando está inspeccionando el equipo.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 012	-	-	1. Barandas y contrapasos en buen estado. 2. Iluminación de área de trabajo	1. Usar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del equipo. 2. Limpiar los estribos y zapatos, pasos y contrapasos. 3. Bajar y subir siempre mirando a la cabina.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 013	-	-	1. Habilitar accesos peatonales, mantenimiento de las mismas	1. Implementación y difusión del procedimiento "Trazo y replanteo con equipo topográfico". 2. El supervisor operativo verificará el área de trabajo antes de cada tarea.	-
CM 014	-	-	1. Seguro de traba de las puertas. 2. Protector de amortiguamiento en el contorno de la puerta (jebe).	1. Al subir y bajar de su equipo asegurar la puerta con el pin de traba o seguro. 2. Solicite al supervisor el monitoreo de velocidad del viento. 3. Nunca operar el equipo con la puerta abierta. 4. No exponer las manos en puntos de atracción de la puerta.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 015	-	-	1. Contar con detector de tormentas en campo.	1. Contar con radio base-troncalizada. 2. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo. 3. Apagar los equipos electrónicos y cerrar las ventanas de los equipos. 4. Capacitación en "Descargas eléctricas atmosféricas"	-
CM 016	-	-	-	1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura. 2. Capacitación en "Equipo de Protección Personal".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 017	-	-	1. Riego de vías, plataformas con camión cisterna de agua	1. Incluir al operador del equipo dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable. 2. Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos. 3. Cumplir con el programa de riego de vías. 4. Capacitación en "Protección respiratoria".	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 018	-	-	1. Cabinas herméticas de equipos de línea amarilla.	1. Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido. 2. Programa de mantenimiento preventivo. 3. Operar el equipo con las lunas cerradas.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.
CM 019	-	-	-	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos. 2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos de línea amarilla. 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia.	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CM 020	-	-	1. Implementar muros de seguridad 2. Iluminación del área de trabajo, alarmas y claxon	1. Operador certificado, calificado y autorizado por CMC. 2. Inspección del área y de pre uso de equipo. 3. Mantener distancia de 40m entre equipos 4. Capacitación en " Vehículos y equipo móvil".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 021	-	-	-	1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura. 2. Capacitación en "Equipo de protección personal".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 022	-	-	1. Iluminación del área de trabajo	1. El personal deberá desplazarse por los accesos dispuestos y respetar la señalización y letreros. 2. Caminar por zonas libre de obstáculos. 3. No hablar por celular cuando está inspeccionando el equipo.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 023	-	-	1. Barandas y contrapasos en buen estado. 2. Iluminación de área de trabajo.	1. Usar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del equipo. 2. Limpiar los estribos y zapatos, pasos y contrapasos. 3. Bajar y subir siempre mirando a la cabina.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 024	-	-	1. Seguro de traba de las puertas. 2. Protector de amortiguamiento en el contorno de la puerta(jebe)	1. Al subir y bajar de su equipo asegurar la puerta con el pin de traba o seguro. 2. Solicitar al supervisor el monitoreo de velocidad del viento. 3. Nunca operar el equipo con la puerta abierta. 4. No exponer las manos en puntos de atracción de la puerta.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 025	-	-	1. Contar con detector de tormentas en campo.	1. Contar con radio base-troncalizada. 2. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo. 3. Apagar los equipos electrónicos y cerrar las ventanas de los equipos. 4. Capacitar "Descargas eléctricas atmosféricas"	-
CM 026	-	-	-	1. Implementación de COS en campo. 2. Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo. 3. Capacitación en "Tránsito de vehículo y equipos móviles". 4. Capacitación "Manejo defensivo".	-
CM 027	-	-	1. Riego de vías, plataformas con camión cisterna de agua	1. Incluir al operador del equipo dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable. 2. Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos. 3. Cumplir con el programa de riego de vías. 4. Capacitación en "Protección respiratoria"	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 028	-	-	1. Cabinas herméticas de equipos de línea amarilla.	1. Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido. 2. Programa de mantenimiento preventivo 3. Operar el equipo con las lunas cerradas. 4. Capacitación en "Protección auditiva"	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.
CM 029	-	-	-	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos. 2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos de línea amarilla. 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia. 4. Seguimiento al tratamiento de personal a través del área de vigilancia médica.	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 030	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Implementar muros de seguridad</li> <li>Iluminación del área de trabajo, alarmas y claxon</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Operador certificado, calificado y autorizado por CMC.</li> <li>Inspección del área y de pre uso de equipo.</li> <li>Mantener distancia de 40m entre equipos</li> <li>Capacitación en " Vehículos y equipo móvil".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 031	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Capacitación de llenado de cuaderno de operación segura e implementación en campo.</li> <li>Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo.</li> <li>Capacitación en "Tránsito de vehículo y equipos móviles".</li> <li>Capacitación "Manejo Defensivo".</li> </ol>	-
CM 032	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>El personal deberá desplazarse por los accesos dispuestos y respetar la señalización y letreros.</li> <li>Caminar por zonas libre de obstáculos.</li> <li>No hablar por celular cuando está inspeccionando el equipo.</li> <li>Capacitación en "Equipos de protección personal"</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 033	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Barandas y contrapasos en buen estado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Usar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del equipo.</li> <li>Limpiar los estribos y zapatos, pasos y contrapasos.</li> <li>Bajar y subir siempre mirando a la cabina.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 034	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Seguro de traba de las puertas.</li> <li>Protector de amortiguamiento en el contorno de la puerta (jebe).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Al subir y bajar del equipo asegurar la puerta con el pin de traba o seguro.</li> <li>Solicitar al supervisor el monitoreo de velocidad del viento.</li> <li>Nunca operar su equipo con la puerta abierta.</li> <li>No exponga sus manos en puntos de atracción de la puerta.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 035	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Contar con detector de tormentas en campo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Contar con radio base-troncalizada.</li> <li>Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo.</li> <li>Apagar los equipos electrónicos y cerrar las ventanas de los equipos.</li> <li>Capacitar "Descargas eléctricas atmosféricas"</li> </ol>	-
CM 036	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura.</li> <li>Conocimientos en "Equipo de protección personal".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 037	-	-	1. Riego periódico de vías y plataformas con camión cisterna de agua.	1. Incluir al operador del equipo dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable. 2. Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos. 3. Cumplir con el programa de riego de vías. 4. Capacitar en "Protección respiratoria".	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 038	-	-	1. Cabinas herméticas de equipos de línea amarilla.	1. Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido. 2. Operar el equipo con las lunas cerradas. 3. Capacitación en "Protección auditiva".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.
CM 039	-	-	-	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos. 2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos. 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia. 4. Capacitación en ergonomía.	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CM 040	-	-	1. Mantenimiento preventivo de los equipos.	1. Capacitación en "Protección Respiratoria". 2. Implementación de hojas de los materiales peligrosos en el área de trabajo. 3. Capacitación en "Materiales Peligrosos". 4. Capacitación en "Código de colores y señales" 5. Implementar kit anti derrame.	Casco, lentes, ropa drill y chaleco, guantes hycron, tyvek, y respirador con filtro para gases.
CM 041	-	-	1. Implementar malla protectora en la cabina de operador.	1. Operador certificado, calificado y autorizado por CMC. 2. Inspección del talud y de pre uso de equipo. 3. Mantener distancia de 40 entre equipos 4. Desatado de rocas de talud. 5. Conocimiento en " Vehículos y equipo móvil".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 042	-	-	-	1. El personal deberá desplazarse por los accesos dispuestos y respetar la señalización y letreros. 2. Caminar por zonas libre de obstáculos. 3. No hablar por celular cuando está inspeccionando el equipo. 4. Conocimiento en "Equipos de protección personal"	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 043	-	-	1. Barandas y contrapasos en buen estado.	1. Usar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del equipo. 2. Limpiar los estribos y zapatos, pasos y contrapasos. 3. Bajar y subir siempre mirando a la cabina.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 044	-	-	1. Seguro de traba de las puertas. 2. Protector de amortiguamiento en el contorno de la puerta(jebe)	1. Al subir y bajar de su equipo asegure la puerta con el pin de traba o seguro. 2. Solicite al supervisor el monitoreo de velocidad del viento. 3. Nunca opere su equipo con la puerta abierta. 4. No exponga sus manos en puntos de atracción de la puerta.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 045	-	-	1. Contar con detector de tormentas en campo.	1. Contar con radio base-troncalizada. 2. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo. 3. Apagar los equipos electrónicos y cerrar las ventanas de los equipos. 4. Capacitar al personal en "Descargas eléctricas atmosféricas".	-
CM 046	-	-	-	1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura. 2. Capacitar es estándar "Equipo de Protección Personal".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 047	-	-	1. Riego periódico de vías, plataformas con camión cisterna de agua	1. Incluir al operador del equipo dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable. 2. Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos. 3. Cumplir con el programa de riego de vías. 4. Capacitar el estándar "Protección respiratoria"	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 048	-	-	1. Cabinas herméticas de equipos de línea amarilla.	1. Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido. 2. Operar el equipo con las lunas cerradas. 3. Capacitación del estándar "Protección auditiva".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.
CM 049	-	-	-	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos. 2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos. 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia. 4. Capacitación en ergonomía.	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 050	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Alarma de retroceso y radio de comunicación</li> <li>Iluminación del área de trabajo.</li> <li>Seguir el Diseño y las recomendaciones del área de Geotecnia.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Operador certificado, calificado y autorizado por CMC.</li> <li>Inspección de pre uso de equipo.</li> <li>Capacitación y aplicación de reglamento de tránsito CMC.</li> <li>Comunicación radial de ingreso al área de carguío.</li> <li>Capacitar el estándar " Vehículos y equipo móvil".</li> <li>Capacitar en "Manejo defensivo".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 051	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Capacitación de llenado de cuaderno de operación segura e implementación en campo.</li> <li>Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo.</li> <li>Capacitación en "Tránsito de Vehículo y Equipos Móviles".</li> <li>Capacitación en "Manejo Defensivo".</li> </ol>	-
CM 052	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Contar con detector de tormentas en campo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Contar con radio base-troncalizada.</li> <li>Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo.</li> <li>Apagar los equipos electrónicos, balizas y cerrar las ventanas de los equipos.</li> <li>Capacitar el estándar "Descargas eléctricas atmosféricas".</li> </ol>	-
CM 053	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura.</li> <li>Capacitar el estándar "Equipo de Protección Personal "</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 054	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Inspección vehicular</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Documentación (Autonort) en regla de unidades.</li> <li>Check-list de unidades.</li> <li>Radio de comunicación en todas las unidades</li> </ol>	-
CM 055	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Riego periódico de vías, plataformas con camión cisterna de agua</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Incluir al operador del equipo dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable.</li> <li>Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos.</li> <li>Cumplir con el programa de riego de vías.</li> <li>Capacitar y aplicar estándar "Protección respiratoria".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 056	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cabinas herméticas de equipos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido.</li> <li>Operar el equipo con las lunas cerradas.</li> <li>Capacitación del estándar "Protección auditiva"</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 057	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos.</li> <li>Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos.</li> <li>Realizar pausas activas dos veces por guardia.</li> <li>Capacitación en Ergonomía</li> </ol>	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CM 058	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Instalación de malla protectora frontal para cabina de Excavadora.</li> <li>Monitoreo de taludes por parte del área de Geotecnia.</li> <li>Conformar los taludes según el diseño</li> <li>Realizar el desquinche de material expuesto en los taludes.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Operador certificado, calificado y autorizado por CMC.</li> <li>Delimitación del área de trabajo</li> <li>Inspección del frente de trabajo.</li> <li>Capacitar el estándar "Vehículos y equipo móvil".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 059	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Barandas y contrapasos en buen estado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Usar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del equipo.</li> <li>Limpiar los estribos y zapatos, pasos y contrapasos.</li> <li>Bajar y subir siempre mirando a la cabina.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 060	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Muros de seguridad.</li> <li>Corte de material de arriba hacia abajo</li> <li>Acopiar material en bancos.</li> <li>Monitoreo geotécnico.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Radio de comunicación en los equipos.</li> <li>Solicite al supervisor el monitoreo de velocidad del viento.</li> <li>Planos geotécnicos del talud a perfilar</li> <li>Nunca opere su equipo con la puerta abierta.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 061	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Contar con radio base-troncalizada.</li> <li>Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo.</li> <li>Apagar los equipos electrónicos, balizas y cerrar las ventanas de los equipos.</li> <li>Capacitar al personal en "Descargas eléctricas atmosféricas"</li> </ol>	-
CM 062	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura.</li> <li>Capacitar en "Equipo de Protección Personal".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.



Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 063	-	-	1. Riego de vías, plataformas con camión cisterna de agua	1. Incluir al operador del equipo dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable. 2. Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos. 3. Cumplir con el programa de riego de vías. 4. Capacitar y aplicar estándar "Protección respiratoria"	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 064	-	-	1. Cabinas herméticas de equipos	1. Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido. 2. Operar el equipo con las lunas cerradas. 3. Capacitación del estándar "Protección auditiva" 4. Programa de mantenimiento.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.
CM 065	-	-	-	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos. 2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos de línea amarilla. 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia. 4. Capacitación en ergonomía.	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CM 066	-	-	1. Implementar malla protectora delantera	1. Operador certificado, calificado y autorizado por CMC. 2. Inspección del área y de pre uso de equipo. 3. Distancia de 40 m a otro equipos 4. Señalizar el área.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 067	-	-	2. Iluminación del área de trabajo	5. Conocer estándar "Vehículos y equipo móvil". 6. Siempre empezar a fracturar el material en las puntas, para mejorar la operación y evitar proyecciones de partículas.	
CM 068	-	-	1. Barandas y contrapasos en buen estado.	1. Usar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del equipo. 2. Limpiar los estribos y zapatos, pasos y contrapasos. 3. Bajar y subir siempre mirando a la cabina.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 069	-	-	1. Seguro de traba de las puertas. 2. Protector de amortiguamiento en el contorno de la puerta(jebe)	1. Al subir y bajar del equipo asegurar la puerta con el pin de traba o seguro. 2. Solicitar al supervisor el monitoreo de velocidad del viento. 3. Nunca operar su equipo con la puerta abierta. 4. No exponer las manos en puntos de atracción de la puerta.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 070	-	-	1. Contar con detector de tormentas en campo.	1. Contar con radio base-troncalizada. 2. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo. 3. Apagar los equipos electrónicos, balizas y cerrar las ventanas de los equipos. 4. Capacitar "Descargas eléctricas atmosféricas"	-
CM 071	-	-	-	1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura. 2. Capacitar en "Equipo de Protección Personal".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 072	-	-	1. Riego de vías, plataformas con camión cisterna de agua	1. Incluir al operador del equipo dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable. 2. Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos. 3. Cumplir con el programa de riego de vías. 4. Capacitar en "Protección respiratoria".	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 073	---	---	1. Cabinas herméticas de equipos de línea amarilla.	1. Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido. 2. Operar el equipo con las lunas cerradas. 3. Capacitar en "Protección auditiva"	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad, tapones auditivos y orejeras.
CM 074	-	-	-	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos. 2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos de línea amarilla. 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia. 4. Seguimiento al tratamiento de personal a través del área de vigilancia médica.	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CM 075	-	-	1. Implementar muros de seguridad 2. Iluminación del área de trabajo, alarmas y claxon	1. Operador certificado, calificado y autorizado por CMC. 2. Inspección del área y de pre uso de equipo. 3. Cumplir reglamento interno de tránsito CMC 4. Aplicar manejo defensivo 5. Capacitar en " Vehículos y equipo móvil".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 076	-	-	-	1.-Capacitación de llenado de cuaderno de operación segura e implementación en campo. 2.-Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo. 3.-Capacitación en "Tránsito de vehículo y equipos móviles". 4-Capacitación "Manejo defensivo".	-

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 077	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del equipo.</li> <li>2. Limpiar los estribos y zapatos, pasos y contrapasos.</li> <li>3. Bajar y subir siempre mirando a la cabina.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 078	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguro de traba de las puertas.</li> <li>2. Protector de amortiguamiento en el contorno de la puerta(jebe)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al subir y bajar de su equipo asegure la puerta con el pin de traba o seguro.</li> <li>2. Solicite al supervisor el monitoreo de velocidad del viento.</li> <li>3. Nunca opere su equipo con la puerta abierta.</li> <li>4. No exponga sus manos en puntos de atracción de la puerta.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 079	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contar con detector de tormentas en campo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contar con radio base-troncalizada.</li> <li>2. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo.</li> <li>3. Apagar los equipos electrónicos, balizas y cerrar las ventanas de los equipos.</li> <li>4. Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas"</li> </ol>	-
CM 080	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura.</li> <li>2. Conocer el estándar "Equipo de Protección Personal".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 081	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspección vehicular</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentación (Autonort) en regla de unidades.</li> <li>2. Check-list de unidades.</li> <li>3. Radio de comunicación en todas las unidades.</li> </ol>	-
CM 082	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Riego de vías, plataformas con camión cisterna de agua</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incluir al operador del equipo dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable.</li> <li>2. Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos.</li> <li>3. Cumplir con el programa de riego de vías.</li> <li>4. Capacitar en "Protección respiratoria".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 083	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cabinas herméticas de equipos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido.</li> <li>2. Operar el equipo con las lunas cerradas.</li> <li>3. Capacitación en "Protección auditiva".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 084	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos.</li> <li>Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos de línea amarilla.</li> <li>Realizar pausas activas dos veces por guardia.</li> <li>Capacitación en ergonomía.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CM 085	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Iluminación del área de trabajo</li> <li>Acondicionar rampa con muro de 50cm para que la retroexcavadora alcance con la pluma del cucharón la totalidad de la tolva del volquete.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Operador certificado, calificado y autorizado por CMC.</li> <li>Inspección del área y de pre uso de equipo.</li> <li>Hacer uso de radio y claxon para coordinar el trabajo.</li> <li>Cumplir el reglamento interno de tránsito CMC.</li> <li>Capacitar en "Vehículos y equipo móvil".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 086	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Capacitación de llenado de cuaderno de operación segura e implementación en campo.</li> <li>Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo.</li> <li>Capacitación en "Tránsito de vehículo y equipos móviles".</li> <li>Capacitación en "Manejo defensivo".</li> </ol>	-
CM 087	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Señalización del área.</li> <li>Caminar por zonas libre de obstáculos.</li> <li>NO hablar por celular cuando está inspeccionando el área.</li> <li>Capacitar en "Equipos de protección personal"</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 088	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Usar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del equipo.</li> <li>Limpiar los estribos y zapatos, pasos y contrapasos.</li> <li>Bajar y subir siempre mirando a la cabina.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 089	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Seguro de traba de las puertas.</li> <li>Protector de amortiguamiento en el contorno de la puerta (jebe).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Al subir y bajar de su equipo asegure la puerta con el pin de traba o seguro.</li> <li>Solicite al supervisor el monitoreo de velocidad del viento.</li> <li>Nunca opere su equipo con la puerta abierta.</li> <li>No exponga sus manos en puntos de atracción de la puerta.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 090	-	-	1. Contar con detector de tormentas en campo.	1. Contar con radio base-troncalizada. 2. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo. 3. Apagar los equipos electrónicos, balizas y cerrar las ventanas de los equipos. 4. Capacitar al personal en "Descargas eléctricas atmosféricas".	-
CM 091	-	-	-	1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura. 2. Aplicar el estándar "Equipo de Protección Personal".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 092	-	-	1. Riego de vías, plataformas con camión cisterna de agua	1. Incluir al operador del equipo dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable. 2. Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos. 3. Cumplir con el programa de riego de vías. 4. Capacitar y aplicar estándar "Protección respiratoria".	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 093	-	-	1. Cabinas herméticas de equipos de línea amarilla.	1. Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido. 2. Operar el equipo con las lunas cerradas. 3. Capacitación del estándar "Protección auditiva".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.
CM 094	-	-	-	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos. 2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos de línea amarilla. 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia. 4. Capacitación en ergonomía.	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CM 095	-	-	1. Ensanchamiento de vías 2. Implementar muros de seguridad 3. Dispositivo antisueño.	1. Monitorear que las vías se encuentren libres de obstáculos. 2. Aplicación de manejo defensivo. 3. Inspección de pre uso del equipo. 4. Respetar los límites de velocidad y señalización. 5. Cumplir el programa de mantenimiento preventivo. 6. Capacitar el estándar "Seguridad en vías".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 096	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ampliación de vías</li> <li>Implementar muros de seguridad</li> <li>Dispositivo antisueño.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aplicar manejo defensivo en todo momento.</li> <li>Hacer uso del dispositivo antisueño.</li> <li>Inspección de pre uso del equipo.</li> <li>Todo equipo ajeno a la operación deberá solicitar autorización de ingreso.</li> <li>Capacitar en " Vehículos y equipo móvil".</li> <li>El operador debe estar autorizado y contar con licencia interna de CMC.</li> <li>Cumplir el programa de mantenimiento preventivo.</li> <li>Capacitar en "Seguridad en vías".</li> <li>Cumplir las indicaciones del vigía</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 097	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ensanchamiento de vías</li> <li>Implementar muros de seguridad</li> <li>Dispositivo antisueño.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aplicar manejo defensivo en todo momento.</li> <li>Hacer uso del dispositivo antisueño.</li> <li>Inspección de pre uso del equipo.</li> <li>Todo equipo ajeno a la operación deberá solicitar autorización de ingreso.</li> <li>Conocer "Vehículos y equipo móvil".</li> <li>El operador debe estar autorizado y contar con licencia interna de CMC.</li> <li>Cumplir el programa de mantenimiento preventivo.</li> <li>Capacitar en "Seguridad en vías".</li> <li>Cumplir las indicaciones del vigía</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 098	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ensanchamiento de vías</li> <li>Implementar muros de seguridad</li> <li>Dispositivo antisueño.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aplicar manejo defensivo en todo momento.</li> <li>Hacer uso del dispositivo antisueño.</li> <li>Inspección de preuso del equipo</li> <li>Todo equipo ajeno a la operación deberá solicitar autorización de ingreso.</li> <li>Capacitar en " Vehículos y equipo móvil".</li> <li>El operador debe estar autorizado y contar con licencia interna de CMC.</li> <li>Cumplir el programa de mantenimiento preventivo.</li> <li>Cumplir el estándar "Seguridad en vías".</li> <li>Cumplir las indicaciones del vigía.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 099	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ensanchamiento de vías</li> <li>Implementar muros de seguridad</li> <li>Dispositivo antisueño.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aplicar manejo defensivo en todo momento.</li> <li>Hacer uso del dispositivo antisueño.</li> <li>Inspección de preuso del equipo.</li> <li>Respetar límites de velocidad y señalización en vías</li> <li>Aplicar estándar E-COR-SIB-04.01" Vehículos y equipo móvil".</li> <li>El operador debe estar autorizado y contar con licencia interna de CMC.</li> <li>Cumplir el programa de mantenimiento preventivo</li> <li>Cumplir el estándar E-COR-SIB-04.02 seguridad en vías</li> <li>Cumplir las indicaciones del vigía</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 100	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al subir y bajar de su equipo asegure la puerta con la traba o seguro.</li> <li>2. Solicite al supervisor el monitoreo de velocidad del viento.</li> <li>3. Nunca opere su equipo con la puerta mal cerrada.</li> <li>4. No exponga sus manos en puntos de atracción de la puerta.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 101	-	-	1. Contar con detector de tormentas en campo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contar con radio base-troncalizada.</li> <li>2. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo.</li> <li>3. Apagar los equipos electrónicos, balizas y cerrar las ventanas de los equipos.</li> <li>4. Capacitar al personal en "Descargas eléctricas atmosféricas".</li> </ol>	-
CM 102	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura.</li> <li>2. Capacitar el estándar "Equipo de Protección Personal "</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 103	-	-	1. Inspección vehicular	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentación (Autonort) en regla de unidades.</li> <li>2. Check-list de unidades.</li> <li>3. Radio de comunicación en todas las unidades.</li> </ol>	-
CM 104	-	-	1. Riego periódico de vías, plataformas con camión cisterna de agua	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incluir al operador del equipo dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable.</li> <li>2. Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos.</li> <li>3. Cumplir con el programa de riego de vías.</li> <li>4. Capacitar y aplicar "Protección respiratoria"</li> </ol>	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 105	-	-	1. Cabinas herméticas de equipos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido.</li> <li>2. Operar el equipo con las lunas cerradas.</li> <li>3. Capacitación del estándar "Protección auditiva"</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.
CM 106	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos.</li> <li>2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos.</li> <li>3. Realizar pausas activas dos veces por guardia.</li> <li>4. Capacitación sobre ergonomía.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 107	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programa de Mantenimiento.</li> <li>2. Bandejas, geomembrana, Kit anti derrame.</li> <li>3. Capacitaciones sobre uso de HDSM.</li> <li>4. Capacitación en "Control de Materiales Químicos Peligrosos".</li> </ol>	Casco, lentes, ropa drill y chaleco, guantes hycron, tyvek, y respirador con filtro para gases.
CM 108	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Habilitar caminos peatonales</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar el llenado del Cuaderno de Operación Segura IPERC Continuo.</li> <li>2. Contar con Orden de Trabajo.</li> <li>3. IPERC Continuo visada por el Supervisor de guardia.</li> <li>4. Mantener el orden y limpieza antes, durante y después del trabajo.</li> <li>5. Caminar por áreas adecuadas y señalizadas.</li> <li>6. Evitar el uso de celulares mientras se desplaza e inspecciona su área de trabajo.</li> <li>7. Buena iluminación en el área para turno noche, uso de linternas de mano.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 109	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar muros de seguridad</li> <li>2. Implementar casetas para vías fuera de las vías de tránsito</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar insitu los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura: IPERC Continuo.</li> <li>2. Ubicar caseta de vigía fuera de la via de tránsito y detrás de muros de seguridad.</li> <li>3. Vigía capacitado, entrenado y autorizado por CMC.</li> <li>4. Aplicar manejo defensivo.</li> <li>5. Comunicación radial fluida, veraz y precisa entre operador, vigía y responsable de trabajo.</li> <li>6. Aplicar y cumplir el reglamento de tránsito CMC.</li> <li>7. Nunca caminar por las vías de acarreo y áreas de carguío.</li> <li>8. Hacer correcto uso de paleta y linternas de mano</li> <li>9. Capacitar en "Vehículos y Equipos Móviles".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 110	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar los controles que ha establecido en el Cuaderno de Operación Segura: IPERC Continuo y Orden de Trabajo.</li> <li>2. Orden y limpieza en el área de trabajo.</li> <li>3. Caminar por áreas secas, firmes libre de obstáculos.</li> <li>4. No hacer uso del celular cuando está realizando la inspección del área.</li> <li>5. Cumplimiento del estándar del "EPP"</li> <li>6. Implementar el uso de linternas de mano para el turno noche.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 111	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar muros de seguridad.</li> <li>2. Barreras rígidas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar los controles establecidos en el IPER-C de la tarea.</li> <li>2. No caminar sobre los muros y crestas de talud, mantener distancia de 2 m. del borde.</li> <li>3. Aplicar el orden y limpieza antes, durante y después.</li> <li>4. No subir o caminar por encima de los muros de seguridad.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.



Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 112	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Al subir y bajar de cualquier vehículo no exponer las manos a puntos de atracción de las puestas</li> <li>Solicitar al supervisor el monitoreo de la velocidad del viento.</li> <li>Nunca suba las lunas de las puertas del vehículo si no funciona de forma automática, reporte las condiciones de la unidad.</li> <li>Capacitar en "Equipos de protección personal".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 113	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Contar con refugios aterrados.</li> <li>Implementar radio de comunicación y detector de tormentas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Contar con radio base-troncalizada.</li> <li>Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión directa.</li> <li>Contar y disponer con una movilidad en el área de trabajo a no más de 100m.</li> <li>Apagar los equipos electrónicos y cerrar las puertas y ventanas de refugio o vehículos.</li> <li>En alerta roja evacuar hacia el refugio y/o movilidad a paso normal, no correr.</li> <li>Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".</li> </ol>	-
CM 114	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura.</li> <li>Capacitar en "Equipo de protección personal".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 115	-	-	1. Inspección vehicular	<ol style="list-style-type: none"> <li>Documentación (Autonort) en regla de unidades.</li> <li>Check-list de unidades.</li> <li>Radio de comunicación en todas las unidades</li> </ol>	-
CM 116	-	-	1. Riego de vías y plataformas con camión cisterna de agua	<ol style="list-style-type: none"> <li>Incluir a vigías dentro del programa anual de monitoreo de polvo respirable.</li> <li>Cumplir con el programa de riego de vías.</li> <li>Capacitar en "Protección respiratoria"</li> </ol>	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 117	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Incluir a vigías dentro del programa de monitoreo anual de ruido.</li> <li>Capacitación del estándar "Protección auditiva"</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.
CM 118	-	-	1. Implementar una caseta para el vigía en campo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Capacitar en "Monitoreo de agentes físicos, químicos y estrés térmico".</li> <li>Realizar pausas activas dos veces por guardia.</li> <li>Seguimiento al tratamiento de personal a través del área de vigilancia médica.</li> <li>Uso de overol térmico, cortaviento y guantes térmicos</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, cortaviento, guantes, ropa manga larga, ropa térmica, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 119	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar pausas activas cada dos horas.</li> <li>2. Realizar relevo de personal y cambio de actividad cada 4 horas.</li> <li>3. Incluir al trabajador dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos.</li> <li>4. Capacitación sobre ergonomía.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CM 120	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ancho mínimo de Plataforma de descarga 40m</li> <li>2. Iluminación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantener superficies de descarga niveladas</li> <li>2. Cumplimiento del estándar del "EPP".</li> <li>3. Comunicación efectiva entre operador de volquete y cuadrador.</li> <li>4. Uso de señalización (cambio de sentido).</li> <li>5. Capacitación en "Manejo defensivo".</li> <li>6. Mantener una distancia de 10 m entre equipos en la descarga.</li> <li>7. Orden y limpieza en área de descarga.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 121	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ancho mínimo de Plataforma de descarga 40m</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitación y aplicación Reglamento interno de tránsito CMC.</li> <li>2. Aplicar manejo defensivo en todo momento.</li> <li>3. El cuadrador se ubicará a 11 del volquete, manteniendo contacto visual con el operador.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 122	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Iluminación</li> <li>3. Dispositivo anti sueño.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Inspección de pre uso del equipo</li> <li>5. Mantener distancia mínima de 10 m entre equipos en zona de descarga.</li> <li>6. Capacitar y aplicar estándar " Vehículos y equipo móvil".</li> <li>7. El operador debe estar autorizado y contar con licencia interna de CMC.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 123	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Alarmas y claxon</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Cumplir el programa de mantenimiento preventivo</li> <li>9. Capacitar y cumplir el estándar "Seguridad en vías".</li> <li>10. Respetar las indicaciones del cuadrador.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 124	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ancho mínimo de plataforma de descarga 40m</li> <li>2. Implementar muros de referencia descarga de 50 cm</li> <li>3. Iluminación</li> <li>4. Dispositivo anti sueño</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar manejo defensivo en todo momento</li> <li>2. El cuadrador hará uso de vara luminosa para dar indicaciones de descarga.</li> <li>3. Inspección de pre uso del equipo</li> <li>4. Respetar la distancia de descarga referente al muro 40 cm.</li> <li>5. Conocer y aplicar estándar "Vehículos y equipo móvil".</li> <li>6. El operador debe estar autorizado y contar con licencia interna de CMC.</li> <li>7. Cumplir el programa de mantenimiento preventivo</li> <li>8. Cumplir el estándar "Seguridad en vías".</li> <li>9. Capacitación a operadores en fatiga y somnolencia.</li> <li>10. Capacitación en Reglamento de tránsito CMC.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 125	-	-	1. Contar con detector de tormentas en campo.	1. Contar con radio base-troncalizada. 2. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo. 3. Apagar los equipos electrónicos, balizas y cerrar las ventanas de los equipos. 4. Capacitar al personal en "Descargas eléctricas atmosféricas". 5. Refugiar a cuadrador en cualquier vehículo.	-
CM 126	-	-	-	1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura. 2. Conocer y aplicar el estándar "Equipo de Protección Personal".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 127	-	-	1. Riego periódico de vías, plataformas con camión cisterna de agua	1. Incluir al cuadrador dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable. 2. Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos. 3. Cumplir con el programa de riego de vías. 4. Capacitar en "Protección respiratoria".	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 128	-	-	1. Cabinas herméticas de equipos.	1. Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido. 2. Operar el equipo con las lunas cerradas. 3. Capacitación en "Protección auditiva".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.
CM 129	-	-	-	1. Incluir al trabajador dentro del programa anual de monitoreo de agentes físicos, químicos y stress térmico. 2. Capacitar y cumplir "Vigías". 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia. 4. Seguimiento al tratamiento de personal a través del área de vigilancia médica. 5. Uso de overol térmico, cortaviento y guantes térmicos.	Casco, barbiquejo, lentes, cortaviento, guantes, ropa manga larga, ropa térmica, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 130	-	-	-	1. Programa de Mantenimiento. 2. Bandejas, Geo membrana, Kit anti derrame. 3. Capacitaciones sobre uso de HDSM. 4. Cumplimiento de estándar "Control de Materiales Químicos Peligrosos".	Casco, lentes, ropa drill y chaleco, guantes hycron, tyvek, y respirador con filtro para gases.
CM 131	-	-	-	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos. 2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos. 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia. 4. Capacitación en ergonomía. 5. Realizar cambio de actividad del cuadrador cada 4 horas.	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 132	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mantener las áreas limpias y ordenadas antes, durante y después de la tarea.</li> <li>Observar por donde transitar para realizar la inspección del rodillo.</li> <li>Señalizar el área de trabajo.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 133	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Iluminación del área.</li> <li>Alarmas de retroceso y claxon</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Operador certificado, calificado y autorizado por CMC.</li> <li>Inspección del área y de pre uso de equipo.</li> <li>Comunicación radial constante y uso de radio para interacción con otros equipos.</li> <li>Evitar operar en la misma línea de fuego de otros equipos.</li> <li>Capacitar en "Vehículos y equipo móvil".</li> <li>Programa de mantenimiento preventivo.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 134	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Capacitación de llenado de cuaderno de operación segura e implementación en campo.</li> <li>Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo.</li> <li>Capacitación, "Tránsito de Vehículo y Equipos Móviles".</li> <li>Capacitación "Manejo Defensivo".</li> </ol>	-
CM 135	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de vías, accesos y plataformas.</li> <li>Iluminación del área</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>No compactar en taludes mayores a 19 grados de pendiente.</li> <li>Inspeccionar el área antes de iniciar el trabajo de compactación.</li> <li>En taludes compactar en maniobra de retroceso, con una marcha lenta.</li> <li>Si el terreno está muy saturado no se compactará.</li> <li>En taludes compactar de forma lineal.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 136	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Usar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del equipo.</li> <li>Limpiar los estribos y zapatos, pasos y contrapasos.</li> <li>Bajar y subir siempre mirando a la cabina.</li> <li>no realizar la compactación perpendicular al borde de talud.</li> <li>No se realizará la compactación en taludes con inclinación mayor a 19°.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 137	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Al subir y bajar de su equipo asegure la puerta con el pin de traba o seguro.</li> <li>Solicite al supervisor el monitoreo de velocidad del viento.</li> <li>Nunca opere su equipo con la puerta abierta.</li> <li>No exponga sus manos en puntos de atracción de la puerta.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 138	-	-	1. Contar con detector de tormentas en campo.	1. Contar con radio base-troncalizada. 2. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo. 3. Apagar los equipos electrónicos, balizas y cerrar las ventanas de los equipos. 4. Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas"	-
CM 139	-	-	-	1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura. 2. Capacitar y conocer el estándar "Equipo de protección personal".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 140	-	-	1. Riego de vías, plataformas con camión cisterna de agua	1. Incluir al operador del equipo dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable. 2. Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos. 3. Cumplir con el programa de riego de vías. 4. Capacitar en "Protección respiratoria".	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 141	-	-	1. Cabinas herméticas de equipos	1. Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido. 2. Operar el equipo con las lunas cerradas. 3. Capacitación en "Protección auditiva".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.
CM 142	-	-	-	1. Programa de Mantenimiento. 2. Bandejas, Geomembrana, Kit anti derrame. 3. Capacitaciones sobre uso de HDSM 4. Cumplimiento de estándar "Control de Materiales Químicos Peligrosos" 5. Programa de mantenimiento de equipos.	Casco, lentes, ropa drill y chaleco, guantes hycron, tyvek, y respirador con filtro para gases.
CM 143	-	-	-	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos. 2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos. 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia. 4. Capacitación en riesgos ergonómicos.	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CM 144	-	-	1. Estabilidad de plataforma (una buena compactación en la medida de lo posible) 2. Ancho mínimo de Plataforma de descarga 40m 3. Iluminación	1. Mantener superficies de descarga niveladas 2. Cumplimiento del estándar del "EPP". 3. Comunicación efectiva entre operador de volquete y cuadrador. 4. Contar con radio de comunicación. 5. Uso de señalización (cambio de sentido). 6. Capacitar en "Manejo defensivo". 7. Mantener una distancia de 10 m entre equipos en la descarga. 8. En turno noche, contar con varas luminiscentes.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 145	-	-	1. Ancho mínimo de	1. Aplicar manejo defensivo en todo momento 2. El cuadrador se ubicará a 11 del volquete, manteniendo contacto visual con el operador. 3. Inspección de pre uso del equipo	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad, bloqueador solar.
CM 146	-	-	Plataforma de descarga 40m 2. Iluminación 3. Dispositivo anti sueño.	4. Mantener distancia mínima de 10 m entre equipos en zona de descarga. 5. Capacitar en " Vehículos y equipo móvil". 6. El operador debe estar autorizado y contar con licencia interna de CMC.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 147	-	-	4. Alarmas y claxon	7. Cumplir el programa de mantenimiento preventivo. 8. Cumplir el estándar "Seguridad en vías". 9. Respetar las indicaciones del cuadrador.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 148	-	-	1. Ancho mínimo de plataforma de descarga 40m 2. Implementar muros de referencia descarga de 50 cm 3. Iluminación 4. Dispositivo anti sueño	1. Aplicar manejo defensivo en todo momento 2. El cuadrador hará uso de vara luminosa para dar indicaciones de descarga. 3. Inspección de pre uso del equipo. 4. Respetar la distancia de descarga referente al muro 40 cm. 5. Capacitar en "Vehículos y equipo móvil". 6. El operador debe estar autorizado y contar con licencia interna de CMC. 7. Cumplir el programa de mantenimiento preventivo 8. Capacitar en "Seguridad en vías". 9. Capacitar a operadores "Fatiga y somnolencia".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 149	-	-	1. Compactación de plataforma de descarga	1. Radio de comunicación para equipos y personal de piso. 2. Solicite al supervisor el monitoreo de estabilidad de plataforma de descarga.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 150	-	-	1. Contar con detector de tormentas en campo.	1. Contar con radio base-troncalizada. 2. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo. 3. Apagar los equipos electrónicos, balizas y cerrar las ventanas de los equipos. 4. Capacitar "Descargas eléctricas atmosféricas". 5. Refugiar a cuadrador en cualquier vehículo.	-
CM 151	-	-	-	1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura. 2. Capacitar el estándar "Equipo de protección personal "	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 152	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Incluir al trabajador dentro del programa anual de monitoreo de agentes físicos, químicos y estrés térmico.</li> <li>Capacitar y cumplir el estándar "Vigías".</li> <li>Realizar pausas activas dos veces por guardia.</li> <li>Seguimiento al tratamiento de personal a través del área de vigilancia médica.</li> <li>Uso de overol térmico, cortaviento y guantes térmicos.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, cortaviento, guantes, ropa manga larga, ropa térmica, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 153	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos.</li> <li>Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos.</li> <li>Realizar pausas activas dos veces por guardia.</li> <li>Capacitación en ergonomía.</li> <li>Realizar cambio de actividad del cuadrador cada 4 horas.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CM 154	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ancho mínimo de Plataforma de descarga 40m</li> <li>Iluminación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mantener superficies de descarga niveladas.</li> <li>Cumplimiento del estándar del "EPP".</li> <li>Comunicación efectiva entre operador de volquete y cuadrador.</li> <li>Uso de señalización (cambio de sentido).</li> <li>Capacitar en "Manejo defensivo".</li> <li>Mantener una distancia de 10 m entre equipos en la descarga.</li> <li>Orden y limpieza en área de descarga.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 155	-	-		<ol style="list-style-type: none"> <li>Capacitación y aplicación Reglamento interno de tránsito CMC.</li> <li>Aplicar manejo defensivo en todo momento</li> </ol>	
CM 156	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ancho mínimo de Plataforma de descarga 40m</li> <li>Iluminación</li> <li>Dispositivo anti sueño.</li> <li>Alarmas y claxon</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El cuadrador se ubicará a 11 del volquete, manteniendo contacto visual con el operador.</li> <li>Inspección de pre uso del equipo.</li> <li>Mantener distancia mínima de 10 m entre equipos en zona de descarga.</li> <li>Capacitar en "Vehículos y equipo móvil".</li> <li>El operador debe estar autorizado y contar con licencia interna de CMC.</li> <li>Cumplir el programa de mantenimiento preventivo.</li> <li>Cumplir el estándar "Seguridad en vías".</li> <li>Respetar las indicaciones del cuadrador</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 157	-	-			

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 158	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ancho mínimo de plataforma de descarga 40m</li> <li>Implementar muros de referencia descarga de 50 cm.</li> <li>Iluminación</li> <li>Dispositivo anti sueño.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Capacitación y aplicación Reglamento interno de tránsito CMC.</li> <li>Aplicar manejo defensivo en todo momento</li> <li>El cuadrador hará uso de vara luminosa para dar indicaciones de descarga.</li> <li>Inspección de pre uso del equipo</li> <li>Respetar la distancia de descarga referente al muro 40 cm.</li> <li>Capacitar en "Vehículos y equipo móvil".</li> <li>El operador debe estar autorizado y contar con licencia interna de CMC.</li> <li>Cumplir el programa de mantenimiento preventivo.</li> <li>Conocer y aplicar "Seguridad en vías".</li> <li>Capacitación a operadores en fatiga y somnolencia.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 159	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Compactación de plataforma de descarga</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Radio de comunicación para equipos y personal de piso.</li> <li>Solicite al supervisor el monitoreo de estabilidad de plataforma de descarga.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 160	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Contar con detector de tormentas en campo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Contar con radio base-troncalizada.</li> <li>Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo.</li> <li>Apagar los equipos electrónicos, balizas y cerrar las ventanas de los equipos.</li> <li>Capacitar "Descargas eléctricas atmosféricas".</li> <li>Refugiar a cuadrador en cualquier vehículo.</li> </ol>	-
CM 161	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura.</li> <li>Capacitar en "Equipo de protección personal".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 162	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Incluir al trabajador dentro del programa anual de monitoreo de agentes físicos, químicos y estrés térmico.</li> <li>Capacitar y cumplir "Vigías".</li> <li>Realizar pausas activas dos veces por guardia.</li> <li>Seguimiento al tratamiento de personal a través del área de vigilancia médica.</li> <li>Uso de overol térmico, cortaviento y guantes térmicos</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, cortaviento, guantes, ropa manga larga, ropa térmica, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.



Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 163	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos.</li> <li>Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos.</li> <li>Realizar pausas activas dos veces por guardia.</li> <li>Capacitación en ergonomía.</li> <li>Realizar cambio de actividad del cuadrador cada 4 horas.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CM 164	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Implementar muros de seguridad</li> <li>Iluminación del área de trabajo, alarmas y claxon</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Operador certificado, calificado y autorizado por CMC.</li> <li>Inspección del área y de pre uso de equipo.</li> <li>Mantener distancia de 40m entre equipos</li> <li>Capacitar "Vehículos y equipo móvil".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 165	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>El personal deberá desplazarse por los accesos dispuestos y respetar la señalización y letreros.</li> <li>Caminar por zonas libre de obstáculos.</li> <li>No hablar por celular cuando está inspeccionando el equipo.</li> <li>Capacitar en "Equipos de protección personal"</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 166	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Barandas y contrapasos en buen estado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Usar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del equipo.</li> <li>Limpiar los estribos y zapatos, pasos y contrapasos.</li> <li>Bajar y subir siempre mirando a la cabina.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 167	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Seguro de traba de las puertas.</li> <li>Protector de amortiguamiento en el contorno de la puerta (jebe).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Al subir y bajar de su equipo asegure la puerta con el pin de traba o seguro.</li> <li>Solicite al supervisor el monitoreo de velocidad del viento.</li> <li>Nunca opere su equipo con la puerta abierta.</li> <li>5. No exponga sus manos en puntos de atracción de la puerta.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 168	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Contar con detector de tormentas en campo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Contar con radio base-troncalizada.</li> <li>Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo.</li> <li>Apagar los equipos electrónicos y cerrar las ventanas de los equipos.</li> <li>Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas"</li> </ol>	-

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CM 169	-	-	-	1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura. 2. Capacitar en "Equipo de Protección Personal".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CM 170	-	-	1. Riego periódico de vías, plataformas con camión cisterna de agua	1. Incluir al operador del equipo dentro el programa anual de monitoreo de polvo respirable. 2. Inspección de la hermeticidad de las cabinas de los equipos. 3. Cumplir con el programa de riego de vías. 4. Capacitar "Protección respiratoria".	Casco, barbiquejo, respirador con filtro para polvo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva y zapatos de seguridad.
CM 171	-	-	1. Cabinas herméticas de equipos de línea amarilla.	1. Incluir al operador dentro del programa de monitoreo anual de ruido. 3. Operar el equipo con las lunas cerradas. 4. Capacitación en "Protección auditiva"	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y tapones auditivos.
CM 172	-	-	1. Mantenimiento preventivo de los equipos.	1. Capacitación en el estándar "Protección Respiratoria". 2. Implementación de Hojas de los materiales peligrosos, en el área de trabajo. 3. Capacitación en Materiales Peligrosos. 4. Capacitación en "Código de colores y señales" 5. Implementar kit anti derrame.	Casco, lentes, ropa drill y chaleco, guantes hycron, tyvek, y respirador con filtro para gases.
CM 173	-	-	-	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos. 2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos. 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia. 4. Capacitación en ergonomía.	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador

Para terminar con la implementación de medidas de control de riesgos, se presenta los controles que se deben aplicar a cada consecuencia producto de la materialización de los peligros en las tareas de las actividades complementarias del proyecto.

Tabla 14. Medidas de control de riesgos en las actividades complementarias

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CC 001	-	-	1. Implementar muros de seguridad	1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC de la tarea. 2. Operador certificado, calificado, y autorizado por CMC y consorcio. 3. Respetar el radio de trabajo del equipo (mantener una distancia de 25 m). 4. Encendido de baliza y luces. 5. Conocer el estándar "Vehículos y equipo móvil".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 002	-	-	-	1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC de la tarea. 2. Al transitar observar y estar concentrado por donde se camina. 3. No hablar por celular cuando esta inspeccionando el equipo.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 003	-	-	1. Barandas y contrapasos en buen estado	1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC de la tarea. 2. Usar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del equipo. 3. Bajar y subir del equipo mirando a la cabina. 4. Limpiar los estribos y los zapatos.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 004	-	-	1. Seguro de traba de las puertas. 2. Protector de amortiguamiento en el contorno de la puerta (jebe). 3. Radio base troncalizada.	1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC de la tarea. 2. Al subir y bajar del equipo asegure la puerta con el pin de traba o seguro. 3. Nunca exponga sus manos en la línea de fuego de la puerta. 4. Nunca opere con la puerta abierta 5. Solicite al supervisor el monitoreo del viento.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 005	-	-	1. Contar con detector de tormentas en campo.	1. Contar con radio base-troncalizada. 2. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo. 3. Apagar los equipos electrónicos, balizas y cerrar las ventanas de los equipos. 4. Capacitar "Descargas eléctricas atmosféricas". 5. Refugiar a cuadrador en cualquier vehículo.	-
CC 006	-	-	-	1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura. 2. Capacitar y conocer "Equipo de Protección Personal".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CC 007	-	-	1. Inspección vehicular	1. Documentación (Autonort) en regla de unidades. 2. Check-list de unidades. 3. Radio de comunicación en todas las unidades.	-
CC 008	-	-	1. Kit anti derrames, bandejas de contención.	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes, físicos, químicos y disergonómicos. 2. Capacitar y entregar al personal la hoja de seguridad y HDSM. 3. Capacitar "Protección respiratoria". 4. Rotular los productos y materiales peligrosos de acuerdo al código de la hoja de seguridad HDSM. 5. Distribuir documento de procedimiento de "Abastecimiento de combustible en campo"	Casco, lentes, ropa drill y chaleco, guantes hycron, tyvek, y respirador con filtro para gases.
CC 009	-	-	1. Programa de mantenimiento preventivo de los equipos.	1. Aplicar en todo momento los controles establecidos en la IPERC continuo de la tarea. 2. Capacitar en "Manejo de residuos sólidos" 3. Contar con Kit anti derrames en los equipos y vehículos. 4. Distribuir documento de procedimiento de "Abastecimiento de combustible en campo" 5. Hacer seguimiento al programa preventivo de los equipos.	Casco, lentes, ropa drill y chaleco, guantes hycron, tyvek, y respirador con filtro para gases.
CC 010	-	-	-	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos. 2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos de línea amarilla. 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia. 4. Seguimiento al tratamiento de personal a través del área de vigilancia médica.	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CC 011	-	-	1. Implementar muros de seguridad	1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPER- C de la tarea. 2. Operador certificado, calificado, y autorizado por CMC y consorcio. 3. Respetar el radio de trabajo del equipo (mantener una distancia de 25 m). 4. Encendido de baliza y luces. 5. Capacitar en " Vehículos y equipo móvil".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 012	-	-	-	1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC de la tarea. 2. Al transitar observar y estar concentrado por donde se camina. 3. No hablar por celular cuando esta inspeccionando el equipo.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CC 013	-	-	1. Barandas y contrapasos en buen estado	1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC de la tarea. 2. Usar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del equipo. 3. Bajar y subir del equipo mirando a la cabina. 4. Limpiar los estribos y los zapatos.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad, bloqueador solar y equipo anti caídas.
CC 014	-	-	1. Seguro de traba de las puertas. 2. Protector de amortiguamiento en el contorno de la puerta (jebe). 3. Radio base troncalizada.	1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC de la tarea. 2. Al subir y bajar del equipo asegure la puerta con el pin de traba o seguro. 3. Nunca exponga sus manos en la línea de fuego de la puerta. 4. Nunca opere con la puerta abierta 5. Solicite al supervisor el monitoreo del viento.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 015	-	-	1. Contar con detector de tormentas en campo.	1. Contar con radio base-troncalizada. 2. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo. 3. Apagar los equipos electrónicos, balizas y cerrar las ventanas de los equipos. 4. Capacitar "Descargas eléctricas atmosféricas". 5. Refugiar a cuadrador en cualquier vehículo.	-
CC 016	-	-	-	1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura. 2. Capacitar en "Equipo de Protección Personal".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 017	-	-	1. Inspección vehicular	1. Documentación (Autonort) en regla de unidades. 2. Check-list de unidades. 3. Radio de comunicación en todas las unidades.	-
CC 018	-	-	-	1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC de la tarea. 2. Carga máxima por persona 25 kg. 3. Levantar y retirar las mangueras de abastecimiento evitando realizar movimientos repetitivos. 4. Capacitar en "Manipulación de Cargas".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 019	-	-	-	1. Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos. 2. Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos de línea amarilla. 3. Realizar pausas activas dos veces por guardia. 4. Seguimiento al tratamiento de personal a través del área de vigilancia médica.	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CC 020	-	-	1. Implementar muros de seguridad 2. Iluminación del área de trabajo, alarmas y claxon.	1. Operador certificado, calificado y autorizado por CMC. 2. Inspección del área y de pre uso de equipo. 3. Mantener distancia de 40m entre equipos 4. Capacitar en "Vehículos y equipo móvil".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 021	-	-	-	1.-Capacitación de llenado de cuaderno de operación segura e implementación en campo. 2.-Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo. 3.-Capacitación en "Tránsito de Vehículo y Equipos Móviles". 4-Capacitación en "Manejo Defensivo".	-
CC 022	-	-	-	1. El personal deberá desplazarse por los accesos dispuestos y respetar la señalización y letreros. 2. Caminar por zonas libre de obstáculos. 3. No hablar por celular cuando está inspeccionando el equipo. 4. Capacitar y conocer el estándar "Equipos de protección personal".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 023	-	-	1. Barandas y contrapasos en buen estado.	1. Usar los 3 puntos de apoyo para ascender y descender del equipo. 2. Limpiar los estribos y zapatos, pasos y contrapasos. 3. Bajar y subir siempre mirando a la cabina.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 024	-	-	1. Seguro de traba de las puertas. 2. Protector de amortiguamiento en el contorno de la puerta(jebe)	1. Al subir y bajar del equipo asegurar la puerta con el pin de traba o seguro. 2. Solicitar al supervisor el monitoreo de velocidad del viento. 3. Nunca operar el equipo con la puerta abierta. 4. No exponer sus manos en puntos de atracción de la puerta.	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 025	-	-	1. Contar con detector de tormentas en campo.	1. Contar con radio base-troncalizada. 2. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por el Centro de control de CMC y supervisión del trabajo. 3. Apagar los equipos electrónicos y cerrar las ventanas de los equipos. 4. Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas"	-
CC 026	-	-	-	1. Aplicar los controles establecidos en el Cuaderno de Operación Segura. 2. Capacitar en "Equipo de Protección Personal".	Casco, basbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CC 027	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Incluir al operador del equipo dentro del programa anual de monitoreo de agentes disergonómicos.</li> <li>Inspeccionar y verificar los asientos de los equipos de línea amarilla.</li> <li>Realizar pausas activas dos veces por guardia.</li> <li>Seguimiento al tratamiento de personal a través del área de vigilancia médica.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, EPP (guantes, ropa drill y térmica, chaleco y zapatos de seguridad) de la talla del trabajador.
CC 028	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC de la tarea.</li> <li>Operador certificado, calificado, y autorizado por CMC.</li> <li>Fijar luminaria a camioneta acondicionada con el pin y cadena, realizar el Check-list de los mismos.</li> <li>Colocar tacos a luminaria antes de levantar las patas posteriores al instalarla.</li> <li>Capacitar en "Vehículos y equipo móvil".</li> </ol>	-
CC 029	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Capacitación de llenado de cuaderno de operación segura e implementación en campo.</li> <li>Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo.</li> <li>Capacitación, "Tránsito de vehículo y equipos móviles".</li> <li>Capacitación "Manejo defensivo".</li> </ol>	-
CC 030	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC de la tarea.</li> <li>Orden y limpieza del área en todo momento.</li> <li>Caminar por zonas libre de obstáculos.</li> <li>No hablar por celular cuando está inspeccionando el equipo.</li> <li>Conocer en "Equipos de protección personal".</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 031	-	-	1. Implementar muros de seguridad.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC de la tarea.</li> <li>Hacer uso de tres puntos de apoyo al subir y bajar de los equipos.</li> <li>Aplicar el orden y limpieza antes, durante y después.</li> <li>No subir o caminar por encima de los muros de seguridad.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 032	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC de la tarea.</li> <li>Asegure la puerta con el pin de traba o seguro.</li> <li>Nunca exponga sus manos en la línea de fuego de la torre de iluminación.</li> <li>Inspección del cable de izaje ante posibles estallamientos.</li> </ol>	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.

Ítem	Jerarquía de Control				
	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Control Administrativo	EPP
CC 033	-	-	1. Implementar refugios aterrados. 2. Implementar radio y detector de tormentas en el área de trabajo. 3. Usar la camioneta como refugio de personal	1. Estar atento a los mensajes radiales emitidos por centro de control de CMC. 2. Apagar equipos electrónicos y cerrar ventanas 3. Contar con movilidad para refugio en el área de trabajo. 4. Capacitar al personal en el curso "Descargas eléctricas atmosféricas"	-
CC 034	-	-	-	1. Elaborar y aplicar en todo momento los controles establecidos en el IPERC de la tarea. 2. Carga máxima por persona 25 kg. 3. Difundir procedimiento de trabajo de "Traslado e instalación de luminarias". 4. Levantar el mástil primario hasta la posición vertical. 5. Capacitar en tema de. "Manipulación de Cargas".	Casco, barbiquejo, lentes, guantes, chaleco con cinta reflectiva, zapatos de seguridad y bloqueador solar.
CC 035	-	-	-	1. Implementar kit anti derrame en cada luminaria. 2. Capacitar en procedimiento de abastecimiento de combustible. 3. Bandeja anti derrames permanentes bajo luminaria.	Casco, lentes, ropa drill y chaleco, guantes hycron, tyvek, y respirador con filtro para gases.

### 3.7.4. Evaluación de riesgo residual

Luego de la implementación de las medidas de control de riesgos de acuerdo al orden jerárquico usado, se volverá a hacer un análisis y una nueva evaluación del riesgo residual. Este último riesgo debería de estar dentro de la categoría de nivel bajo, sin embargo, se aplicaron acciones de mejora que en su mayoría se enfocaron a la implementación de capacitaciones en temas específicos de acuerdo al tipo de peligro y su consecuente riesgo, además se nombró el responsable de la implementación, ejecución y supervisión de la matriz IPERC de línea base en cada tarea del proyecto.

Se presenta en la tabla 15 la evaluación del riesgo residual luego de la implementación de medidas de control de riesgos a cada consecuencia encontrada en las actividades preliminares del proyecto.



Tabla 15. Evaluación del riesgo residual en las actividades preliminares

Ítem	Riesgo Residual			Acción de Mejora	Responsable
	P	S	PxS		
CP 001	D	4	21	Capacitación en "Orden y limpieza"	Residente del Proyecto
CP 002	E	2	16	Capacitación en "Manejo a la defensiva"	Residente del Proyecto
CP 003	E	2	16	Capacitación en "Manejo a la defensiva"	Residente del Proyecto
CP 004	D	4	21	Capacitación al personal sobre "Uso correcto de herramientas manuales"	Residente del Proyecto
CP 005	D	4	21	Contar con GPS obligatorio y protección antivuelco	Residente del Proyecto
CP 006	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas"	Residente de Proyecto
CP 007	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar"	Residente de Proyecto
CP 008	D	4	21	Capacitar en "Protección respiratoria"	Residente de Proyecto
CP 009	D	3	17	Capacitar en "Protección auditiva"	Residente de Proyecto
CP 010	D	4	21	Verificar cumplimiento de "Programa de agentes ocupacionales".	Residente de Proyecto
CP 011	E	2	16	Implementación de IPERC línea de base en área de trabajo.	Residente del Proyecto
CP 012	E	2	16	Capacitación en "Manejo a la defensiva"	Residente del Proyecto
CP 013	D	3	17	Llenado del cuaderno de operación segura en el lugar de trabajo.	Residente del Proyecto
CP 014	D	4	21	Contar con GPS obligatorio y protección antivuelco.	Residente del Proyecto
CP 015	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CP 016	D	5	24	Capacitar en "Protección solar".	Residente de Proyecto
CP 017	D	4	21	Verificación de inspección vehicular.	Residente de Proyecto
CP 018	D	4	21	Verificar cumplimiento de Programa de agentes ocupacionales.	Residente del Proyecto
CP 019	D	4	21	Capacitación en "Orden y limpieza".	Residente del Proyecto
CP 020	D	3	17	Capacitación de "Llenado de cuaderno de operación segura e implementación en campo".	Residente del Proyecto
CP 021	D	3	17	Habilitar accesos peatonales y mantenimiento de las mismas.	Residente de Proyecto
CP 022	D	5	24	Habilitar los accesos peatonales y mantenimiento de las mismas.	Residente de Proyecto
CP 023	D	3	17	Verificar concentración en la tarea.	Residente de Proyecto

Ítem	Riesgo Residual			Acción de Mejora	Responsable
	P	S	PxS		
CP 024	D	3	17	Habilitar accesos peatonales y mantenimiento de las mismas.	Residente de Proyecto
CP 025	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas"	Residente de Proyecto
CP 026	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar"	Residente de Proyecto
CP 027	D	4	21	Capacitar en "Protección respiratoria"	Residente de Proyecto
CP 028	D	3	17	Capacitar en "Protección auditiva"	Residente de Proyecto
CP 029	D	4	21	Unidad de transporte (combi) en el lugar de trabajo sirve como refugio para el turno noche.	Residente de Proyecto
CP 030	D	4	21	Verificar cumplimiento de Programa de agentes ocupacionales.	Residente del Proyecto

En la tabla 16 se presentan los riesgos residuales luego de la implementación de medidas de control de riesgos a cada consecuencia identificada en las actividades de movimiento de tierras.

*Tabla 16. Evaluación del riesgo residual en las actividades de movimiento de tierras*

Ítem	Riesgo Residual			Acción de Mejora	Responsable
	P	S	PxS		
CM 001	E	2	16	Verificar la implementación de radio de comunicación.	Residente de Proyecto
CM 002	E	2	16	Capacitación sobre "Manejo a la defensiva".	Residente del Proyecto
CM 003	D	4	21	Capacitar en "EPP".	Residente de Proyecto
CM 004	E	3	20	Verificar cumplimiento de uso de los tres puntos de apoyo.	Residente de Proyecto
CM 005	E	3	20	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CM 006	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 007	E	3	20	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto
CM 008	E	3	20	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 009	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 010	D	3	17	Verificar la implementación de los muros de seguridad.	Residente de Proyecto
CM 011	D	4	21	Capacitar en "EPP".	Residente de Proyecto
CM 012	E	3	20	Verificar cumplimiento de uso de los tres puntos de apoyo.	Residente de Proyecto

Ítem	Riesgo Residual			Acción de Mejora	Responsable
	P	S	PxS		
CM 013	D	3	17	Habilitar accesos peatonales y mantenimiento de las mismas.	Residente de Proyecto
CM 014	E	3	20	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CM 015	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 016	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CM 017	E	3	20	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto
CM 018	E	3	20	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 019	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 020	D	3	17	Verificar distancia entre equipos.	Residente de Proyecto
CM 021	D	5	24	Capacitar en "Protección solar"	Residente de Proyecto
CM 022	D	4	21	Capacitar en "EPP".	Residente de Proyecto
CM 023	E	3	20	Verificar cumplimiento de uso de los tres puntos de apoyo.	Residente de Proyecto
CM 024	E	3	20	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CM 025	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 026	E	2	16	Capacitación en "Manejo a la defensiva".	Residente del Proyecto
CM 027	E	3	20	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto
CM 028	E	3	20	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 029	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 030	D	3	17	Verificar distancia entre equipos.	Residente de Proyecto
CM 031	E	2	16	Capacitación sobre manejo a la defensiva.	Residente del Proyecto
CM 032	D	4	21	Capacitar en "EPP".	Residente de Proyecto
CM 033	E	3	20	Verificar cumplimiento de uso de los tres puntos de apoyo.	Residente de Proyecto
CM 034	E	3	20	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CM 035	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto

Ítem	Riesgo Residual			Acción de Mejora	Responsable
	P	S	PxS		
CM 036	D	5	24	Capacitar en "Protección solar".	Residente de Proyecto
CM 037	E	3	20	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto
CM 038	E	3	20	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 039	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 040	D	4	21	Implementar HDSM.	Residente de Proyecto
CM 041	E	2	16	Verificar inspección de taludes.	Residente de Proyecto
CM 042	D	4	21	Capacitar en "EPP".	Residente de Proyecto
CM 043	E	3	20	Verificar cumplimiento de uso de los tres puntos de apoyo.	Residente de Proyecto
CM 044	E	3	20	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CM 045	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 046	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CM 047	E	3	20	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto
CM 048	E	3	20	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 049	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 050	E	2	16	Capacitar en "Manejo defensivo".	Residente de Proyecto
CM 051	E	2	16	Capacitación sobre "Manejo a la defensiva".	Residente del Proyecto
CM 052	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 053	D	5	24	Capacitar en "Protección solar"	Residente de Proyecto
CM 054	D	4	21	Verificación de inspección vehicular.	Residente de Proyecto
CM 055	E	3	20	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto
CM 056	E	3	20	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 057	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 058	E	2	16	Verificar la implementación de malla protectora en cabina.	Residente de Proyecto

Ítem	Riesgo Residual			Acción de Mejora	Responsable
	P	S	PxS		
CM 059	E	3	20	Verificar cumplimiento de uso de los tres puntos de apoyo.	Residente de Proyecto
CM 060	D	3	17	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CM 061	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 062	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CM 063	E	4	23	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto
CM 064	D	3	17	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 065	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 066	E	2	16	Verificar que los operadores cuenten con autorización vigente.	Residente de Proyecto
CM 067	D	4	21	Verificar que los operadores cuenten con autorización vigente.	Residente de Proyecto
CM 068	E	3	20	Verificar cumplimiento de uso de los tres puntos de apoyo.	Residente de Proyecto
CM 069	E	3	20	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CM 070	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 071	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CM 072	E	3	20	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto
CM 073	E	3	20	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 074	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 075	E	2	16	Verificar la correcta iluminación para turno noche.	Residente de Proyecto
CM 076	E	2	16	Capacitación sobre "Manejo a la defensiva".	Residente del Proyecto
CM 077	D	3	17	Verificar cumplimiento de uso de los tres puntos de apoyo.	Residente de Proyecto
CM 078	D	3	17	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CM 079	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 080	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CM 081	D	4	21	Verificación de Inspección vehicular.	Residente de Proyecto

Ítem	Riesgo Residual			Acción de Mejora	Responsable
	P	S	PxS		
CM 082	E	3	20	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto
CM 083	E	3	20	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 084	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 085	E	2	16	Verificar la implementación de rampa y muro.	Residente de Proyecto
CM 086	E	2	16	Capacitación sobre "Manejo a la defensiva".	Residente del Proyecto
CM 087	D	4	21	Capacitar en "EPP".	Residente de Proyecto
CM 088	E	3	20	Verificar cumplimiento de uso de los tres puntos de apoyo.	Residente de Proyecto
CM 089	E	3	20	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CM 090	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 091	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CM 092	E	3	20	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto
CM 093	E	3	20	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 094	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 095	D	4	21	Verificar cumplimiento del ancho mínimo de vía.	Residente de Proyecto
CM 096	E	2	16	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 097	E	2	16	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 098	E	3	20	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 099	D	3	17	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 100	E	3	20	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CM 101	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 102	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CM 103	D	4	21	Verificación de Inspección vehicular.	Residente de Proyecto
CM 104	E	3	20	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto

Ítem	Riesgo Residual			Acción de Mejora	Responsable
	P	S	PxS		
CM 105	E	3	20	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 106	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 107	E	4	23	Capacitar en "Manejo de derrames".	Residente de Proyecto
CM 108	D	4	21	Cumplimiento de los Controles del Cuaderno de Operación Segura.	Residente de Proyecto
CM 109	E	2	16	Verificar la implementación de los muros de seguridad y casetas para vigías.	Residente de Proyecto
CM 110	D	4	21	Capacitar en "EPP".	Residente de Proyecto
CM 111	E	3	20	Verificar la implementación de los muros de seguridad.	Residente de Proyecto
CM 112	D	4	21	Verificar cumplimiento del uso de los tres puntos de apoyo.	Residente de Proyecto
CM 113	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 114	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CM 115	D	4	21	Verificación de Inspección vehicular.	Residente de Proyecto
CM 116	E	3	20	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto
CM 117	E	3	20	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 118	D	4	21	Verificar cumplimiento de Programa de agentes ocupacionales.	Residente de Proyecto
CM 119	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 120	D	4	21	Verificar cumplimiento del ancho mínimo de plataforma.	Residente de Proyecto
CM 121	E	2	16	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 122	E	2	16	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 123	E	3	20	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 124	E	2	16	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 125	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 126	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CM 127	E	3	20	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto

Ítem	Riesgo Residual			Acción de Mejora	Responsable
	P	S	PxS		
CM 128	E	3	20	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 129	D	4	21	Verificar cumplimiento de Programa de agentes ocupacionales.	Residente de Proyecto
CM 130	E	4	23	Capacitar en Manejo de derrames.	Residente de Proyecto
CM 131	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 132	D	4	21	Verificar cumplimiento de orden y limpieza en el área de trabajo.	Residente de Proyecto
CM 133	E	2	16	Verificar alarmas y claxon.	Residente de Proyecto
CM 134	E	2	16	Capacitación sobre "Manejo a la defensiva".	Residente del Proyecto
CM 135	D	4	21	Verificar que los operadores cuenten con autorización vigente.	Residente de Proyecto
CM 136	E	3	20	Verificar cumplimiento de uso de los tres puntos de apoyo e inclinación de talud.	Residente de Proyecto
CM 137	E	3	20	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CM 138	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 139	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CM 140	E	3	20	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto
CM 141	E	3	20	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 142	E	4	23	Capacitar en "Procedimiento de Abastecimiento de Combustible".	Residente de Proyecto
CM 143	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 144	D	4	21	Verificar cumplimiento del ancho mínimo de plataforma.	Residente de Proyecto
CM 145	E	2	16	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 146	E	2	16	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 147	E	3	20	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 148	E	2	16	Capacitar en Manejo Defensivo.	Residente de Proyecto
CM 149	D	3	17	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CM 150	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas"	Residente de Proyecto



Ítem	Riesgo Residual			Acción de Mejora	Responsable
	P	S	PxS		
CM 151	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CM 152	D	4	21	Verificar cumplimiento de Programa de agentes ocupacionales.	Residente de Proyecto
CM 153	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 154	D	4	21	Verificar cumplimiento del ancho mínimo de plataforma.	Residente de Proyecto
CM 155	E	2	16	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 156	E	2	16	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 157	E	3	20	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 158	E	2	16	Capacitar en "Manejo Defensivo".	Residente de Proyecto
CM 159	D	3	17	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CM 160	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 161	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CM 162	D	4	21	Verificar cumplimiento de Programa de agentes ocupacionales.	Residente de Proyecto
CM 163	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CM 164	D	3	17	Verificar distancia entre equipos.	Residente de Proyecto
CM 165	D	4	21	Capacitar en "EPP".	Residente de Proyecto
CM 166	E	3	20	Verificar cumplimiento de uso de los tres puntos de apoyo.	Residente de Proyecto
CM 167	E	3	20	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CM 168	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CM 169	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CM 170	E	3	20	Capacitar en "Protección respiratoria".	Residente de Proyecto
CM 171	E	3	20	Capacitar en "Protección auditiva".	Residente de Proyecto
CM 172	D	4	21	Implementar HDSM.	Residente de Proyecto
CM 173	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto

Para continuar y finalizar con la evaluación de riesgo residual en las actividades del proyecto, se presenta en la tabla 17 las evaluaciones de riesgos luego de la implementación de medidas de control de riesgos a cada consecuencia encontrada en las actividades complementarias.

*Tabla 17. Evaluación del riesgo residual en las actividades complementarias*

Ítem	Riesgo Residual			Acción de Mejora	Responsable
	P	S	PxS		
CC 001	E	2	16	Verificar que los operadores cuenten con autorización vigente.	Residente de Proyecto
CC 002	D	4	21	Inspección permanente de los equipos.	Residente de Proyecto
CC 003	D	3	17	Verificar cumplimiento de uso de los tres puntos de apoyo.	Residente de Proyecto
CC 004	D	4	21	Verificar señalización de puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CC 005	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CC 006	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CC 007	D	4	21	Verificación de Inspección vehicular.	Residente de Proyecto
CC 008	D	3	17	Capacitar y entregar al personal la hoja de seguridad y HDSM.	Residente de Proyecto
CC 009	D	3	17	Distribuir procedimiento de trabajo de "Abastecimiento de combustible en campo"	Residente de Proyecto
CC 010	D	4	21	Verificar cumplimiento de Programa de agentes ocupacionales.	Residente de Proyecto
CC 011	E	2	16	Verificar que los operadores cuenten con autorización vigente.	Residente de Proyecto
CC 012	D	4	21	Inspección permanente de los equipos.	Residente de Proyecto
CC 013	D	3	17	Verificar cumplimiento de uso de los tres puntos de apoyo.	Residente de Proyecto
CC 014	D	4	21	Verificar señalización de puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CC 015	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CC 016	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CC 017	D	4	21	Verificación de Inspección vehicular.	Residente de Proyecto
CC 018	D	3	17	Capacitar en "Manipulación de Cargas".	Residente de Proyecto
CC 019	D	4	21	Verificar cumplimiento de Programa de agentes ocupacionales.	Residente de Proyecto
CC 020	D	3	17	Verificar distancia entre equipos.	Residente de Proyecto

Ítem	Riesgo Residual			Acción de Mejora	Responsable
	P	S	PxS		
CC 021	E	2	16	Capacitación sobre "Manejo a la defensiva".	Residente del Proyecto
CC 022	D	4	21	Capacitar en "EPP".	Residente de Proyecto
CC 023	E	3	20	Verificar cumplimiento de uso de los tres puntos de apoyo.	Residente de Proyecto
CC 024	E	3	20	Verificar entrega de cartillas de Puntos de atrapamientos.	Residente de Proyecto
CC 025	E	2	16	Capacitar en "Descargas eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CC 026	D	5	24	Capacitar en "Protección Solar".	Residente de Proyecto
CC 027	D	4	21	Capacitar en "Ergonomía".	Residente de Proyecto
CC 028	E	2	16	Verificar cumplimiento de Programa de agentes ocupacionales.	Residente de Proyecto
CC 029	E	2	16	Capacitación sobre "Manejo a la defensiva".	Residente del Proyecto
CC 030	D	4	21	Verificar la entrega de cartillas de riesgos disergonómicos.	Residente de Proyecto
CC 031	D	3	17	Verificar cumplimiento de habilitación del área de trabajo.	Residente de Proyecto
CC 032	D	3	17	Verificar la implementación de los muros de seguridad.	Residente de Proyecto
CC 033	E	2	16	Capacitar en "Descargas Eléctricas atmosféricas".	Residente de Proyecto
CC 034	E	3	20	Capacitar en "Manipulación de cargas".	Residente de Proyecto
CC 035	D	4	21	Verificar implementación de kits anti derrame.	Residente de Proyecto

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

La evaluación de riesgos mediante la matriz IPERC de línea base dio como resultado la identificación y valoración de los riesgos en las diferentes actividades del proyecto, así como la implementación de medidas de control de riesgos para lograr disminuir o mitigar la posibilidad de ocurrencia de incidentes o accidentes durante la ejecución de las diferentes actividades de movimiento de tierras en la construcción del PAD de lixiviación fase 1, Ciénaga Norte 2018.

La evaluación de riesgos se realizó en dos etapas, una evaluación de riesgo inicial y una evaluación de riesgo residual. Ambas evaluaciones tomaron en cuenta la probabilidad de ocurrencia y la severidad para cada riesgo; luego se clasificó de acuerdo a la matriz de evaluación de riesgos, notando que los valores iniciales de esta evaluación (Riesgo inicial) en su mayoría se encontraban en un nivel de riesgo bajo, una cantidad menor mostraban un riesgo de nivel medio y el análisis no mostró algún riesgo de nivel alto (Véase la tabla 18). La evaluación del riesgo residual, luego de la implementación de medidas de control de acuerdo al orden jerárquico de controles establecidos (Eliminación, sustitución, ingeniería, administración y EPP), dio resultados en su totalidad un nivel de riesgo bajo (Véase la tabla 18), con ello indicando que la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado ya sea incidente o accidente durante la ejecución de las tareas, sea mínima o casi nula.

La tabla 18 muestra un resumen numérico de los tipos de riesgos y su potencial de generar un daño (Nivel de riesgo) encontrados en la evaluación inicial y final de acuerdo al tipo de actividad).

*Tabla 18. Resumen numérico del nivel de riesgos de acuerdo al tipo de actividad*

Actividades	Evaluación del riesgo inicial			Evaluación del riesgo residual		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Preliminares	16	14	0	30	0	0
Movimiento de tierras	118	55	0	173	0	0
Complementarias	18	17	0	35	0	0
Total	152	86	0	238	0	0

La tabla 18 detalla la cantidad de riesgos encontrados de acuerdo a su nivel potencial de generar un daño en cada actividad. Entonces, la cantidad de riesgos identificados en la evaluación inicial (Riesgo inicial) fue: 152 (63.9 %) riesgos de nivel bajo, 86 (36.1 %) de nivel medio y ninguno de nivel alto. Con ello se afirma que, ninguna actividad analizada presenta un nivel de riesgo alto, solo una pequeña cantidad mostraron un nivel de riesgo medio y la mayoría se encontró en un nivel de riesgo bajo. Sin embargo, la cantidad de riesgos de nivel medio y bajo que se encontraron en esta evaluación inicial, con la implementación de medidas de control de riesgos en la evaluación final del riesgo (Riesgo residual) bajaron en su totalidad a nivel de riesgo bajo.

Además, se presenta la tabla 19 donde se promedia el valor numérico de la clasificación de riesgo para distinguir el nivel de riesgo por actividad. Esto será de mucha importancia para identificar qué actividades y sus consecuentes sub actividades se consideran como riesgos críticos presentando un alto potencial de generar un evento no deseado.

*Tabla 19. Promedio del nivel de riesgos de acuerdo al tipo de actividad*

Actividades	Promedio de nivel de riesgo	
	Riesgo inicial	Riesgo residual
Preliminares	16.0	19.3
Movimiento de tierras	16.3	19.5
Complementarias	15.6	19.0
Promedio total	15.9	19.2

La tabla 19 muestra el nivel de riesgo promedio por tipo de actividad. Esto señala que según la evaluación de riesgos iniciales, el promedio del nivel de riesgo en las actividades preliminares es bajo (16), las actividades de movimiento de tierras es bajo (16.3) y las

actividades complementarias es medio (15.6). Esto demuestra que las actividades con mayor potencial de causar un evento no deseado, están dentro de las actividades complementarias, seguido de las actividades preliminares y luego las de movimiento de tierras. Esta misma relación se observó en la evaluación del riesgo final (Riesgo residual), sin embargo, gracias a la implementación de medidas de control, todos se encontraron dentro de la categoría de nivel de riesgo bajo.

La importancia de este análisis en la evaluación de riesgos, fue dar una idea clara acerca de cuáles son las actividades más críticas y qué tipos de acciones de mejora se deben implementar, dado que la evaluación del riesgo residual fue realizada luego de la implementación de medidas de control de riesgos a cada tarea, mostrando un panorama más real acerca de cómo se trabajaría en el proyecto y qué es lo que se haría para hacer frente a los diferentes peligros y sus consecuentes riesgos en el ambiente de trabajo.

## **4.2. ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS**

### **4.2.1. Evaluación del riesgo inicial vs el riesgo residual**

Realizar la comparativa de la evaluación del riesgo inicial y el riesgo residual involucrará saber que tan efectivo fue la implementación de las medidas de control de riesgos a cada consecuencia producto de la materialización de los peligros que se podría generar al ejecutar cada tarea planificada.

Se presentan los gráficos 1, 2, y 3, que indican la efectividad de la implementación de medidas de control mediante la relación del riesgo inicial vs el riesgo residual para cada actividad analizada. Cada una de estas gráficas muestran líneas de diferentes colores para mostrar el rango de nivel de riesgos, estos siguen el siguiente orden:

- Nivel de riesgo alto : Línea roja, mayor o igual a 0 y menor a 9
- Nivel de riesgo medio : Línea amarilla, mayor o igual a 9 y menor a 16
- Nivel de riesgo bajo : Línea verde, mayor o igual a 16 y menor o igual a 25.

Gráfico 1. Evaluación de riesgo inicial vs riesgo residual en las actividades preliminares

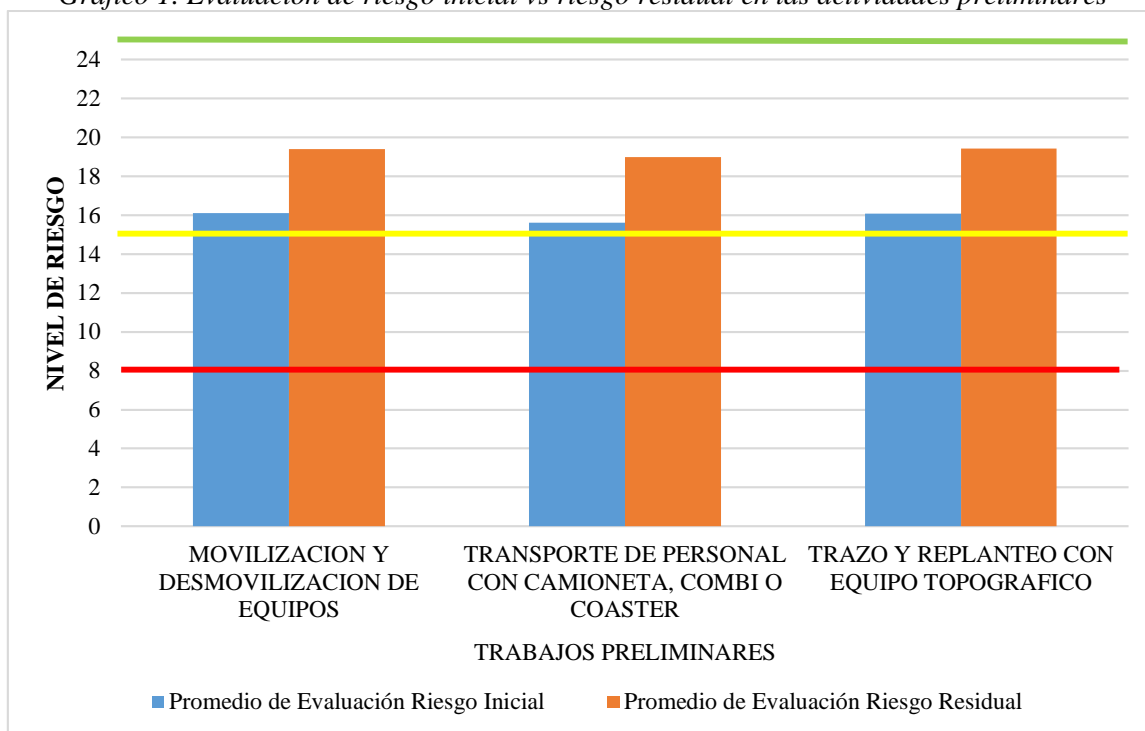


Gráfico 2. Evaluación de riesgo inicial vs riesgo residual en las actividades de movimiento de tierras

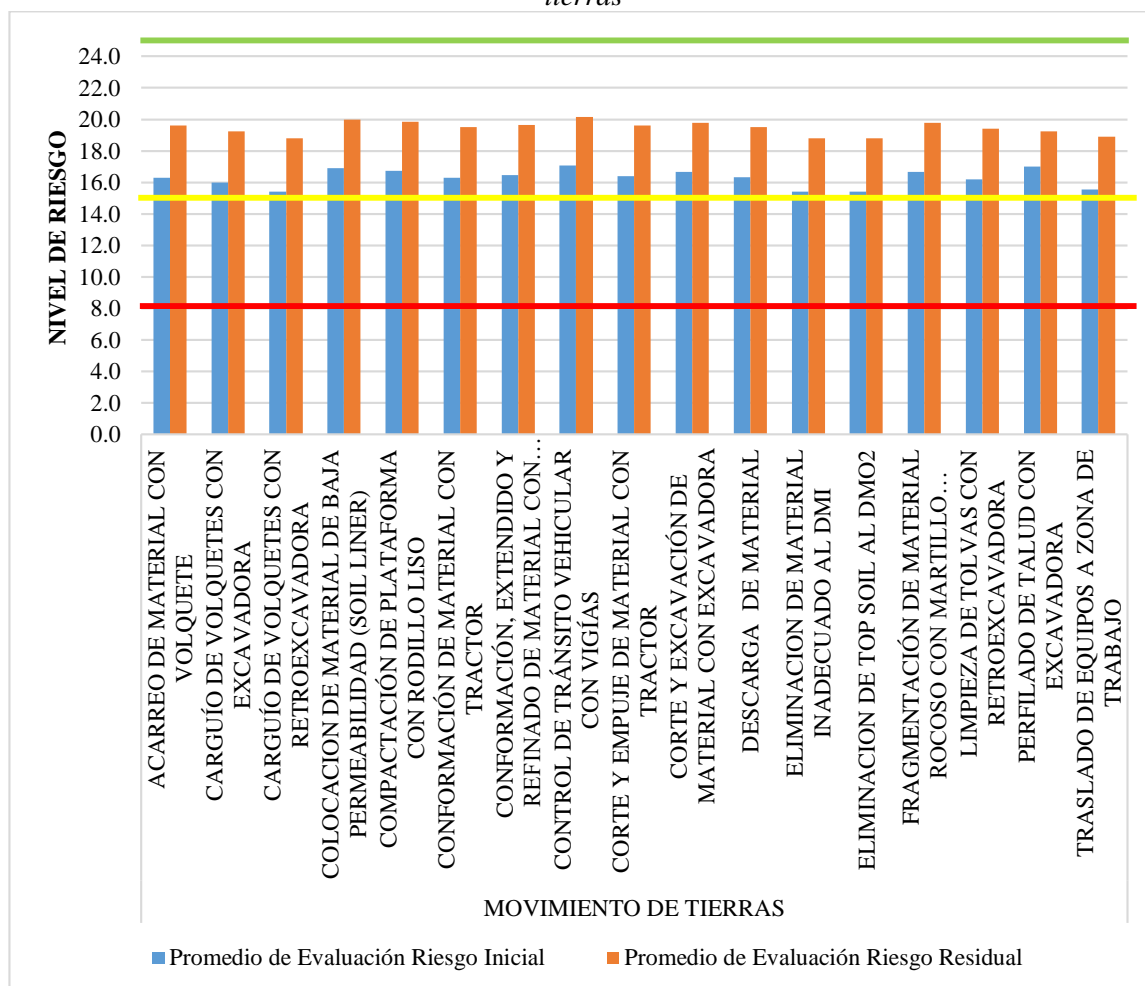
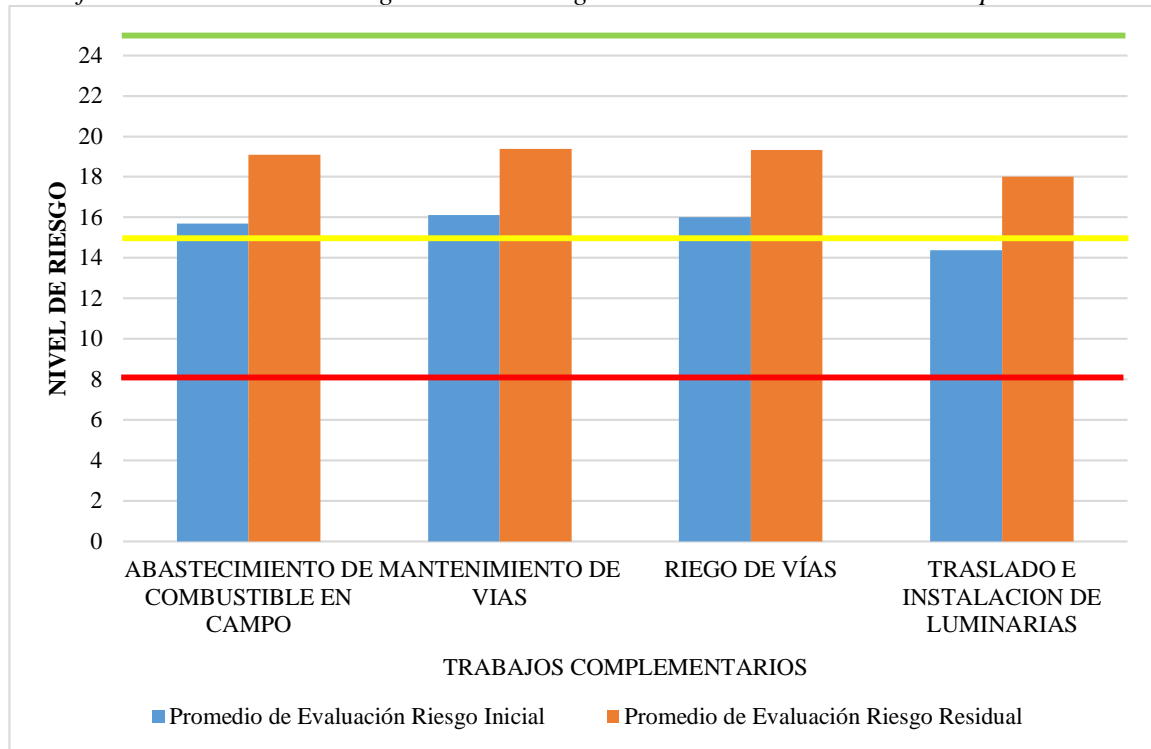


Gráfico 3. Evaluación de riesgo inicial vs riesgo residual en las actividades complementarias



La efectividad de la implementación de las medidas de control se ve reflejados en la disminución del nivel de riesgo en cada tipo de actividad de acuerdo a la clasificación de riesgos según la matriz básica de evaluación de riesgos y para este análisis se toma el valor promedio de los niveles de riesgo que se obtuvieron en cada tarea tanto en la evaluación inicial y final del riesgo.

El gráfico 1 muestra que, gracias a la implementación de medidas de control en las actividades preliminares, todas están dentro de un nivel de riesgo bajo, aunque en un inicio, una tarea se encontraba en un nivel medio, el de transporte de personal con camioneta, combi o coaster.

Sucedió lo mismo para las actividades de movimiento de tierras, se redujo todos los niveles de riesgo a un nivel bajo, asegurando la efectividad de los controles implementados en cada tarea, sobre todo las 4 que se encontraban en un nivel de riesgo medio, estos eran: carguío de volquetes con retroexcavadora, eliminación de material inadecuado al DMI, eliminación de material top soil al DMO2 y traslado de equipos a zona de trabajo.

Finalmente, la implementación de medidas de control de riesgos también redujo el nivel de riesgo en las actividades complementarias a un nivel bajo, cuando inicialmente existían dos tareas que estaban en un nivel medio como: Abastecimiento de combustible en campo y traslado e instalación de luminarias.



#### 4.2.2. Identificación y análisis de riesgos críticos

El análisis de riesgos críticos involucra la identificación de aquellos y las medidas a que se tomaron en cuenta para controlarlos o eliminarlos.

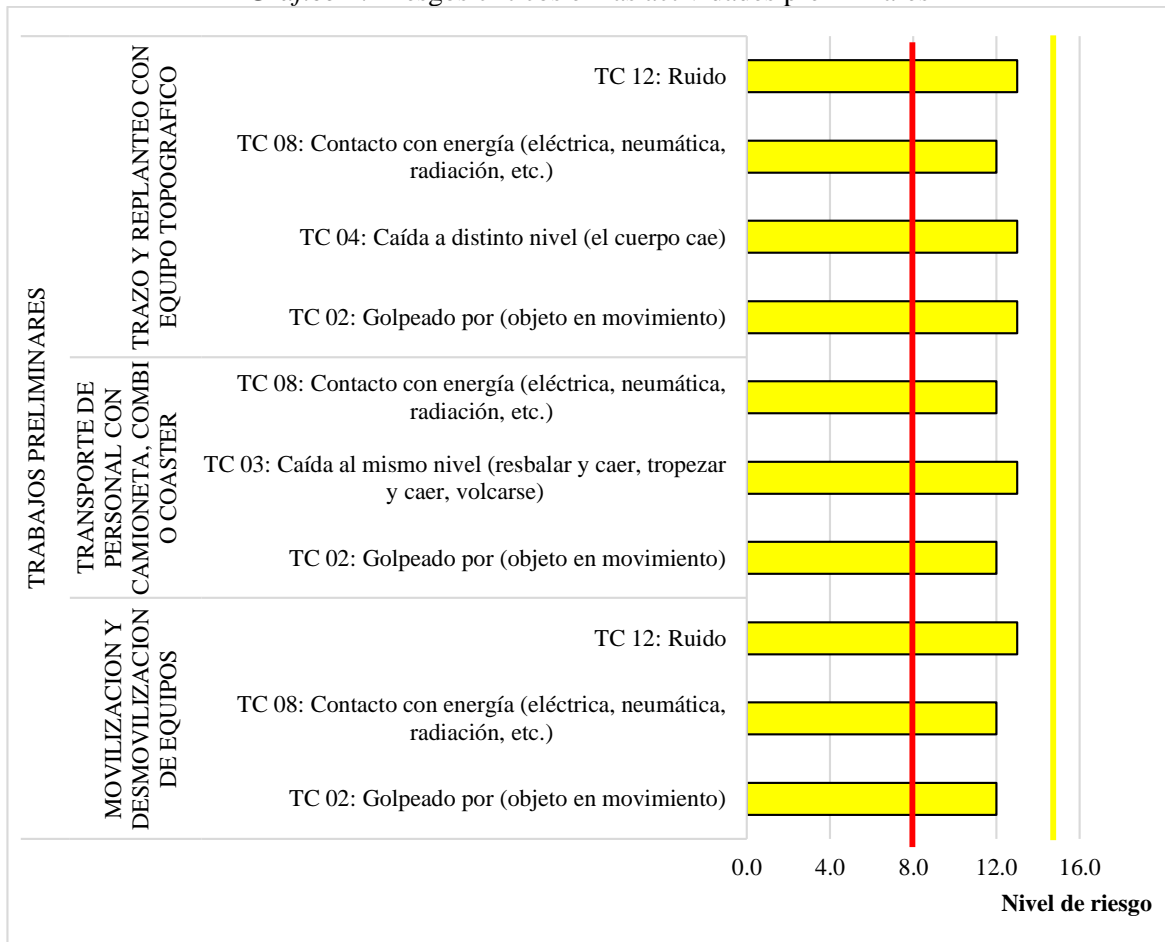
En el análisis se identificarán los riesgos que obtuvieron el puntaje más bajo en la matriz básica de evaluación de riesgos, siendo así capaz de generar un evento no deseado y con consecuencias fatales, y así poder identificar los peligros y las tareas que se asocian a ellos y que los podrían ocasionar.

Además, se considera al análisis de riesgos críticos en base al promedio obtenido de los resultados de la evaluación inicial de los riesgos, puesto que como se indicó en el capítulo de análisis de evaluación de riesgo inicial y residual, todos los riesgos con la implementación de medidas de control han dado resultado de nivel bajo en la evaluación final del riesgo.

##### 4.2.2.1. Riesgos críticos en las actividades preliminares

Se presenta el gráfico 4, para mostrar las tareas y los peligros relacionados a ellos que se considerarían como riesgos críticos.

Gráfico 4. Riesgos críticos en las actividades preliminares



En el gráfico 4, las barras amarillas indican el valor promedio del nivel de riesgo en el que se encuentran las tareas y sus riesgos asociados, dicho valor es el promedio del obtenido en la evaluación inicial del riesgo para cada consecuencia que se pudo haber generado.

En este caso, todas tareas de las actividades preliminares poseen riesgos críticos, puesto que en la evaluación inicial de los riesgos, todos se encuentran en un nivel de riesgo medio, por ello la implementación de medidas de control en estas tareas ha sido de mucha importancia para realizar un trabajo seguro.

Las medidas de control para hacer frente estos riesgos implicaban el uso obligatorio de controles de ingeniería a excepción de algunos otros, con ello se obtenía un mejor resultado en la evaluación final de riesgos, ejemplos claros de la aplicación de esta medida son: Contar con refugios con línea a tierra, detector de tormentas, radios de comunicación y equipos móviles con cabinas herméticas.

#### **4.2.2.2. Riesgos críticos en las actividades de movimiento de tierras**

El gráfico 5, muestra todos los riesgos críticos encontrados en estas actividades.



El análisis será de la misma forma que las actividades preliminares, se han elegido todas las tareas que en la evaluación inicial del riesgo dieron un valor de nivel medio.

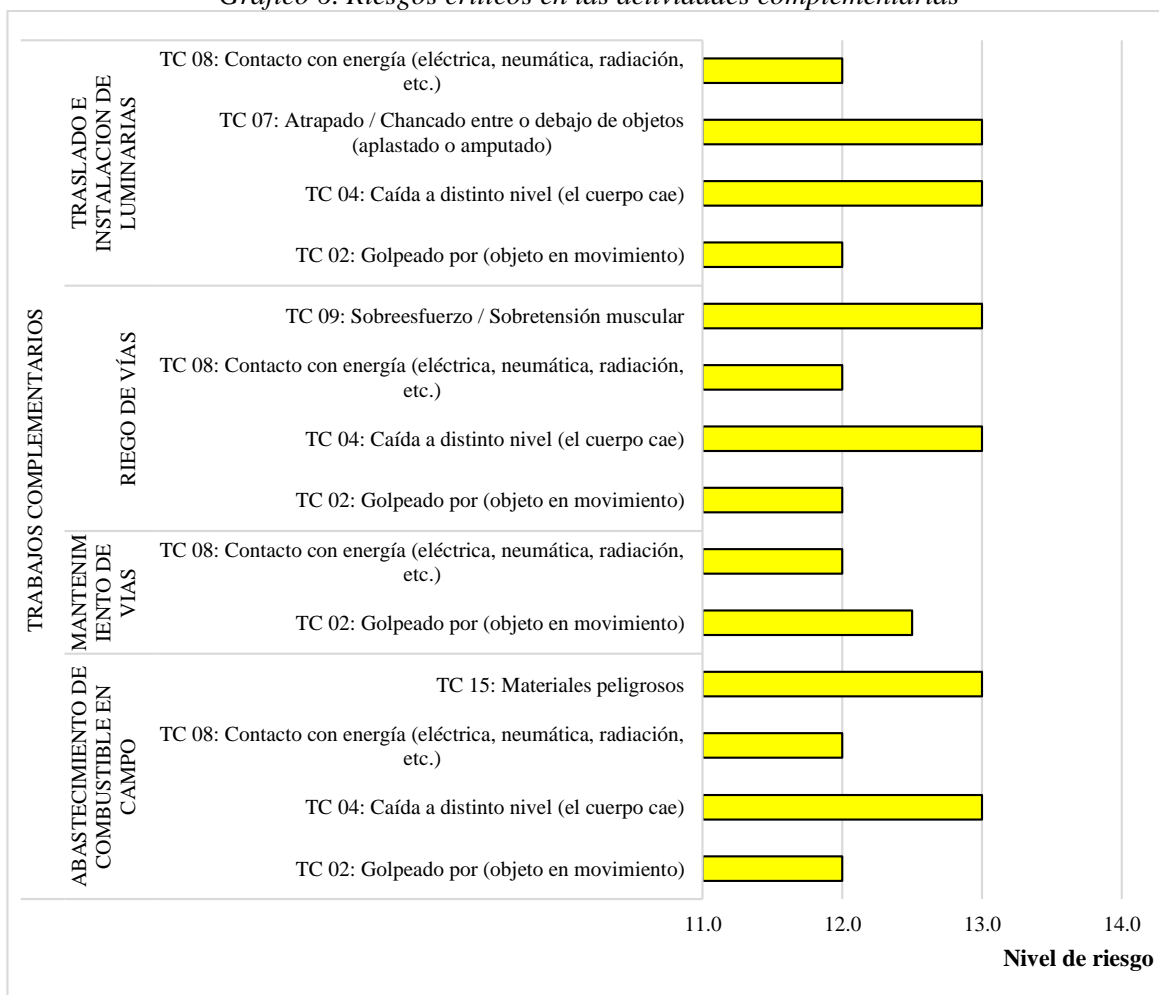
Como se observa en el gráfico 5, todas las tareas de movimiento de tierras cuentan con riesgos críticos, el principal motivo es la interacción del personal con equipos de gran tamaño. Sin embargo, luego de la implementación de medidas de control, todos ellos están en un nivel de riesgo bajo en la evaluación final, resultando en un trabajo sin eventos no deseados.

Las medidas de control de riesgos en su mayoría están enfocados a la aplicación de controles de ingeniería seguidos por controles administrativos y EPP, los principales se mencionan a continuación: Implementación de dispositivos electrónicos anti sueños, mitigación de polvos con riego de vías por cisterna, considerar anchos mínimos de área de trabajo, contar con refugios y detectores para tormentas.

#### 4.2.2.3. Riesgos críticos en las actividades complementarias

Los riesgos críticos en las actividades complementarias se presentan en el gráfico 6:

Gráfico 6. Riesgos críticos en las actividades complementarias



El análisis de riesgos críticos en el gráfico 6, detalla que las tareas de las actividades complementarias poseen riesgos críticos, la mayoría de ellos porque existe contacto entre el personal y la maquinaria, además de estar expuestos al clima cambiante en la zona, principalmente a las tormentas eléctricas, sin embargo, con la implementación de medidas de control, se lograron reducir todos a un nivel de riesgo bajo.

Las medidas de control aplicadas que priorizan son las de ingeniería, administrativas y el uso de EPP, entre las más resaltantes se encuentran: Implementación de muros de seguridad en accesos, colocación y mantenimiento de pasos seguros en escalones de los equipos para la subida y bajada de personal así como realizar programaciones de inspecciones vehiculares, entre otros.

#### **4.2.3. La Matriz IPERC de línea base en el Sistema de Gestión de Seguridad de CIA Minera Coimolache.**

Para analizar la influencia de la matriz IPERC de línea base y la efectividad en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de Cía Minera Coimolache se ha revisado la estadística de accidentabilidad del proyecto de construcción del pad de lixiviación obtenidos en los meses de junio hasta octubre del 2018.

Para objeto de la investigación, se muestra la tabla 20, resumen de los accidentes e incidentes registrados por la empresa Consorcio El Imperio J&R Chugur durante la ejecución de las actividades preliminares, movimiento de tierras y complementarias.

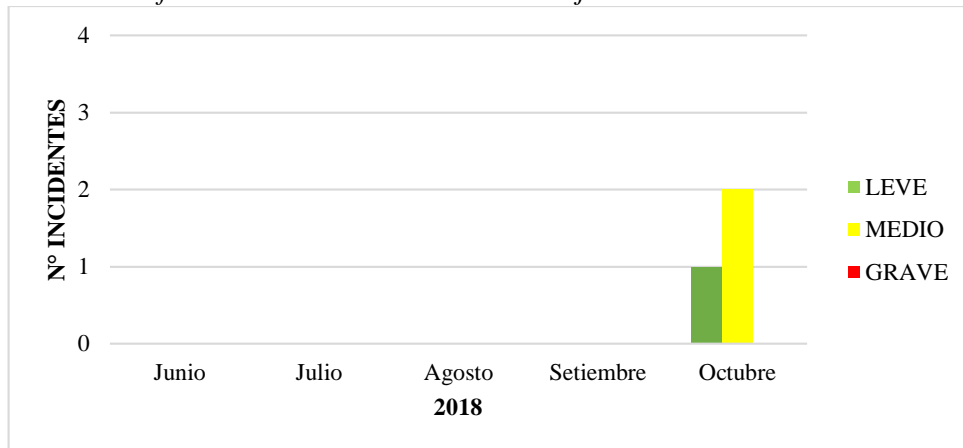
Tabla 20. Resumen de incidentes y accidentes en la construcción del pad, junio a octubre del 2018

Fecha	Clasificación		Empresa	N° personal involucrado	Tipo de daño		Causas inmediatas		Causas básicas		Acciones correctivas
	Incidente	Accidente			Personal	Material	Acto Sub estándar	Condición Sub estándar	Personales	Otros	
17/06/2018		LEVE	CIJ&R	1		x	x		x		Capacitación al personal y Suspensión temporal al conductor
03/07/2018		LEVE	CIJ&R	2		x	x	x	x	x	Capacitación al personal
19/07/2018		LEVE	CIJ&R	1		x	x		x		Capacitación al personal y Suspensión temporal al conductor
29/07/2018		LEVE	CIJ&R	1	x	x	x	x	x	x	Capacitación al personal y mejoramiento de zona de trabajo
04/10/2018	MEDIO		CIJ&R	3			x		x		Capacitación al personal
08/10/2018	LEVE		CIJ&R	2			x	x	x	x	Capacitación al personal y mejoramiento de zona de trabajo
09/10/2018		LEVE	CIJ&R	1	x		x	x	x	x	Capacitación al personal
25/10/2018	MEDIO		CIJ&R	1			x		x		Capacitación al personal y Suspensión temporal al conductor

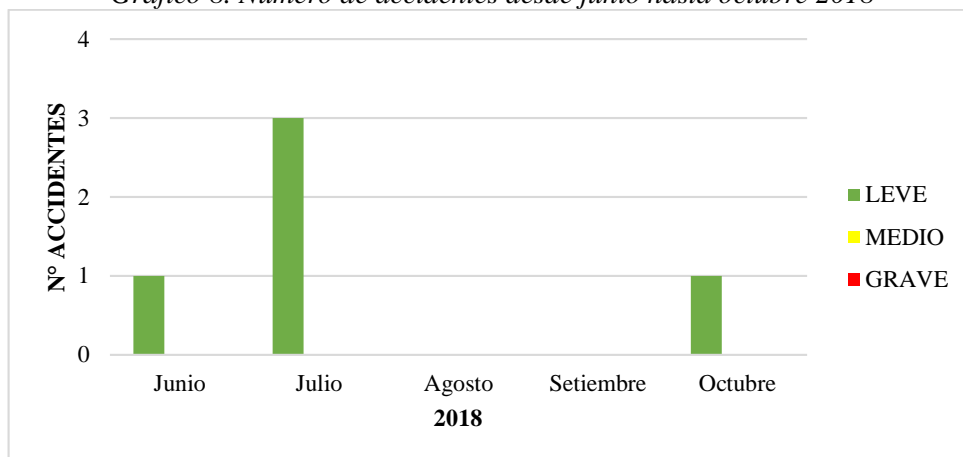
Fuente: Consorcio El Imperio J&R Chugur, 2018

La tabla 20, resume los accidentes e incidentes ocurridos en los meses de junio, julio, agosto, setiembre y octubre del año 2018 durante la construcción del pad de lixiviación, además de señalar las personas que estuvieron involucrados, y sobre todo cual fue la causa de los eventos, ello servirá para analizar la efectividad de la implementación de la evaluación de riesgos mediante la matriz IPERC en las diferentes actividades y el sistema de Gestión de Seguridad de Minera Coimolache. El análisis se presenta en los gráficos 7 y 8.

*Gráfico 7. Número de incidentes desde junio hasta octubre 2018*



*Gráfico 8. Número de accidentes desde junio hasta octubre 2018*

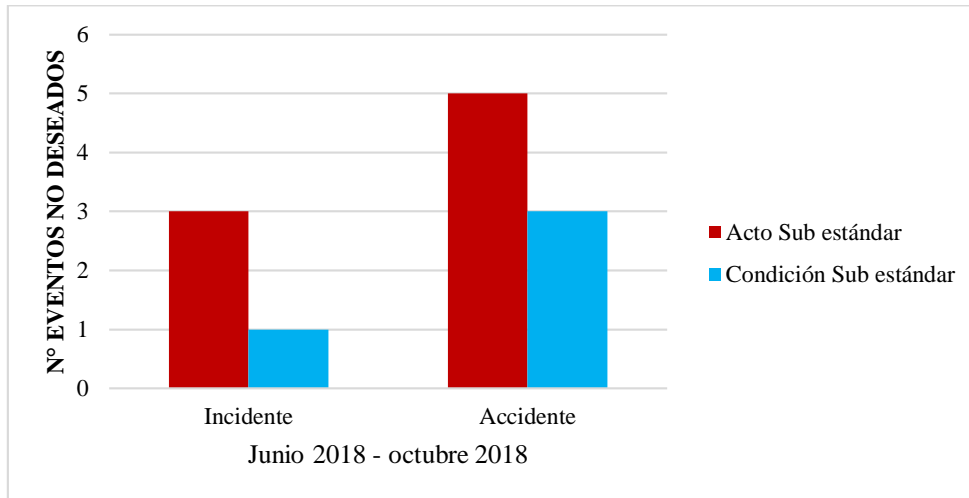


El número de incidentes ha sido nulo durante los 4 primeros meses del desarrollo del proyecto y la cantidad subió a 3 en el 5to mes, siendo 2 de nivel medio y 1 de nivel bajo, en ambos casos se ha retroalimentado con capacitaciones al personal y se los ha hecho de conocer acerca de los eventos.

El número de accidentes (5) ha sido mayor que los incidentes, aunque todos estuvieron en una categoría leve se realizaron acciones de mejora y castigo al personal que incurría en falta por no seguir los procedimientos adecuados.

Estos datos no son suficiente para dar resultado acerca de qué tan eficiente fue la implementación de la evaluación de riesgos mediante la matriz IPERC de línea base, por lo que se presenta el gráfico 9.

Gráfico 9. Número de eventos generados según la causa básica



El gráfico 9, detalla la cantidad de accidentes e incidentes ocurridos de acuerdo a la causa básica que lo originó, de esto se puede afirmar lo siguiente:

- De 3 incidentes ocurridos durante el proyecto en los 5 primeros meses, se evidenció en todos ellos como causa principal realizar actos sub estándar y en solo un caso una condición sub estándar, esto quiere decir que dichos incidentes fueron causados por el factor humano, ya que la implementación de controles para evitarlos se ha cumplido de acuerdo a lo dicho por la matriz IPERC de línea base.
- De los 5 accidentes ocurridos, se evidenció en todos ellos como causa principal realizar actos sub estándar y como causas secundarias en solo tres casos por condiciones sub estándar, esto quiere decir que las causas principales de dichos accidentes fueron generadas por la evasión a las reglas de seguridad por parte del personal.

Cabe indicar que la totalidad de los eventos no deseados se originó porque el personal realizó actos sub estándar, obviando por completo las evaluaciones de riesgo que la matriz IPERC de línea base había pronosticado, sin embargo, para la totalidad del personal que laboró en el proyecto durante estos 5 primeros meses, la evaluación de riesgos fue de mucha importancia, se evitaron incidentes y accidentes graves.



### **4.3. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Se demostró que la evaluación de riesgos usando la metodología de la matriz IPERC de línea base logró disminuir la ocurrencia de incidentes y accidentes de nivel grave en el proyecto, identificando las actividades y tareas así como sus peligros asociados y las consecuencias que ocasionarían un evento no deseado, luego realizó una primera evaluación inicial de los riesgos de acuerdo a su probabilidad de ocurrencia y severidad, esto ayudó a la implementación de medidas de control de riesgos que bajaría la posibilidad de generar un incidente o accidente, seguidamente realizó una nueva evaluación de riesgo final para así buscar alguna acción de mejora y designar un responsable de la correcta aplicación de la matriz IPERC de línea base en el proyecto.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- Se evaluaron los riesgos existentes en las actividades de movimiento de tierras para la construcción de pad de lixiviación de ciénaga norte en dos etapas: Una evaluación de riesgo inicial y una evaluación de riesgo residual o final, la primera se enfocó a un análisis de todos los riesgos presentes en las actividades planificadas por la empresa CIJ&R y la segunda a un análisis de los riesgos residuales luego de la implementación de medidas de control de riesgos a todas dichas actividades; ambas evaluaciones se realizaron mediante una matriz básica de evaluación de riesgos como lo contempla la metodología IPERC de línea base.
- Los peligros y sus riesgos críticos asociados presentes en las actividades de movimiento de tierras para la construcción del pad de lixiviación fase 1 Ciénaga Norte, se identificaron por medio de una evaluación de riesgos el cual los clasificó de acuerdo al nivel potencial que tenían para generar un evento no deseado, notando que en la mayoría de actividades existían peligros y riesgos críticos, entonces, para ello se implementó medidas de control que bajaron su nivel potencial de causar daño al personal, maquinaria e instalaciones, sin embargo se ha considerado además implementar acciones de mejora en los riesgos que se han identificado.
- La implementación de la evaluación de riesgos en el sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de Minera Coimolache ha ayudado a controlar y reducir la ocurrencia de accidentes e incidentes y esto se mostró mediante el índice de accidentabilidad que la empresa CIJ&R tuvo durante los 5 primeros meses de ejecución del proyecto, dando resultados positivos en la nula ocurrencia de un riesgo de nivel medio a alto.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- La evaluación de riesgos debe realizarse en las otras actividades que involucran la construcción de un PAD de lixiviación que en esta tesis no se realizó porque son complejos y necesitan agenciarse de otras ramas de la ingeniería, esto porque analizar cada peligro y riesgo en cada etapa constructiva es de mucha importancia en un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional de una empresa porque ayuda a disminuir y controlar la ocurrencia de un incidente o accidente.
- La evaluación de riesgos que se realizó en la presente tesis mediante la matriz IPERC de línea base, no solo puede ser aplicado a actividades de la industria minera, sino también gracias a la flexibilidad de su metodología que ofrece puede ser usado para evaluar riesgos de otros sectores donde se quiera laborar en un ambiente seguro y saludable.
- Realizar una comparativa entre una evaluación de riesgos mediante la matriz IPERC de línea base y la matriz IPERC continua es tan importante para contralar los riesgos específicos en cada tarea, dado que la primera muestra resultados basados en una suposición de escenarios donde se realizaría una determinada tarea y en cambio la segunda se realiza en el lugar insitu del trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COAQUIRA R, M. L. 2017. Mejoramiento continuo del sistema de gestión de riesgos mediante la aplicación correcta del IPERC de la unidad minera Tacaza. Tesis de titulación. Universidad Nacional del Altiplano, Lima, Perú. 184p.
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ, 2016. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783. Lima, Perú. 39p.
- CRUZ R, E. M. 2010. Metodología de planificación para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles en base a la norma OHSAS 18001:2007. Tesis de titulación. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. 122p.
- MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL, 2017. Fundamentos para la prevención de riesgos laborales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT. Barcelona, España. 297p. Disponible en <https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/GENERALIDAD/2017%20Fundamentos/NIPO%20Fund.pdf>.
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS MEM, 2016. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 024-2016-EM. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú. 298p.
- PATIÑO G, M. 2014. La gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional y su impacto en el clima de seguridad de los trabajadores de una empresa productora de fertilizantes en Cajeme, Sonora. Tesis de maestría. Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México. 124p.
- PRYSMA INTERNACIONAL PERÚ, 2013. Cómo implementar la ley 29783 – Línea base. Seguridad y Salud en el Trabajo. Lima, Perú. 6p. Disponible en <http://www.29783.com.pe/Libro/Capitulo-2%C2%BA-C%3%B3mo-implantar-la-Ley-29783-L%C3%ADnea-Base.pdf>.

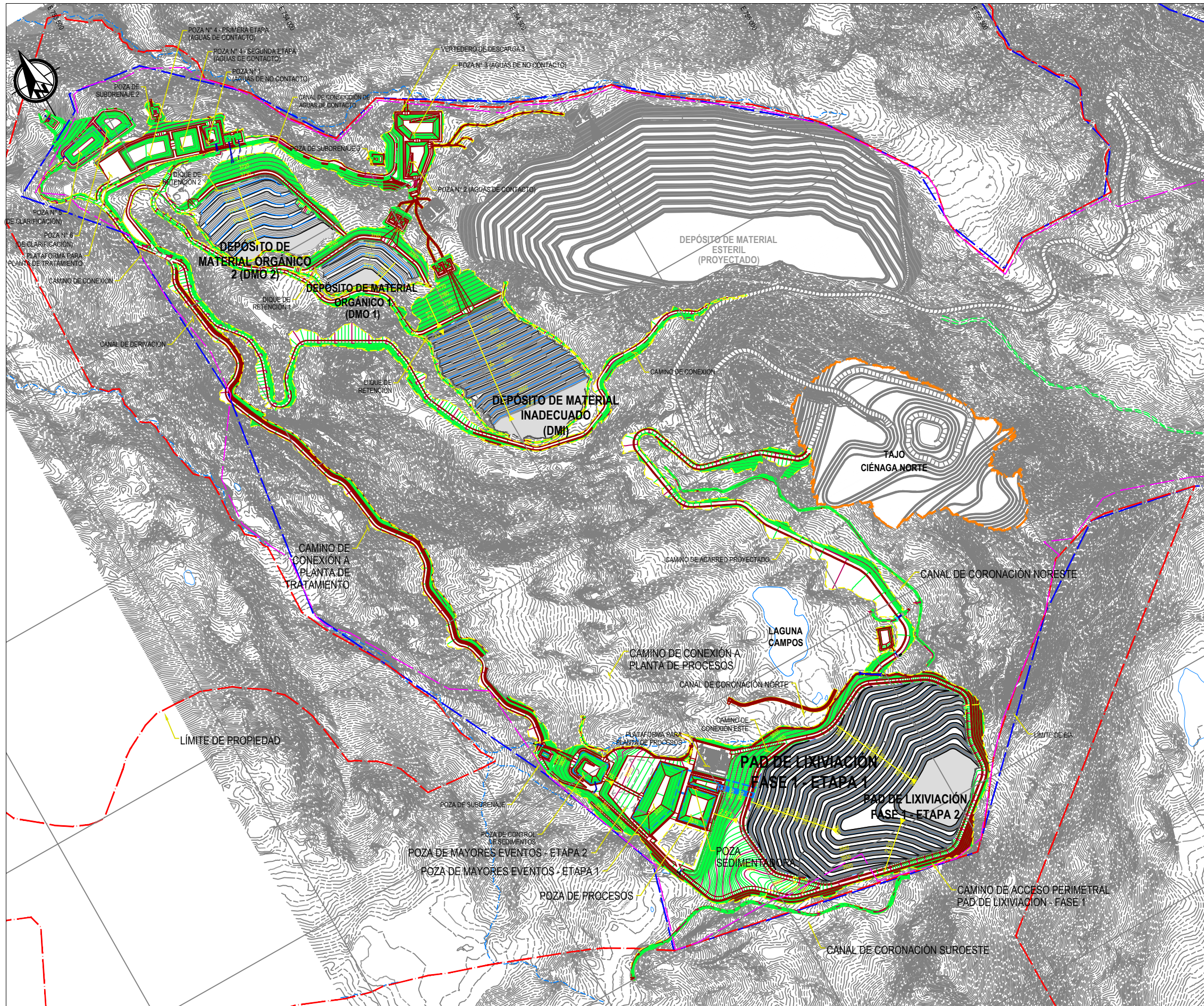
- ROJAS Q, E. J. 2015. Mejora continua del sistema de gestión en seguridad a través de la efectividad del IPERC y reporte de riesgos en la empresa JRC Ingeniería y Construcción S.A.C. Unidad El Brocal - 2015. Tesis de titulación. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. 154p.
- RUCK L, J. J. 2015. Identificación de peligros y evaluación de riesgos en el proceso de aserrío de madera en la Corporación Inforest MC SAC. en la ciudad de Iquitos. Tesis de titulación. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú. 232p.
- SGS, 2007. OHSAS 18001 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Lima, Perú. .Disponible en <https://www.sgs.pe/es-es/health-safety/quality-health-safety-and-environment/health-and-safety/health-safety-and-environment-management/ohsas-18001-occupational-health-and-safety-management-systems>
- SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE FISCALIZACIÓN LABORAL, 2016. Manual para la implementación del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo. Instituto de Seguridad Minera ISEM. Lima, Perú. 168p.
- TERÁN P, I. S. 2012. Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional bajo la norma OHSAS 18001 en una empresa de capacitación técnica para la industria. Tesis de titulación. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. 87p.
- VENTURA S, F. 2011. Manual de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER). Lima, Perú. 234p.
- WEATHERSPARK, 2016. El clima típico de cualquier parte del mundo. Lima, Perú. Disponible en: <https://es.weatherspark.com/y/19978/Clima-promedio-en-Chugur-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>.

## **ANEXOS**

ANEXO 1: Plano general de instalaciones en Ciénaga Norte

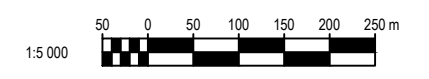
ANEXO 2: Personal requerido para el desarrollo del proyecto

ANEXO 3: Equipo liviano y pesado necesario para el desarrollo del proyecto



- CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO EXISTENTE
- CURVAS DE NIVEL DE OTRAS INSTALACIONES PROYECTADAS
- CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DE NIVELACIÓN DEL PAD DE LIXIVIACIÓN - FASE 1, POZAS, CAMINOS Y CANALES
- CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DEL APILAMIENTO
- LÍMITE DE CORTE O RELLENO
- LÍNEAS DE DISEÑO
- QUEBRADAS
- LAGUNAS ESTACIONARIAS
- LÍMITE DEL APILAMIENTO
- LÍMITE DE PROPIEDAD
- LÍMITE DE EIA
- LÍMITE DE TAJO
- CONCESIÓN DE BENEFICIO
- INSTALACIONES EXISTENTES
- ALCANTARILLA PROPUESTA

- NOTAS:**
1. LA BASE TOPOGRÁFICA FUE PROPORCIONADA POR EL CMC EN MAYO DE 2017.
  2. LAS INSTALACIONES EXISTENTES QUE SE ENCUENTREN DENTRO DE LOS LÍMITES DE CONSTRUCCIÓN SERÁN REMOVIDAS Y/O REUBICADAS POR CMC ANTES DEL INICIO DE LA CONSTRUCCIÓN.



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>			
FACULTAD DE INGENIERÍA - EAP DE INGENIERÍA DE MINAS			
PLANO :	ANEXO 01 - PLANO GENERAL DE LA ZONA CIÉNAGA NORTE		
ALUMNO :	Bach. Max V. Infante Zambrano		
DISEÑO:	M.VIZ	ESCALA:	INDICADA
		FECHA:	OCTUBRE 2018
			A1

ANEXO 2. Personal requerido para el desarrollo del proyecto

Ítem	Personal	Categoría	Cantidad Total	Cantidad por Guardia
1	Residente de obra	CALIFICADO	1	1
2	Jefe de Operaciones	CALIFICADO	1	1
3	Administrador de obra	CALIFICADO	1	1
4	Data enter	CALIFICADO	1	1
5	Cadista	CALIFICADO	2	1
6	Asistente Social	CALIFICADO	1	1
7	Jefe SSOMA	CALIFICADO	1	1
8	Ing. Supervisor SSOMA	CALIFICADO	3	1
9	Asistente SSOMA	CALIFICADO	1	1
10	Ing. Supervisor campo	CALIFICADO	3	1
11	Ing. Control Calidad	CALIFICADO	3	1
12	Ing. Cont. Proyectos	CALIFICADO	2	1
13	Topógrafo	CALIFICADO	3	1
14	Ayudante de topografía	CALIFICADO	3	1
15	Ayudante de cisterna	CALIFICADO	3	1
16	Almacenero	CALIFICADO	3	1
17	Control de equipos	CALIFICADO	3	1
18	Capataz	CALIFICADO	3	1
19	Operarios	PISO	6	2
20	Oficiales	PISO	6	2
21	Técnicos de geo sintéticos.	CALIFICADO	7	3
22	Ayudante geo sintéticos.	CALIFICADO	6	2
23	Guardián	PISO	3	1
24	Vigías/ Cuadradores	PISO	24	8
25	Peones	PISO	30	10
26	Operadores de equipos	CALIFICADO	40	13
27	Conductores de vehículos	CALIFICADO	70	23
TOTAL			230	82

Fuente: Consorcio El Imperio J&R Chugur



### ANEXO 3. Equipo liviano y pesado necesario para el desarrollo del proyecto

Ítem	Equipos	Cantidad	Descripción general
1	Tractor D8T	2	Será usado para el ripeado, empuje, acumulación y desbroce de material inadecuado y top soil.
2	Tractor D6T	1	Será usado mayormente para la acumulación y empuje de material grava .
3	Excavadora 336	5	Se usará mayormente para el carguío de material Top soil, soil liner e inadecuado. Además de realizar trabajos de striping. Marca CAT.
4	Excavadora 320	1	Se usará para la excavación de zanjas mayormente y carguío de material como Top soil, soil liner e inadecuado. Marca CAT.
5	Rodillo	2	Será usado mayormente en la compactación de materiales y mantenimiento de vías haciendo trabajos similares.
6	Motoniveladora	1	Será empleado en la nivelación y conformación de materiales del suelo.
7	Retroexcavadora	1	Se usará mayormente para carguío de materiales poco pesados en zonas de difícil acceso para otros equipos y limpieza de tolvas.
8	Volquete	10	Serán de 15 m <sup>3</sup> cúbicos de capacidad y de marca Mercedes Venz y Volvo.
9	Cama Baja	1	Tendrá una capacidad para trasnpostar hasta los equipos más grandes del proyecto.
10	Cisterna de Combustible	1	Tendrá una capacidad neta de combustible de 2000 galones.
11	Cisterna de Agua	1	Tendrá una capacidad neta de agua de 5000 galones.
12	Coaster	2	Contará con una capacidad de trasladar hasta 20 personas cada una.
13	Combi	2	Contarán con una capacidad de trasladar hasta 15 personas cada una.
14	Camioneta Supervisión	4	Su uso preferencial será para la línea de supervisión y con una capacidad de hasta 4 personas.
15	Camioneta Mantenimiento	1	Su uso exclusivo será para el área de mantenimiento y con una capacidad de hasta 4 personas.

*Fuente: Consorcio El Imperio J&R Chugur*