



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

FACULTAD DE INGENIERÍAS

MAESTRÍA EN SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL TEMA:

**EVALUACIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGO EN EL ÁREA DE
OBRAS PÚBLICAS DEL GADM-PELILEO**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial.

Autor(a)

Ing. Juan Carlos Perrazo Llerena

Tutor(a)

Ing. Mgs. Andrés Rafael Abril Camino

AMBATO–ECUADOR

2026

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Juan Carlos Perrazo Llerena declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “EVALUACIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGO EN EL ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS DEL GADM-PELILEO”, como requisito para optar al grado de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato a los 22 días del mes de Mayo de 2026, firmo conforme:

Autor: Juan Carlos Perrazo Llerena

Firma:

Número de Cédula: 1803939790

Dirección: Tungurahua, Pelileo, Huambaló, La Merced.

Correo Electrónico: juanpich@live.com

Teléfono: 0983202634

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Director del Trabajo de Titulación “EVALUACIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGO EN EL ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS DEL GADM-PELILEO” presentado por Juan Carlos Perrazo Llerena para optar por el Título Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial.

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Titulación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Examinadores que se designe.

Ambato, 22 de Mayo del 2026

.....
Ing. Mgs. Andrés Rafael Abril Camino
DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 22 de Mayo del 2026

.....
Ing. Juan Carlos Perrazo Llerena
1803939790

APROBACIÓN DE EXAMINADORES

El Trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: EVALUACIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGO EN EL ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS DEL GADM-PELILEO, previo a la obtención del Título de Magister en Seguridad, Salud e Higiene Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Titulación.

Ambato, 22 de Mayo del 2026

.....

Mgs. Escobar Cordero Katherine Dayan

EXAMINADOR

.....

Mgs. Chanatasig Rubio Alexis Sebastián

EXAMINADOR

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a Dios, porque es quien me da la sabiduría para poder cumplir con mis objetivos en mi vida diaria.

Con mucho cariño a mi esposa e hija por ser la inspiración de superación personal para poder cumplir una meta más en vida profesional y personal y siempre estar a mi lado en todos los momentos de mi vida.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios por permitirme cumplir con este objetivo en mi vida, y darme la fortaleza y sus bendiciones, en otro lugar a mi familia por el apoyo incondicional y compartir mis triunfos y alegrías de mi vida.

Expreso mis más sinceros agradecimientos a la Universidad Tecnológica Indoamericana, a su facultad de Ingeniería Industria por haberme brindado la oportunidad de cumplir con una meta más en mi vida profesional para ser una persona útil ante la sociedad.

A mis compañeros y compañeras por haber compartido este año de aprendizaje y momentos agradables y el apoyo incondicional de cada uno para poder cumplir con mi objetivo profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA.....	ii
APROBACIÓN DEL DIRECTOR	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN DE EXAMINADORES.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT	xvii
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
Introducción.....	1
Antecedentes	2
Justificación	6
Importancia	6
Factibilidad	6
Utilidad	7

Impacto	7
Beneficiarios	7
Objetivo general.....	7
Objetivos Específicos.....	8
CAPÍTULO 2: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	9
Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....	9
Área de estudio	10
Modelo operativo.....	10
Desarrollo del modelo operativo.....	11
Población y muestra	22
CAPÍTULO 3: PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS.....	26
Presentación de la propuesta.....	26
Resultados esperados	97
Cronograma de actividades.....	101
Análisis de costos.....	103
CAPÍTULO 4: EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS OBTENIDOS ..	106
Proceso de ejecución.....	106
Resultados obtenidos	108
Evidencia fotográfica de condiciones de trabajo	110
Análisis estadístico.....	117
Evaluación de la ejecución.....	130
Análisis comparativo de la situación inicial y posterior a la implementación.....	130
Evaluación económica	131

Análisis de la curva S.....	132
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	133
Conclusiones	133
Recomendaciones.....	134
Bibliografía	136
ANEXOS	139
Anexo 1: Identificación de Puestos de Trabajo – Área de Obras Públicas (GADM-Pelileo).....	139
Anexo 2: Resultados encuesta a trabajadores	153
Anexo 3: Instrumento de encuesta	157
Anexo 4: Instrumento de entrevista	159
Anexo 5: Ficha de observación	160

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: <i>Clasificación de riesgos por puesto de trabajo en el área de Obras Públicas del GADM-Pelileo</i>	12
Tabla 2-2: <i>Matriz IPER aplicada a las actividades del área de Obras Públicas del GADM-Pelileo</i>	16
Tabla 2-3: <i>Matriz de riesgo cuantitativo aplicada a las actividades del área de Obras Públicas del GADM-Pelileo</i>	17
Tabla 2-4: <i>Síntesis de riesgos principales por categoría y coincidencias metodológicas</i>	19
Tabla 2-5: <i>Cuadro comparativo de resultados según metodologías aplicadas para la evaluación de riesgos</i>	20
Tabla 2-6: <i>Distribución de la muestra de trabajadores del área de Obras Públicas del GADM-Pelileo</i>	23
Tabla 3-1: <i>Checklist diario de inspección de cumplimiento de medidas de seguridad y uso de EPP</i>	57
Tabla 3-2: <i>Programa de pausas activas y ejercicios de ergonomía por tipo de actividad</i> .	63
Tabla 3-3: <i>Programa de capacitación específica por tipo de maquinaria y equipo</i>	78
Tabla 3-4: <i>Plan de mitigación</i>	96
Tabla 3-5: <i>Resultados esperados</i>	100
Tabla 3-6: <i>Cronograma de actividades</i>	102
Tabla 3-7: <i>Tabla de costos</i>	103
Tabla 3-8: <i>Curva S</i>	104
Tabla 4-1: <i>Síntesis de la entrevista aplicada al supervisor del área de Obras Públicas del GADM-Pelileo</i>	108
Tabla 4-2: <i>Resultados de la lista de verificación aplicada en los frentes de mantenimiento del GADM-Pelileo</i>	110
Tabla 4-3: <i>Riesgos físicos</i>	118
Tabla 4-4: <i>Riesgos ergonómicos</i>	119
Tabla 4-5: <i>Riesgos psicosociales</i>	120
Tabla 4-6: <i>Riesgos ambientales</i>	121
Tabla 4-7: <i>Cumplimiento percibido</i>	122
Tabla 4-8: <i>Mantenimiento vial tipo 1</i>	123
Tabla 4-9: <i>Mantenimiento vial tipo 2</i>	124
Tabla 4-10: <i>Mantenimiento de redes sanitarias</i>	125

Tabla 4-11: Mantenimiento de espacios públicos	126
Tabla 4-12: Supervisión / fiscalización	127
Tabla 4-13: Mantenimiento de maquinaria / taller / soldadura	128
Tabla 4-14: Resumen general por categoría de riesgo	129

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2-1: Modelo operativo	10
Gráfico 3-1: Distribución del espacio físico	27
Gráfico 3-2: Curva S.....	105
Gráfico 4-1: Distribución de riesgos físicos reportados por los trabajadores.....	117
Gráfico 4-2: Distribución de riesgos ergonómicos reportados por los trabajadores (n=30)	118
Gráfico 4-3: Distribución de riesgos psicosociales reportados por los trabajadores (n=30)	119
Gráfico 4-4: Distribución de riesgos ambientales reportados por los trabajadores (n=30)	120
Gráfico 4-5: Nivel de cumplimiento de medidas de seguridad (percepción de los trabajadores).....	121
Gráfico 4-6: Riesgos por categoría en mantenimiento vial (bacheo/limpieza de cunetas)	122
Gráfico 4-7: Riesgos por categoría en mantenimiento vial (reparación de bordillos/pavimento)	123
Gráfico 4-8: Riesgos por categoría en mantenimiento de redes sanitarias.....	124
Gráfico 4-9: Riesgos por categoría en mantenimiento de espacios públicos	125
Gráfico 4-10: Riesgos por categoría en supervisión / fiscalización	126
Gráfico 4-11: Riesgos por categoría en mantenimiento de maquinaria / taller / soldadura	127
Gráfico 4-12: Porcentaje de trabajadores expuestos por categoría de riesgo (general)	128

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 4-1: <i>Analista de fiscalización midiendo vereda sin pavimentar</i>	111
Imagen 4-2: <i>Mecánico revisando maquinaria en rampa sin EPP completo</i>	111
Imagen 4-3: <i>Inspector de Obras Públicas junto a canal de regadío</i>	112
Imagen 4-4: <i>Supervisión de apertura de hueco en calle con mini cargadora</i>	112
Imagen 4-5: <i>Trabajador sobre cabina de volqueta sin protección contra caídas</i>	113
Imagen 4-6: <i>Limpieza de calzada con tractor y exposición a polvo</i>	113
Imagen 4-7: <i>Carga de material pétreo con retroexcavadora en vía rural</i>	114
Imagen 4-8: <i>Uso adecuado de EPP en labores de poda</i>	114
Imagen 4-9: <i>Pavimentación manual en vía activa con disparidad de EPP</i>	115
Imagen 4-10: <i>Trabajo en zanja con entibación insuficiente</i>	115
Imagen 4-11: <i>Soldadura con cables en piso e instalación improvisada</i>	116
Imagen 4-12: <i>Desmontaje de ruedas de volqueta sin soportes de seguridad</i>	116

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
MAESTRÍA EN SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE INDUSTRIAL

TEMA: EVALUACIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGO EN EL ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS DEL GADM-PELILEO

AUTOR(A): Ing. Juan Carlos Perrazo Llerena

TUTOR (A): Ing. Mgs. Andrés Rafael Abril Camino

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación abordó la problemática de la gestión ineficaz de riesgos laborales en el área de Obras Públicas del GADM-Pelileo, la cual se manifestaba en una alta exposición de los trabajadores a peligros físicos, ergonómicos, psicosociales y ambientales, incrementando la probabilidad de accidentes y enfermedades ocupacionales. El objetivo general fue evaluar estos factores de riesgo y proponer medidas de mitigación específicas para los riesgos identificados. La metodología empleada fue de tipo aplicada, con un enfoque mixto y un diseño no experimental transversal. Para el diagnóstico se trabajó con una muestra de 30 trabajadores de una población total de 53, aplicando instrumentos como encuestas, entrevistas al supervisor, fichas de observación en campo y matrices de evaluación como la IPER (Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos) y una matriz de riesgo cuantitativa. Los principales resultados obtenidos revelaron una prevalencia del 100% en la exposición a riesgos físicos y ambientales, destacando el polvo y el ruido como los más críticos (73% y 60% respectivamente). Los riesgos ergonómicos afectaron al 97% del personal, mientras que los psicosociales, como el estrés por plazos, impactaron al 47%. Ante este diagnóstico, se formuló una propuesta integral de Plan de Mitigación de Riesgos Laborales que incluye la elaboración de manuales de seguridad, un programa de capacitación continua, la dotación estandarizada de equipos de protección personal, la implementación de señalización y delimitación de áreas de riesgo, un sistema de inspecciones diarias y la ejecución de pausas activas. Se concluye que la implementación de esta propuesta, estructurada bajo un ciclo de mejora continua, permitirá reducir de manera significativa la siniestralidad laboral, fortalecer la cultura de prevención institucional y asegurar el cumplimiento de la normativa legal vigente, transformando la gestión de la seguridad y salud en el trabajo del GADM-Pelileo

de un modelo reactivo a uno preventivo.

DESCRIPTORES:

AMENAZAS, CAPACITACIÓN, IMPLEMENTACIÓN, PLAN DE EMERGENCIA
SITUACIONES DE RIESGO, VULNERABILIDAD.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTY OF ENGINEERING

MASTER'S DEGREE IN SECURITY, HEALTH AND INDUSTRIAL HYGIENE

AUTHOR: PERRAZO LLERENA JUAN CARLOS

TUTOR: MG. ABRIL CAMINO ANDRES RAFAEL

THEME

EVALUATION AND CONTROL OF RISK FACTORS IN THE PUBLIC WORKS AREA OF
GADM-PELILEO

ABSTRACT

This research addressed the issue of ineffective occupational risk management in the Public Works area of GADM-Pelileo, which was characterized by high worker exposure to physical, ergonomic, psychosocial, and environmental hazards, thereby increasing the likelihood of accidents and occupational diseases. The main objective was to evaluate these risk factors and propose specific mitigation measures for the identified risks. The methodology used was applied research with a mixed approach and a non-experimental cross-sectional design. For diagnosis, a sample of 30 workers from a total population of 53 was studied using tools such as surveys, supervisor interviews, field observation checklists, and evaluation matrices, including IPER (Hazard Identification, Risk Assessment, and Control) and a quantitative risk matrix. The key results revealed a 100% prevalence of exposure to physical and environmental risks, with dust and noise being the most critical at 73% and 60%, respectively. Ergonomic risks affected 97% of personnel, while psychosocial risks, such as deadline-related stress, impacted 47%. Based on this diagnosis, a comprehensive Occupational Risk Mitigation Plan was proposed, including the development of safety manuals, a continuous training program, the standardized provision of personal protective equipment, the implementation of signage and the delimitation of risk areas, a system for daily inspections, and the execution of active breaks. It is concluded that implementing this proposal, structured within a continuous improvement cycle, will significantly reduce workplace accidents, strengthen the institutional prevention culture, and ensure compliance with current legal regulations, transforming GADM-Pelileo's occupational safety and health management from a reactive to a preventive model.

KEYWORDS: occupational risks, preventive management, risk assessment.



CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

Introducción

A nivel macro, la gestión de riesgos en actividades de mantenimiento vial y de redes de saneamiento ha evolucionado como un componente clave para el desarrollo sostenible de infraestructuras. Organismos como la Organización Internacional del Trabajo destacan la importancia de protocolos estandarizados para reducir accidentes laborales, especialmente en sectores de construcción (OIT 2021). Aunque existen normativas nacionales alineadas con estándares internacionales, como la ISO 31000 (Castro et al. 2024), su aplicación en proyectos públicos suele ser irregular. Esto genera brechas entre las políticas diseñadas y su ejecución práctica, lo que afecta la eficacia del control de riesgos.

En países de ingresos medios, como Ecuador, se ha identificado que la falta de capacitación técnica y recursos económicos limita la implementación de estos estándares. Este desafío se agrava por la escasez de estudios integrales que analicen las condiciones laborales, socioeconómicas y de salud en el sector de mantenimiento de infraestructura pública, tanto en el ámbito formal como informal. Sin datos rigurosos y colaboración multidisciplinaria, las políticas públicas carecen de insumos para diseñar estrategias adaptadas a realidades locales, perpetuando modelos de evaluación de riesgos superficiales. Esto se relaciona directamente con las dos variables del estudio: sin diagnósticos precisos, las medidas de control son reactivas, aplicadas solo tras incidentes, en lugar de prevenir riesgos desde la fase de planificación (Gómez 2021). Estos factores incluso se ven intensificados por la presencia de factores propios de la zona como la diversidad de climas y relieves geográficos

Los trabajadores del sector de mantenimiento de obras públicas enfrentan condiciones que incrementan su exposición a riesgos, como turnos extendidos sin pausas activas, falta de equipos de protección adecuados y presiones para cumplir plazos ajustados. Estos factores no pueden analizarse de forma aislada, ya que responden a dinámicas sistémicas donde los procesos de trabajo priorizan la productividad sobre el bienestar (Henry 2019). Por ejemplo, la percepción de las pausas como pérdida de tiempo y la negación de problemas de salud vinculados al trabajo son prácticas recurrentes que reflejan una lógica orientada a la acumulación de ganancias. Aunque existen regulaciones de seguridad, su aplicación irregular, dependiente de decisiones subjetivas, perpetúa desigualdades en la protección del

personal. Esto evidencia que los accidentes laborales no son eventos fortuitos, sino consecuencias previsibles de un sistema que externaliza los costos humanos de la producción (Henry 2019).

La provincia de Tungurahua ha experimentado un crecimiento urbano acelerado en la última década, incrementando la demanda de servicios de mantenimiento de infraestructura pública. En Pelileo se ha priorizado actividades de mantenimiento vial y de redes de saneamiento debido a su ya conocida industria textil que constituye el soporte económico de muchas familias en el sector. Sin embargo, estas actividades enfrentan interrupciones en los frentes de mantenimiento frecuentes debido a incidentes como deslizamientos de tierra, fallas en maquinaria, entre otros. Estos problemas reflejan una evaluación de riesgos superficial, centrada en aspectos operativos inmediatos y no en factores externos como la estabilidad del terreno o el impacto ambiental (Solórzano y Ortiz 2025).

En el ámbito institucional, el GADM-Pelileo ha adoptado herramientas básicas para la gestión de riesgos, como listas de verificación de seguridad. No obstante, estas herramientas no incorporan variables psicosociales o ergonómicas, lo que deja fuera aspectos críticos como la fatiga laboral o la organización del trabajo. Además, la dependencia de contratistas externos sin supervisiones rigurosas ha generado inconsistencias en el cumplimiento de normativas. Esto evidencia la necesidad de fortalecer los mecanismos de control en todas las fases de los proyectos (Arroyo Peñaherrera y Tapia Alvear 2026).

La interacción de estos contextos revela un problema central: la desconexión entre las políticas de gestión de riesgos y su aplicación práctica en el GADM-Pelileo. Mientras las normativas avanzan hacia modelos integrales, la falta de recursos técnicos, capacitación y supervisión constante perpetúa prácticas obsoletas. Esto no solo pone en riesgo la integridad de los trabajadores, sino que también compromete la calidad y sostenibilidad de las actividades de mantenimiento en el cantón.

Antecedentes

Se han presentado varios artículos e investigaciones referentes al tema de estudio que pueden contribuir al trabajo de manera significativa. Cabe señalar que, si bien los estudios citados a

continuación se centran en contextos de construcción de obra nueva, sus enfoques metodológicos son plenamente adaptables al ámbito del mantenimiento de infraestructura pública. En el contexto de mantenimiento, las actividades se caracterizan por su alta dispersión geográfica, intervenciones de corta duración y presencia de personal en vías activas, lo que requiere instrumentos de evaluación igualmente rigurosos pero adaptados a estas particularidades. Los más importantes:

En el trabajo “*Estudio de los riesgos laborales en el área de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guano*” (Enriquez et al. 2025), se buscó analizar los factores de riesgo que afectan a los trabajadores de obras públicas, con el fin de proponer estrategias de mejora basadas en normativa vigente.

Mediante un enfoque cuantitativo y descriptivo, los autores identificaron riesgos laborales utilizando instrumentos como encuestas y mediciones técnicas, aplicando estándares como la Guía Técnica Colombiana GTC-45 (ICONTEC 2012) y normativas ecuatorianas sobre ruido, iluminación y ergonomía. El estudio concluyó que factores como la exposición a ruido, las posturas forzadas y las cargas psicosociales representaban riesgos críticos, para los cuales se diseñó un plan de intervención con medidas preventivas en tres niveles: fuente (eliminación del riesgo), medio (protecciones colectivas) e individuo (equipos de protección personal).

Este trabajo aporta a la investigación actual un modelo metodológico replicable para evaluar riesgos en el GADM-Pelileo. La aplicación de herramientas como la GTC-45 y los cuestionarios psicosociales del Ministerio de Trabajo (Ministerio del Trabajo 2018) permitiría identificar factores de riesgo similares en un contexto geográfico y operativo comparable. Además, el enfoque tripartito de intervención (fuente, medio, individuo) ofrece un marco estructurado para diseñar protocolos adaptados a las obras públicas del cantón, especialmente en actividades de mantenimiento vinculadas a zonas con alta actividad textil y condiciones topográficas desafiantes.

En el trabajo “*Riesgos mecánicos en el departamento de obras públicas del GAD Latacunga*” (Moreira 2024) se buscó identificar y evaluar los riesgos mecánicos presentes en el taller industrial metalmecánico de la institución, con énfasis en su impacto para la

seguridad de los trabajadores. Mediante metodologías como entrevistas, listas de verificación y la matriz de triple criterio, el estudio identificó 292 factores de riesgo, de los cuales 161 correspondían a riesgos mecánicos, como exposición a partes móviles de maquinaria y manipulación de herramientas sin protección. La aplicación de la metodología PGV (Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad) y la NTP 330 permitió clasificar estos riesgos en niveles de actuación, identificando situaciones críticas en equipos como tornos y soldadoras. Como conclusión, se propuso un plan de prevención estructurado en tres fases: política institucional, acciones operativas y supervisión continua, enfocado en reducir la exposición a riesgos mediante protocolos técnicos y capacitación.

Este estudio proporciona herramientas específicas para abordar riesgos mecánicos en el GADM-Pelileo, particularmente en el uso de maquinaria como compactadoras o equipos de corte. La estructura del plan de prevención, dividido en establecimiento de políticas, acciones operativas y seguimiento continuo, podría implementarse para garantizar que contratistas externos cumplan con estándares de seguridad, reduciendo incidentes en actividades críticas de mantenimiento. Además, la metodología PGV aplicada en Latacunga permitiría priorizar riesgos en obras con alta rotación de personal, como las vinculadas a la ampliación de vías para el transporte textil, donde la falta de inspecciones técnicas incrementa la probabilidad de accidentes

En el trabajo “*Gestión de Riesgos en el proceso de construcción de obras civiles para la constructora ROJVEL de la ciudad de Patate*” (Córdova y Tipán 2024), se buscó gestionar los riesgos laborales mediante la identificación, medición y evaluación de factores como ergonómicos, psicosociales, mecánicos y físicos. Utilizando métodos como RULA (para posturas), GINSHT (levantamiento de cargas), cuestionarios psicosociales del Ministerio de Trabajo y mediciones técnicas de ruido e iluminación, el estudio identificó que los ayudantes polifuncionales (peones) eran los más expuestos a riesgos mecánicos (30,2%) y ergonómicos (34,8%), mientras los residentes de obra presentaban mayor incidencia en riesgos psicosociales (37,5%). Como conclusión, se propuso un Programa de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales, estructurado en normativas y responsabilidades claras para empleadores y trabajadores, con el fin de reducir accidentes y proteger tanto al personal como a los activos de la empresa.

Este trabajo aporta a la investigación actual metodologías validadas para evaluar riesgos en roles específicos, como peones o residentes de obra, roles comunes en proyectos del GADM-Pelileo. La aplicación de herramientas como RULA y GINSHT permitiría analizar riesgos ergonómicos en actividades repetitivas de construcción, frecuentes en actividades de mantenimiento vial o de infraestructura. Además, el programa de gestión propuesto, basado en derechos y responsabilidades compartidas, podría adaptarse para fortalecer la supervisión de contratistas externos en el cantón, quienes suelen emplear a trabajadores temporales en condiciones de alta exposición a riesgos físicos y psicosociales

En el trabajo *“Análisis de los riesgos laborales en operaciones y trabajos viales, propuesta de una guía básica de seguridad y señalización para los trabajos en la vía”* (Moya 2023), se buscó identificar los principales riesgos asociados a actividades de mantenimiento y conservación vial, con el fin de proponer una guía de seguridad adaptada a la realidad ecuatoriana. Mediante un análisis de microempresas y pymes, el autor determinó que los riesgos mecánicos, como atropellos por maquinaria y caídas al mismo nivel, eran los más recurrentes, vinculados a la exposición a tráfico vehicular y condiciones viales adversas. Además, evidenció vacíos regulatorios en normativas nacionales e internacionales, ya que estas se limitan a criterios básicos de señalización temporal y zonificación de áreas de trabajo. Como conclusión, se propuso un Plan para el Control de Tránsito (PCT), detallando distancias de seguridad, dispositivos de canalización y esquemas operacionales ajustados a velocidades máximas permitidas, con el objetivo de prevenir accidentes en ambientes hostiles.

Este trabajo aporta a la investigación actual herramientas prácticas para gestionar riesgos en actividades de mantenimiento vial del GADM-Pelileo, como las vinculadas al mantenimiento de carreteras rurales. Además, el enfoque en riesgos mecánicos y la identificación de vacíos normativos refuerza la necesidad de que el GADM-Pelileo estandarice protocolos para contratistas, asegurando el cumplimiento de criterios como la delimitación de áreas de transición y el uso de dispositivos de canalización. La adaptación del PCT a contextos locales permitiría mitigar riesgos en actividades críticas de mantenimiento, como aquellos cercanos a zonas textiles con alta circulación de vehículos de carga.

Justificación

A nivel macro, la industria de la construcción y el mantenimiento de infraestructura es considerada uno de los sectores más peligrosos del mundo laboral, especialmente en países en desarrollo donde los riesgos ocupacionales pueden ser entre tres y seis veces mayores que en economías desarrolladas, según la OIT (Bermeo y Morocho 2021). A nivel meso, en el contexto ecuatoriano, los accidentes laborales en el área siguen siendo significativamente elevados, con 243 incidentes reportados únicamente entre el 1 de enero y el 4 de julio de 2024, lo que refleja deficiencias en la inspección y control normativo a nivel institucional (Machado 2024). Finalmente, en el nivel micro, estudios como el caso de Constructora PLADECO S.A. evidencian que factores como trabajos en altura, manejo inadecuado de maquinaria y falta de capacitación continua son las principales causas de siniestralidad en obras, mostrando necesidades urgentes de instrumentos de gestión de riesgos adaptados al contexto local (López y Quinde 2024). En el caso específico del mantenimiento, se suman riesgos adicionales como la exposición vial (atropellos), trabajos en solitario y la presencia de aguas servidas, que requieren atención prioritaria.

Importancia

Este estudio es fundamental porque permitirá visibilizar y comprender los riesgos reales (físicos, ergonómicos y psicosociales) a los que están expuestos los trabajadores del área de obras públicas del GADM-Pelileo, muchas veces invisibilizados en los diagnósticos institucionales. Al integrar variables operativas, organizacionales y psicosociales, se promueve un enfoque más integral alineado con las recomendaciones de la OIT sobre seguridad y salud en la construcción (OIT 2025). Además, el estudio fortalecerá la toma de decisiones basada en evidencia, contribuyendo a mejorar la eficiencia institucional y la sostenibilidad de las infraestructuras públicas.

Factibilidad

La factibilidad del estudio está garantizada por la disponibilidad de información técnica del GADM-Pelileo, el acceso a normativas nacionales y la posibilidad de colaboración con instituciones como universidades o el Ministerio de Trabajo. La aplicación de metodologías probadas en contextos similares, como encuestas y análisis documental,

asegura un proceso eficiente sin requerir inversiones excesivas. Además, la voluntad política local hacia la modernización de prácticas institucionales respalda la implementación gradual de las recomendaciones derivadas (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias 2022).

Utilidad

La utilidad práctica del trabajo reside en la elaboración de herramientas adaptadas al contexto local, como matrices de evaluación de riesgos, planes de capacitación continua y protocolos de supervisión para contratistas. Estos instrumentos facilitarán la toma de decisiones basada en datos, optimizando la asignación de recursos técnicos y económicos. Asimismo, servirá como referencia para actualizar normativas internas, incorporando variables psicosociales y ambientales actualmente subestimadas.

Impacto

El impacto potencial del estudio se refleja en la reducción de incidentes laborales, lo que disminuiría costos asociados a indemnizaciones, retrasos en proyectos y daños ambientales. Además, fortalecería la imagen del GADM-Pelileo como institución comprometida con el bienestar de sus trabajadores y la comunidad, sentando un precedente para otros municipios de similar escala. A nivel social, se espera mejorar la confianza ciudadana en la ejecución de obras públicas segura y transparente.

Beneficiarios

Los beneficiarios directos son los trabajadores del área de obras públicas, quienes verán mejoradas sus condiciones laborales mediante la mitigación de riesgos físicos, ergonómicos y psicosociales. Indirectamente, se beneficia la población de Pelileo al contar con infraestructuras más seguras y resilientes, mientras el GADM-Pelileo fortalecerá su capacidad de gestión ante auditorías y financiadores internacionales. También se incluye a contratistas externos, quienes recibirán lineamientos claros para operar bajo estándares homologados.

Objetivo general

Evaluar factores de riesgo en el área de obras públicas del GADM-PELILEO proponiendo medidas de mitigación a riesgos identificados

Objetivos Específicos

- Identificar los factores de riesgo físico, ergonómico y psicosocial, tales como exposición a agentes físicos, cargas biomecánicas y demandas laborales, presentes en las actividades del área de obras públicas del GADM-Pelileo, a través de diagnósticos técnicos participativos y herramientas de campo
- Determinar el nivel de criticidad de los riesgos identificados utilizando una matriz de priorización basada en criterios de probabilidad, impacto y vulnerabilidad, adaptada al contexto geográfico y operativo del cantón.
- Proponer medidas de control y prevención específicas para cada factor de riesgo, alineadas con normativas nacionales y estándares internacionales.
- Viabilizar el modelo propuesto mediante talleres de retroalimentación con trabajadores, supervisores y representantes del GADM-Pelileo, asegurando su aplicabilidad en actividades prioritarias como mantenimiento vial y de redes de saneamiento.

CAPÍTULO 2: INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

La gestión de riesgos actividades de mantenimiento en obras públicas del GADM-Pelileo enfrenta desafíos críticos que limitan su eficacia. A nivel institucional, se ha identificado que los protocolos de evaluación priorizan aspectos operativos inmediatos, como el uso de equipos de protección, mientras omiten variables psicosociales y ambientales (OIT 2025). Esto reduce la capacidad de anticipar escenarios complejos, como impactos en terrenos inestables o afectaciones a la salud laboral derivadas de jornadas extendidas.

Un patrón recurrente es la aplicación de evaluaciones de riesgos a posteriori, como requisito administrativo tras incidentes, y no como herramienta preventiva. Esto se evidencia en retrasos y sobrecostos en frentes de mantenimiento críticos. Además, la dependencia de contratistas externos sin certificaciones en gestión de riesgos agrava el problema, generando inconsistencias en la aplicación de normas de seguridad (Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo 2024).

La falta de capacitación continua del personal técnico de las instituciones públicas y la ausencia de planes de contingencia ante emergencias climáticas son factores adicionales. Estos vacíos se traducen en prácticas donde los riesgos se asumen como inevitables, exponiendo a los trabajadores a enfermedades o lesiones crónicas, y a la institución a costos legales y reputacionales (Huacon & Encalada 2021).

La problemática central radica en la falta de un modelo integral adaptado al contexto local. Las herramientas actuales no consideran particularidades como la actividad sísmica, la alta pluviosidad o la presión por acelerar actividades de mantenimiento vinculadas a la industria textil, principal motor económico del cantón (Ayaviri y Pintag 2023). Las actividades de mantenimiento se caracterizan por su alta dispersión geográfica, intervenciones de corta duración y presencia de personal en vías activas, lo que incrementa riesgos de atropellos y exposición vehicular. Asimismo, no existen registros estandarizados de identificación y control de riesgos, ni planes formales de capacitación ni de contingencia, lo cual se refleja en la ausencia de instrumentos técnicos como los que se proponen en los anexos de este trabajo.

Sin abordar estas causas estructurales, los incidentes seguirán atendiéndose con medidas paliativas, perpetuando un ciclo de inseguridad laboral.

Área de estudio

Seguridad, Salud e Higiene Industrial

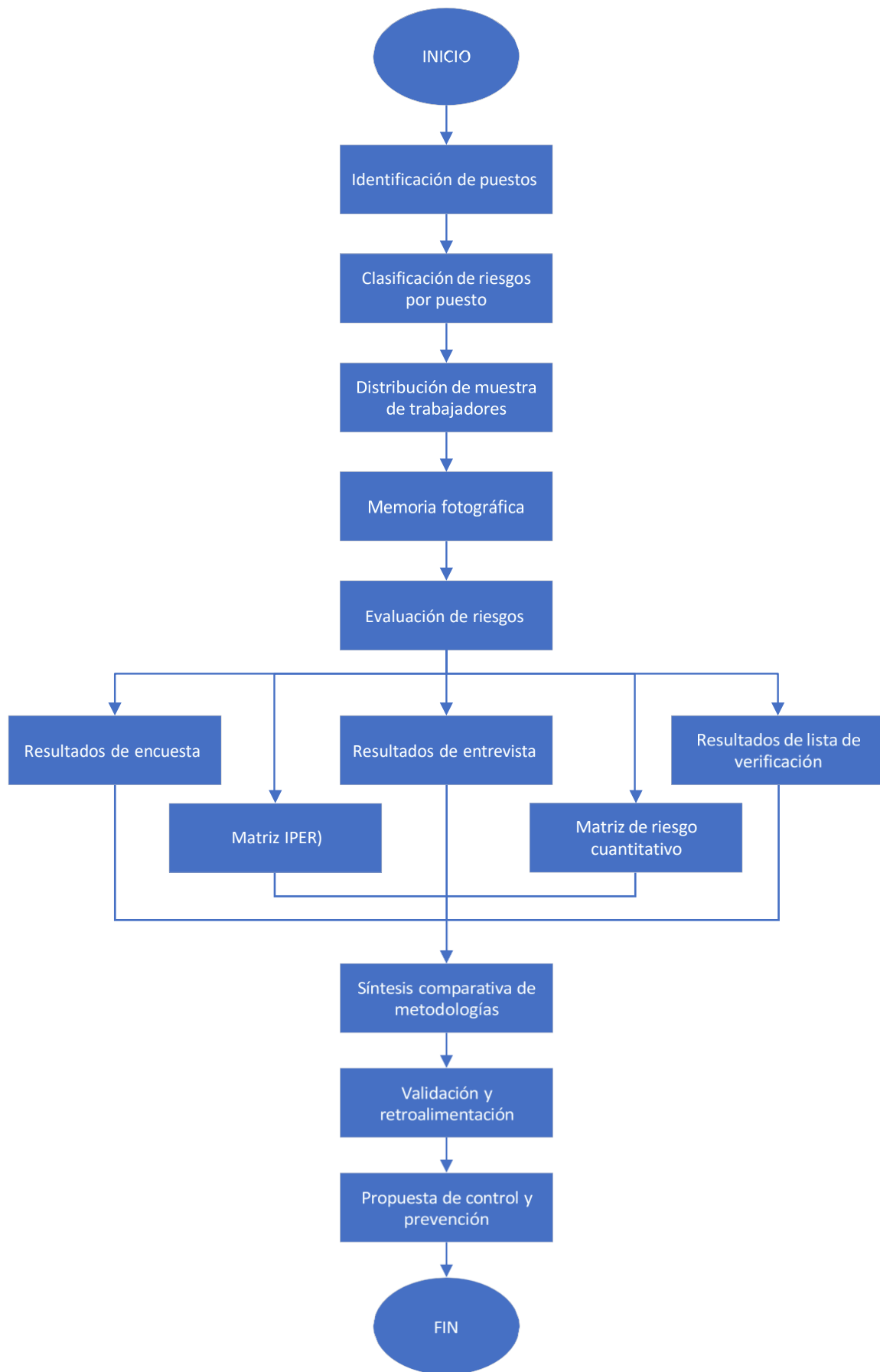
Modelo operativo

El modelo operativo de la propuesta se concibe como un sistema integral destinado a optimizar la gestión de riesgos laborales en el área de obras públicas del GADM-Pelileo. Su diseño sigue un ciclo continuo que comienza con:

- **Identificación de puestos de trabajo:** Detallada en el Anexo 1, permitiendo conocer todas las funciones y responsabilidades.
- **Clasificación de riesgos por puesto:** Registrada en la tabl1 2.1, considerando riesgos físicos, ergonómicos, psicosociales y ambientales, con justificación de su presencia según cada actividad.
- **Determinación de la muestra:** Conforme a la tabla 2.6, se define qué trabajadores serán evaluados, considerando la distribución de tiempo entre actividades de campo y oficina, así como la agrupación por tareas y niveles de exposición.
- **Documentación visual:** La Memoria fotográfica, presentada en las Imágenes 4.1 a 4.12, evidencia las condiciones laborales, áreas de trabajo, maquinaria y entornos, complementando la evaluación.

Finalmente, el modelo incluye la validación participativa mediante talleres con trabajadores, supervisores y representantes institucionales, asegurando que las medidas de control sean aplicables y ajustadas a la realidad. Este enfoque integrado consolida un ciclo de mejora continua en la gestión de riesgos, articulando diagnóstico, análisis y acción preventiva, y sentando las bases para la propuesta de mitigación que se desarrollará en el capítulo siguiente

Gráfico 2-1: Modelo operativo



Desarrollo del modelo operativo

El modelo operativo para la gestión y control de riesgos en el área de Obras Públicas del GADM-Pelileo se construye como un sistema integral, estructurado en fases secuenciales que permiten identificar, analizar y controlar los riesgos laborales de manera sistemática. A continuación, se describen los componentes y actividades principales, con su aplicación práctica basada en los datos recolectados:

1. Identificación de puestos de trabajo y clasificación de riesgos

La primera fase del modelo consistió en identificar los puestos de trabajo existentes en el área de obras públicas, documentados en el Anexo 1. Se consideraron cargos como Director/a de Obras Públicas, Asistente de Obras Públicas, Analistas de Mantenimiento, Inspectores, Operadores de Maquinaria, Ayudantes, Choferes, Auxiliares de Servicios, Albañiles, Soldadores, Mecánicos, Técnicos de Operación y sus respectivos ayudantes, distribuidos en los frentes de mantenimiento vial, de redes sanitarias, taller mecánico y actividades de supervisión.

Posteriormente, se realizó la clasificación de riesgos por cada puesto de trabajo, considerando riesgos físicos, ergonómicos, psicosociales, de seguridad (mecánicos, locativos, eléctricos), químicos y biológicos. Esta clasificación se fundamentó en la observación directa de las actividades, entrevistas con supervisores y revisión de los protocolos de seguridad existentes. A continuación, se presenta la clasificación completa de riesgos por puesto de trabajo:

Tabla 2-1: *Clasificación de riesgos por puesto de trabajo en el área de Obras Públicas del GADM-Pelileo*

Nº	Puesto de trabajo	Trabajadores	Tipo de riesgo identificado	Justificación / evidencia	Observaciones
1	Director/a de Obras Públicas y Mantenimiento	1	Psicosociales, ergonómicos, físicos	Carga mental alta por coordinación, plazos y decisiones; posturas forzadas en supervisión de campo; exposición ocasional a radiaciones no ionizantes en visitas a obra	Fortalecer pausas activas, rotación de tareas y capacitación en manejo de estrés
2	Asistente de Obras Públicas y Mantenimiento	1	Ergonómicos, psicosociales, locativos (seguridad)	Posiciones forzadas por trabajo prolongado sentado/encorvado en oficina; estrés por plazos administrativos; caídas al	Ergonomía de puesto (silla ajustable), pausas y organización del espacio

				mismo nivel en desplazamientos	
3	Analista de Mantenimiento de Obra Pública y Fiscalización	4	Físicos, ergonómicos, psicosociales, locativos	Ruido y radiaciones no ionizantes en fiscalización de campo; posturas forzadas y carga mental por supervisión y plazos; caídas al mismo nivel	EPP (protectores auditivos), rotación campo-oficina y manejo de carga mental
4	Analista de Mantenimiento de Maquinaria y Vehículos	1	Físicos, químicos, ergonómicos, de seguridad (mecánicos, eléctricos)	Ruido, contactos térmicos, exposición a sustancias nocivas (aceites, lubricantes); sobreesfuerzo y posturas forzadas; golpes/cortes por herramientas	EPP completo (guantes, gafas, protectores), ventilación y procedimientos de bloqueo/etiquetado
5	Inspector de Obras Públicas	1	Físicos, ergonómicos, locativos	Exposición a radiaciones no ionizantes en campo; posturas forzadas en inspecciones prolongadas; caídas al mismo nivel	EPP (casco, botas), pausas y supervisión de rutas seguras
6	Inspector de Maquinaria y Trabajos Municipales	1	Físicos, ergonómicos, locativos	Exposición a radiaciones no ionizantes; posturas forzadas en inspecciones; caídas al mismo nivel	Similar al inspector anterior: EPP y pausas
7	Operador de Maquinaria o Equipo Pesado	8	Físicos, ergonómicos, de seguridad (mecánicos, locativos), químicos	Ruido, vibraciones, radiaciones no ionizantes; posturas forzadas y movimientos repetitivos; atrapamiento por vuelco, caídas de objetos	Capacitación en operación segura, EPP (cinturón, casco), mantenimiento preventivo de maquinaria
8	Ayudante de Maquinaria Pesada o Equipo Pesado	8	Físicos, ergonómicos, biológicos, de seguridad (mecánicos, locativos)	Ruido, radiaciones; manipulación de cargas y posturas forzadas; exposición a vectores/roedores en campo; atropello/golpes por vehículos	EPP (guantes, botas), señalización y vacunación si aplica (biológicos)
9	Chofer Vehículos Pesados	6	Físicos, ergonómicos, de seguridad (mecánicos, locativos)	Radiaciones no ionizantes; posturas forzadas en conducción; atrapamiento por vuelco, caídas de objetos	Exámenes médicos periódicos, EPP y chequeo diario de vehículos
10	Auxiliar de Servicios	13	Físicos, ergonómicos, de seguridad (mecánicos, locativos), biológicos	Radiaciones no ionizantes; manipulación de cargas y posturas forzadas; caídas, pisada sobre objetos; exposición a vectores en limpieza externa	EPP (guantes, botas), procedimientos de limpieza segura y pausas
11	Albañil	2	Físicos, ergonómicos, de seguridad (mecánicos, locativos)	Ruido, vibraciones, radiaciones; levantamiento/manipulación de cargas, posturas forzadas; caídas a distinto nivel, golpes/cortes	EPP (casco, guantes, arnés), andamios certificados y pausas activas
12	Ayudante de Albañil	2	Físicos, ergonómicos, de seguridad	Ruido, vibraciones; manipulación de cargas pesadas, posturas forzadas; caídas, golpes/cortes	Similar al albañil: EPP completo y supervisión constante

			(mecánicos, locativos)		
13	Soldador	2	Físicos, químicos, ergonómicos, de seguridad (mecánicos, locativos)	Ruido, contactos térmicos, radiaciones ionizantes/no ionizantes; exposición a gases/vapores tóxicos; manipulación de cargas, posturas forzadas; golpes/cortes	Máscara de soldadura, ventilación extractora, EPP respiratorio y guantes térmicos
14	Técnico de Operación y Mantenimiento de Maq. y/o Eq.	1	Físicos, químicos, ergonómicos, de seguridad (mecánicos, eléctricos)	Ruido, contactos térmicos; exposición a sustancias nocivas; sobreesfuerzo, posturas forzadas; contactos eléctricos indirectos	EPP (guantes dieléctricos), bloqueo/etiquetado y capacitación eléctrica
15	Mecánico	1	Físicos, químicos, ergonómicos, de seguridad (mecánicos, eléctricos)	Ruido, contactos térmicos; exposición a sustancias nocivas; sobreesfuerzo y posturas forzadas; golpes/cortes, contactos eléctricos	Similar al técnico: EPP completo y procedimientos seguros
16	Ayudante de Mecánica	1	Físicos, químicos, ergonómicos, de seguridad (mecánicos, locativos)	Ruido, contactos térmicos, radiaciones; exposición a gases/vapores; manipulación de cargas, posturas forzadas; golpes/cortes	EPP (máscara, guantes), ventilación y supervisión

Como se puede observar en la tabla, la totalidad de los 53 trabajadores del área de Obras Públicas del GADM-Pelileo se encuentran expuestos a múltiples tipos de riesgo de manera simultánea. Los riesgos físicos (ruido, vibraciones, radiaciones no ionizantes, contactos térmicos) están presentes en todos los puestos que realizan actividades de campo, taller y operación de maquinaria, mientras que los riesgos ergonómicos (posturas forzadas, manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos) afectan transversalmente tanto al personal operativo como al administrativo y de supervisión. Los riesgos psicosociales (carga mental, estrés por plazos) se concentran principalmente en los puestos directivos, de fiscalización y supervisión, aunque también alcanzan al personal operativo sometido a presión por cumplimiento de cronogramas.

Resulta particularmente relevante la presencia de riesgos químicos y biológicos en puestos específicos como soldadores, mecánicos y ayudantes de maquinaria que operan en zonas rurales, así como los riesgos de seguridad (mecánicos, locativos y eléctricos) que incrementan la probabilidad de accidentes graves en actividades de mantenimiento vial, excavaciones y taller. Esta clasificación constituye la base objetiva para la evaluación de riesgos que se desarrolla en las fases posteriores del modelo operativo, y sustenta la priorización de medidas de control que se presentan en las matrices IPER y cuantitativa.

2. Selección de muestra de trabajadores

Se definió una muestra de 30 trabajadores, detallada en la tabla 2.6 que representa adecuadamente las distintas actividades y jornadas laborales (campo y oficina). La muestra incluyó personal de ambos proyectos, asegurando que se capturara la diversidad de riesgos y tareas dentro del área de obras públicas. Para cada trabajador se registró el tiempo aproximado en cada actividad y se agrupó por exposición a riesgos específicos.

3. Documentación visual de condiciones laborales

La memoria fotográfica presentada en las Imágenes 4.1 a 4.12 del Capítulo IV, permitió evidenciar las condiciones reales de trabajo, incluyendo el uso de equipos de protección, presencia de maquinaria, condiciones del terreno y áreas de riesgo. Esta documentación apoyó la validación de los riesgos identificados y la aplicación de controles preventivos.

4. Evaluación de riesgos

La evaluación de los factores de riesgo identificados se realizó mediante tres metodologías complementarias, alineadas con la normativa ecuatoriana vigente en seguridad y salud en el trabajo (Ministerio del Trabajo 2024):

- Encuesta a trabajadores: Se aplicó a la muestra de 30 trabajadores para identificar la percepción subjetiva sobre los riesgos físicos, ergonómicos, psicosociales y ambientales, así como el grado de cumplimiento y control de los protocolos de seguridad. Los resultados completos se presentan en el Anexo 2, y el análisis estadístico detallado se desarrolla en el Capítulo IV (Tablas 4.3 a 4.14 y Gráficos 4.1 a 4.12).
- Matriz IPER (Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos): Se utilizó para identificar, evaluar y priorizar los peligros según su probabilidad, severidad y exposición, asignando medidas de control específicas siguiendo la jerarquía de controles (eliminación, controles colectivos, controles administrativos y EPP). A continuación, se presenta la matriz IPER completa aplicada a los principales grupos

de actividades del área de Obras Públicas:

Tabla 2-2: Matriz IPER aplicada a las actividades del área de Obras Públicas del GADM-Pelileo

Actividad	Peligro identificado	Riesgo	Consecuencia	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medida de control propuesta
Oficina/Supervisión (Director, Analistas, Inspectores)	Carga mental prolongada, posturas forzadas sentado/en corvado	Psicosociales, ergonómicos	Estrés crónico, fatiga mental, dolor musculoesquelético	Media	Modo rado	Rotación de tareas, pausas activas, capacitación en manejo de estrés y ergonomía de oficina
Campo/Obras (Albañil, Ayudante de Albañil, Auxiliar de Servicios)	Manipulación manual de cargas pesadas, posturas forzadas, ruido/vibraciones, caídas a distinto nivel	Físicos, ergonómicos, de seguridad	Lesiones musculoesqueléticas, fracturas, problemas auditivos, accidentes graves	Alta	Alto	Uso obligatorio de EPP (casco, guantes, botas, arnés), señalización de zonas, pausas activas, capacitación en técnicas de levantamiento
Maquinaria pesada / Campo (Operador y Ayudante de Maquinaria, Chofer)	Ruido, vibraciones, atrapamiento por vuelco, exposición a radiaciones no ionizantes	Físicos, de seguridad	Pérdida auditiva, lesiones graves por vuelco/atrapamiento, accidentes viales	Alta	Alto	Mantenimiento preventivo de maquinaria, EPP (protectores auditivos, cinturón de seguridad), capacitación en operación segura
Taller/Mecánica /Soldadura (Soldador,	Exposición a sustancias	Químicos, físicos,	Enfermedades respiratorias	Alta	Alto	Ventilación extractora, EPP

Mecánico, Técnico, Ayudante)	nocivas (gases, vapores, aceites), contactos térmicos, eléctricos, golpes/cortes	de seguridad (mecánicos, eléctricos)	, quemaduras, electrocución, lesiones por cortes			respiratorio y dieléctrico, procedimientos de bloqueo/etiquetado, capacitación específica
------------------------------	--	--------------------------------------	--	--	--	---

La Tabla sintetiza los resultados de la matriz IPER aplicada a los cuatro grandes grupos de actividades identificados en el área de Obras Públicas. Como se puede observar, las actividades de campo, maquinaria pesada y taller presentan un nivel de riesgo alto, asociado principalmente a peligros físicos (ruido, vibraciones), de seguridad (caídas, atrapamientos, golpes) y químicos (gases, vapores, solventes). Únicamente las actividades de oficina y supervisión presentan un nivel de riesgo moderado, aunque con afectación significativa en las dimensiones psicosocial y ergonómica. Las medidas de control propuestas siguen la jerarquía establecida por la normativa vigente, priorizando los controles colectivos (ventilación, señalización, mantenimiento preventivo) y administrativos (capacitación, rotación de tareas, pausas activas), complementados con la dotación de EPP específico para cada puesto y tipo de exposición. Esta matriz constituye la base para la priorización cuantitativa que se presenta posteriormente y para las medidas de mitigación desarrolladas en el Capítulo III.

- Matriz de riesgo cuantitativo: Esta matriz complementó el análisis cualitativo de la IPER, permitiendo asignar valores numéricos (probabilidad, impacto y vulnerabilidad) para calcular el nivel de criticidad ($P \times I \times V$) y jerarquizar los riesgos de manera objetiva. A continuación, se presenta la matriz cuantitativa completa:

Tabla 2-3: Matriz de riesgo cuantitativo aplicada a las actividades del área de Obras Públicas del GADM-Pelileo

Actividad	Tipo de riesgo	Probabilidad (1–5)	Impacto (1–5)	Vulnerabilidad (1–5)	Nivel de criticidad ($P \times I \times V$)	Control propuesto
Oficina/Supervisión	Psicosociales /	3	3	3	27	Rotación de tareas, pausas

	Ergonómicos					activas, capacitación en manejo de estrés
Campo/Obras (Albañil, Ayudante, Auxiliar)	Físicos / Ergonómicos / Seguridad	4	4	4	64	EPP completo, señalización, pausas activas, supervisión constante
Maquinaria pesada / Campo	Físicos / Seguridad	4	5	4	80	Mantenimiento preventivo, EPP auditivo y de seguridad, capacitación operativa
Taller/Mecánica/Soldadura	Químicos / Físicos / Seguridad	4	5	4	80	Ventilación, EPP especializado, bloqueo/etiquetado, capacitación en manejo de sustancias

La tabla permite jerarquizar los riesgos en función de su criticidad cuantitativa. Las actividades de maquinaria pesada y taller mecánico/soldadura alcanzan el nivel más alto de criticidad (80 puntos sobre 125 posibles), debido a la combinación de una alta probabilidad de ocurrencia (4), un impacto severo (5) y una vulnerabilidad significativa (4) derivada de la falta de protecciones adecuadas y la exposición constante a peligros mecánicos, químicos y físicos. Las actividades de campo presentan una criticidad alta (64 puntos), mientras que las actividades de oficina y supervisión se sitúan en un nivel medio (27 puntos), principalmente por la menor exposición a riesgos físicos y de seguridad, aunque con presencia de factores psicosociales y ergonómicos que requieren seguimiento. Estos resultados son consistentes con la matriz IPER, donde los mismos grupos de actividades fueron clasificados con nivel de riesgo alto y moderado respectivamente. La jerarquización obtenida sustenta la priorización de medidas de control establecida en el Plan de Mitigación del Capítulo III.

Estas metodologías permitieron comparar resultados, identificar coincidencias y divergencias entre percepción subjetiva, evaluación cualitativa y cuantitativa, y consolidar un análisis integral de la situación actual (ver Anexo 10 para el cuadro comparativo de metodologías aplicadas).

5. Síntesis comparativa y análisis integral

Los resultados obtenidos mediante las tres metodologías se compararon, permitiendo identificar coincidencias, divergencias y oportunidades de mejora en la gestión de riesgos. Esta comparación confirmó que los riesgos físicos (caídas, golpes y exposición a cargas) y ambientales (polvo, ruido y condiciones de terreno) representan la mayor criticidad, mientras que los ergonómicos y psicosociales son de riesgo medio, pero requieren seguimiento. A continuación, se presenta una tabla que identifica y resume todos los riesgos principales planteados en los objetivos del estudio, clasificados por categoría.

Tabla 2-4: Síntesis de riesgos principales por categoría y coincidencias metodológicas

Categoría de riesgo	Riesgos principales identificados	Puestos / grupos más expuestos	Nivel de criticidad (según matriz cuantitativa)	Observaciones / coincidencias entre metodologías
Físico	Ruido, vibraciones, radiaciones no ionizantes, exposición a polvo y partículas, contactos térmicos	Operadores de maquinaria, albañiles, ayudantes, soldadores, mecánicos	Alto (64–80)	Alta coincidencia: IPER y cuantitativa confirman criticidad; percepción en encuestas (Anexo 2) destaca ruido y polvo en campo
Ergonómico	Manipulación manual de cargas pesadas, posturas forzadas, movimientos repetitivos, sobreesfuerzo físico	Albañiles, ayudantes, auxiliares, operadores	Medio-Alto (27–64)	Coincidencia moderada: lista de verificación e IPER destacan causas; encuestas reportan fatiga frecuente
Psicosocial	Carga mental alta, estrés por plazos y coordinación, presión por	Directores, analistas, inspectores, maestros mayores	Medio (27)	Coincidencia alta: entrevistas y encuestas confirman estrés por plazos

	cronogramas, fatiga mental			
Ambiental	Exposición a polvo/cemento, terreno inestable, vectores, humedad/clima variable	Albañiles, ayudantes, operadores en campo	Medio-Alto (27–64)	Coincidencia moderada: IPER prioriza polvo y terreno; encuestas reflejan percepción respiratoria y climática

Como complemento al análisis anterior, se presenta a continuación el cuadro comparativo detallado que integra los resultados obtenidos mediante las tres metodologías aplicadas (encuesta a trabajadores, matriz IPER y matriz de riesgo cuantitativo), permitiendo identificar coincidencias, divergencias y oportunidades de mejora en la gestión de riesgos:

Tabla 2-5: Cuadro comparativo de resultados según metodologías aplicadas para la evaluación de riesgos

Aspecto evaluado	Encuesta a trabajadores	Matriz IPER	Matriz de riesgo cuantitativo	Conclusiones / Coincidencias entre metodologías
Riesgos físicos	Golpes con herramientas, caídas, ruido, vibraciones, polvo/partículas, contactos térmicos (alta percepción en campo/maquinaria)	Caídas en altura, manipulación cargas, ruido/vibraciones, atrapamientos, contactos térmicos/eléctricos (alto en campo y taller)	Probabilidad 4–5, Impacto 4–5, Vulnerabilidad 4; Criticidad 64–80 (alto en maquinaria/campo)	Alta coincidencia: los tres métodos priorizan riesgos físicos como críticos, especialmente caídas, golpes y ruido en puestos de campo/maquinaria
Riesgos ergonómicos	Posturas forzadas, manipulación cargas pesadas, movimientos repetitivos, sobreesfuerzo (fatiga frecuente reportada)	Manipulación cargas, posturas prolongadas/en corvadas, movimientos repetitivos (medio-alto en albañiles/operadores)	Probabilidad 3–4, Impacto 3–4, Vulnerabilidad 3–4; Criticidad 27–64 (medio-alto)	Coincidencia moderada: encuesta e IPER destacan frecuencia y causas; cuantitativa confirma nivel medio-alto, requiere seguimiento
Riesgos psicosociales	Estrés por plazos, carga mental, presión supervisión (reportado en	Carga mental alta, estrés por plazos/coordinación (moderado en	Probabilidad 3, Impacto 3, Vulnerabilidad 3; Criticidad 27 (medio)	Coincidencia alta: encuestas y entrevistas confirman estrés relacionado con

	supervisores/maestros mayores)	oficina/supervisión)		plazos; cuantitativa asigna nivel medio, pero relevante para seguimiento
Riesgos ambientales	Exposición polvo/cemento, clima variable, terreno inestable, vectores (percepción media-alta en campo)	Exposición polvo, polvo/cemento, inestabilidad terreno, vectores/roedores (medio-alto en campo/obras)	Probabilidad 3–4, Impacto 3–4, Vulnerabilidad 3; Criticidad 27–64 (medio-alto)	Coincidencia moderada: IPER y cuantitativa priorizan polvo y terreno; encuesta refleja percepción respiratoria/climática
Cumplimiento y control	Uso parcial EPP, capacitación limitada, protocolos inconsistentes (brechas reportadas)	Medidas presentes, pero no siempre aplicadas (EPP, señalización, charlas, supervisión)	Evaluación de controles parcial (brechas en aplicación)	Consistencia entre métodos: necesidad de fortalecer EPP, capacitación y supervisión; percepción de trabajadores coincide con observación IPER

La tabla permite visualizar de manera integrada los hallazgos de las tres metodologías aplicadas. Se observa una alta coincidencia en la identificación de los riesgos físicos como los más críticos en todas las actividades de campo, maquinaria y taller, con niveles de criticidad que oscilan entre 64 y 80 puntos. Los riesgos ergonómicos y ambientales presentan una coincidencia moderada entre métodos, ubicándose en un rango medio-alto (27-64 puntos), lo que sugiere la necesidad de mantener un monitoreo continuo y reforzar las medidas preventivas en estos ámbitos. Los riesgos psicosociales, aunque clasificados con nivel medio (27 puntos) en la matriz cuantitativa, muestran una alta coincidencia entre la percepción de los trabajadores (encuestas) y la evaluación de los supervisores (entrevistas), particularmente en lo referido al estrés por plazos de entrega y carga mental por coordinación de múltiples frentes de mantenimiento.

Un hallazgo transversal a las tres metodologías es la brecha en el cumplimiento y control de las medidas de seguridad: los trabajadores perciben un cumplimiento parcial o limitado (87% acumulado), la matriz IPER identifica que las medidas no siempre se aplican de manera

consistente, y la matriz cuantitativa evalúa los controles como parciales. Esta convergencia ratifica la necesidad de fortalecer los mecanismos de supervisión, capacitación y dotación de EPP propuestos en el Plan de Mitigación del Capítulo III.

Esta síntesis confirma que los riesgos físicos y ambientales concentran la mayor criticidad en el área de obras públicas del GADM-Pelileo, mientras que los ergonómicos y psicosociales requieren acciones preventivas continuas (Ministerio del Trabajo, 2024).

6. Validación y retroalimentación

Se realizaron talleres de retroalimentación con supervisores y trabajadores para contrastar los hallazgos y validar las medidas de control propuestas. Esto permitió ajustar la priorización de riesgos y garantizar que las estrategias de mitigación sean realistas, aplicables y efectivas en los frentes de mantenimiento vial y de redes sanitarias.

7. Propuesta de control y mejora continua

Finalmente, el modelo operativo establece un ciclo de mejora continua que articula diagnóstico, análisis y acción preventiva. Las medidas de control incluyen la implementación de EPP, señalización, capacitaciones, pausas de recuperación, supervisión estricta y seguimiento de cumplimiento. Este enfoque asegura que la gestión de riesgos sea integral y adaptable a los cambios en las condiciones de trabajo.

Población y muestra

La población de estudio incluye todos los empleados y contratistas que participaron en actividades de mantenimiento ejecutados por el GADM-Pelileo entre 2019 y 2023. La muestra se seleccionó de manera no probabilística por conveniencia, priorizando la representatividad de las diferentes actividades y jornadas laborales, con un total de 30 trabajadores correspondientes a las dos tipologías de mantenimiento con mayor carga operativa: mantenimiento vial (bacheo, limpieza de cunetas, reparación de bordillos) y mantenimiento de redes de saneamiento (limpieza de sumideros, reparación de colectores). A continuación, se detalla la distribución de la muestra:

Tabla 2-6: Distribución de la muestra de trabajadores del área de Obras Públicas del GADM-Pelileo

Nº	Puesto / actividad	Nº de trabajadores en la muestra	Jornada (campo / oficina)	Horas aproximadas en cada actividad	Observaciones (relacionadas con riesgos del Anexo 2)
1	Director/a de Obras Públicas y Mantenimiento	1	Mixta	4 h campo / 4 h oficina	Alta carga mental y estrés por coordinación/plazos; exposición ocasional en visitas a obra
2	Analista de Mantenimiento de Obra Pública y Fiscalización	2 (de 4)	Mixta	5 h campo / 3 h oficina	Ruido/radiaciones en fiscalización; posturas forzadas y carga mental por supervisión
3	Analista de Mantenimiento de Maquinaria y Vehículos	1	Campo/oficina mixta	6 h campo / 2 h oficina	Exposición a ruido, químicos (aceites), sobreesfuerzo y riesgos eléctricos/mecánicos
4	Inspector de Obras Públicas / Inspector de Maquinaria	2 (1 de cada)	Campo	8 h campo	Exposición a radiaciones no ionizantes; posturas forzadas en inspecciones prolongadas
5	Operador de Maquinaria o Equipo Pesado	5 (de 8)	Campo	8 h campo	Ruido, vibraciones, posturas forzadas, riesgos mecánicos (vuelco/atrapamiento)
6	Ayudante de Maquinaria Pesada o Equipo Pesado	5 (de 8)	Campo	8 h campo	Ruido, manipulación de cargas, exposición biológica (vectores), riesgos mecánicos
7	Chofer Vehículos Pesados	4 (de 6)	Campo	8 h campo	Radiaciones no ionizantes, posturas forzadas en conducción, riesgos de vuelco/caídas
8	Auxiliar de Servicios	5 (de 13)	Campo/oficina mixta	8 h campo (limpieza externa)	Manipulación de cargas, posturas forzadas, riesgos biológicos y locativos
9	Albañil	3 (de 2 + rotación)	Campo	8 h campo	Ruido, vibraciones, manipulación pesada de cargas, posturas forzadas, caídas
10	Ayudante de Albañil	3 (de 2 + rotación)	Campo	8 h campo	Manipulación de cargas, posturas forzadas, riesgos

					mecánicos y locativos
11	Soldador	1 (de 2)	Campo/taller	8 h campo/taller	Ruido, radiaciones ionizantes/no ionizantes, exposición química (gases/vapores)
12	Mecánico / Ayudante de Mecánica / Técnico de Operación	2 (de 1+1+1)	Campo/taller	8 h campo/taller	Ruido, químicos (sustancias nocivas), sobreesfuerzo, riesgos eléctricos/mecánicos
13	Maestro mayor	2 (de varios)	Mixta	4 h campo / 4 h oficina	Psicosociales (presión por cronogramas), ergonómicos en supervisión de campo
Total	-	30	-	-	Muestra estratificada representativa (57% del total de 53 trabajadores), priorizando puestos de alto riesgo (campo/maquinaria) para evaluación integral de riesgos físicos, ergonómicos, psicosociales y de seguridad

La tabla evidencia que la muestra seleccionada representa al 57% del total de 53 trabajadores del área de Obras Públicas, con una distribución que prioriza los puestos de mayor exposición a riesgos. Del total de la muestra, 21 trabajadores (70%) realizan jornada completa de campo (8 horas), 7 trabajadores (23%) tienen jornada mixta con predominancia de actividades de campo, y solo 2 trabajadores (7%) combinan campo y oficina en proporciones equilibradas. Esta estratificación garantiza que la evaluación de riesgos capture adecuadamente las condiciones reales de exposición en las actividades de mantenimiento vial y de redes sanitarias, que constituyen las tipologías con mayor carga operativa en el GADM-Pelileo.

Es importante destacar que los puestos con jornada completa de campo (operadores de maquinaria, ayudantes, albañiles, choferes) concentran la mayor exposición simultánea a riesgos físicos, ergonómicos y de seguridad, mientras que los puestos mixtos (directivos,

analistas, inspectores) presentan un perfil de riesgo diferenciado, con predominancia de factores psicosociales y ergonómicos asociados a la supervisión, coordinación y presión por plazos. Esta muestra constituye la base poblacional sobre la cual se aplicaron los instrumentos de recolección de datos descritos en la sección siguiente.

Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos están alineados a los anexos del modelo operativo y a las normativas del Ministerio del Trabajo (2024) e ISO 45001:

- **Encuesta a trabajadores:** Formato de registro de respuestas y resultados tabulados en gráficos de pastel por tipo de riesgo y nivel de percepción (Anexo 2), organizada por bloques de riesgos físicos, ergonómicos, psicosociales y ambientales.
- **Guión de entrevista a supervisores:** Formato de registro para explorar prácticas, cumplimiento normativo y barreras en la gestión de riesgos. Los resultados se presentan en el Capítulo IV (Tabla 4.1).
- **Lista de verificación:** Observación directa en obra para documentar condiciones reales de exposición a riesgos. Los resultados se presentan en el Capítulo IV (Tabla 4.2).
- **Matriz IPER:** Para priorizar riesgos según probabilidad, severidad y consecuencias. La matriz completa se presenta en la Tabla 2.2.
- **Matriz de riesgo cuantitativo:** Para asignar ponderaciones numéricas y calcular niveles de criticidad. La matriz completa se presenta en la Tabla 2.3.
- **Cuadro comparativo de metodologías aplicadas:** Para evaluar consistencia y divergencias entre instrumentos. Se presenta en la Tabla 2.5.
- **Memoria fotográfica:** Como evidencia visual de los puestos, actividades y condiciones de trabajo. Las imágenes se presentan en el Capítulo IV (Imágenes 4.1 a 4.12).

Este enfoque garantiza que la recolección de datos y la evaluación de riesgos se realicen de manera sistemática y estructurada, permitiendo un análisis integral que servirá de base para la propuesta de mitigación y control de riesgos.

CAPÍTULO 3: PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta

La presente propuesta se orienta a la formulación e implementación de un Plan de Mitigación de Riesgos Laborales en el área de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pelileo. Este plan surge como respuesta a los hallazgos obtenidos en el análisis de la situación actual, en el que se identificaron riesgos físicos, ergonómicos, psicosociales y ambientales que afectan de manera directa a los trabajadores que ejecutan actividades de mantenimiento vial y de redes de saneamiento.

Durante el proceso de levantamiento de información, tanto por medio de encuestas aplicadas al personal operativo como a través de entrevistas a supervisores y verificación en campo, se evidenció que los principales riesgos se concentran en caídas desde altura, manipulación manual de cargas pesadas, exposición a ruidos, posturas forzadas y fatiga por extensión de jornada laboral. A esto se suman factores asociados a la presión por el cumplimiento de plazos de entrega y la insuficiencia de recursos destinados específicamente a la seguridad laboral.

Frente a este contexto, la propuesta no se limita únicamente a plantear medidas generales, sino que busca establecer un sistema organizado y secuencial que permita abordar los riesgos de manera integral. Para ello se estructuran cinco componentes fundamentales:

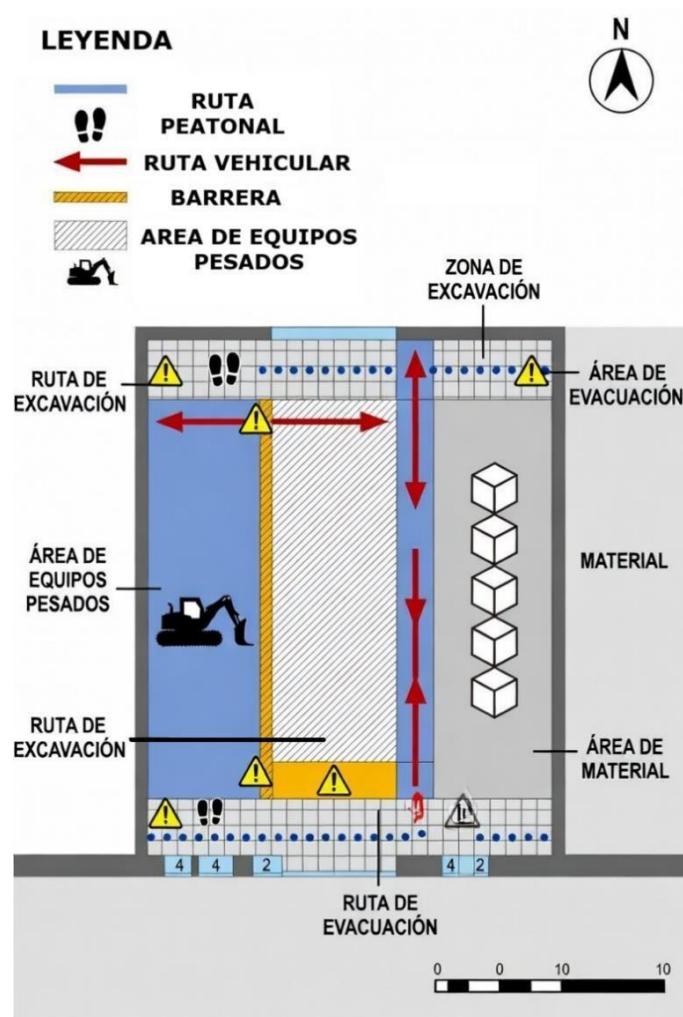
Elaboración de manuales de seguridad específicos por cada tipo de actividad de obra pública. Estos manuales contendrán lineamientos prácticos de fácil comprensión para el personal operativo, con especial énfasis en el uso correcto de equipos de protección individual, protocolos de trabajo seguro y recomendaciones sobre pausas activas.

Ejecución de un programa de capacitaciones periódicas que incluya charlas, talleres y simulacros. Este componente busca reforzar los conocimientos en prevención de accidentes, generar conciencia en el personal respecto a la importancia del autocuidado y fomentar una cultura organizacional orientada a la seguridad.

Instalación y mantenimiento de señalización visible en todas las obras, acompañada de

delimitación física de áreas de riesgo (cintas perimetrales, barreras y conos). Esta acción permitirá reducir accidentes por desconocimiento del entorno, especialmente en zonas de excavación o donde se utilizan maquinarias pesadas. La ubicación específica de la señalética, incluyendo rutas de escape y zonas prohibidas, se detallará en un plano esquemático de obra típica, cumpliendo con el Art. 42 del Decreto Ejecutivo Nro. 255-2024 que exige señalización clara y delimitación de zonas peligrosas (Ministerio del Trabajo, 2024).

Gráfico 3-1: Distribución del espacio físico



Implementación progresiva de equipos de protección individual (cascos, guantes, chalecos reflectivos, botas de seguridad, arneses) y ayudas mecánicas (carretillas elevadoras, poleas, soportes para cargas) que disminuyan la carga física del trabajador. Con ello se pretende reducir lesiones músculo-esqueléticas y evitar que el esfuerzo manual sea la principal fuente de riesgo. La evaluación de la efectividad de estas medidas ergonómicas se realizará mediante métodos estandarizados como RULA (Rapid Upper Limb Assessment), midiendo

la reducción de puntuación de riesgo postural antes y después de la implementación (detallado en la sección de evaluación de la propuesta).

Incorporación de medidas de control ambiental y organizacional, fundamentadas en el Decreto Ejecutivo Nro. 255-2024 y la Norma Técnica MDT-2024-196 del Ministerio del Trabajo, tales como:

- Sistemas de control de ruido (uso de protectores auditivos cuando los niveles superen 85 dB(A) promedio en 8 horas, y mantenimiento preventivo de maquinaria).
- Programas de pausas activas en jornadas extendidas (>6 horas): 5-10 minutos cada 2 horas con ejercicios de estiramiento.
- Mejor planificación de actividades según condiciones climáticas: suspensión temporal en lluvias fuertes o calor extremo, alineado con el PDOT cantonal y guías del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE).

La propuesta se concibe como un instrumento práctico y aplicable a corto plazo, que no solo busca reducir la siniestralidad laboral, sino también mejorar la eficiencia de los frentes de mantenimiento. Se espera que al contar con personal mejor protegido, capacitado y consciente de los riesgos, las actividades se ejecuten en menos tiempo, con menor ausentismo y con un grado de satisfacción mayor entre los trabajadores.

Finalmente, este plan pretende convertirse en un referente dentro de la gestión municipal, de modo que sus lineamientos puedan ser replicados en futuras intervenciones de conservación y mantenimiento. De esta manera, no se trata de una propuesta aislada, sino de una estrategia sostenible en el tiempo que aporta al cumplimiento de la normativa vigente en seguridad y salud en el trabajo, además de fortalecer la imagen institucional del GADM-Pelileo frente a la comunidad.

A continuación, se presenta el Manual de Seguridad Laboral, que constituye el documento central de la propuesta de mitigación de riesgos. Este manual ha sido elaborado con base en los hallazgos obtenidos durante la evaluación de riesgos, las encuestas al personal operativo y las inspecciones en campo, y tiene como finalidad servir de guía práctica para todos los trabajadores del área de Obras Públicas del GADM-Pelileo. Incluye lineamientos específicos por puesto y tipo de actividad, protocolos de trabajo seguro, recomendaciones sobre el uso

correcto de equipos de protección personal y medidas preventivas frente a riesgos físicos, ergonómicos y ambientales. La estructura del manual permite su uso tanto en la inducción de nuevos trabajadores como en la retroalimentación y capacitación continua del personal actual, asegurando así la aplicación efectiva de las medidas de seguridad y fomentando una cultura preventiva sólida en la institución.

PLAN DE MITIGACIÓN DE RIESGOS LABORALES

Área de Obras Públicas



Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de
Pelileo

Elaborado por: Juan Perrazo

Dirigido a: Dirección de Obras Públicas del GADM-
Pelileo

Fecha: Septiembre-2025

PRESENTACIÓN

El presente documento constituye el Plan de Mitigación de Riesgos Laborales en el Área de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pelileo, elaborado como respuesta a las necesidades identificadas durante el diagnóstico situacional de las actividades ejecutadas en actividades de mantenimiento vial y de redes de saneamiento.

Su finalidad es ofrecer una herramienta práctica y aplicable, orientada a reducir los niveles de exposición a riesgos físicos, ergonómicos, psicosociales y ambientales que enfrentan los trabajadores municipales en el ejercicio de sus funciones.

Este plan integra componentes normativos, técnicos y organizacionales, así como medidas de control y prevención, con el propósito de garantizar condiciones seguras de trabajo, fortalecer la cultura de la prevención y optimizar el desempeño institucional.

El documento se encuentra estructurado en secciones que detallan el marco normativo vigente, los objetivos planteados, las actividades programadas, los recursos requeridos y los mecanismos de evaluación y seguimiento. Se espera que su implementación contribuya a la reducción de accidentes y enfermedades laborales, a la eficiencia en la gestión municipal y al cumplimiento de la normativa en seguridad y salud en el trabajo.

A QUIÉN VA DIRIGIDO

El presente Plan de Mitigación de Riesgos Laborales está dirigido principalmente a:

- Dirección de Obras Públicas del GADM-Pelileo, como entidad responsable de la planificación, supervisión y ejecución de proyectos de infraestructura vial y de saneamiento.
- Personal operativo y técnico que participa en la ejecución de obras (obreros, cuadrillas de mantenimiento, supervisores de campo, operadores de maquinaria).
- Comité de Seguridad y Salud Ocupacional del GADM-Pelileo, encargado de velar por la prevención de accidentes laborales y por el cumplimiento de las normativas en materia de seguridad.
- Alcaldía y Concejo Municipal, como máximas autoridades responsables de garantizar la integridad física y psicológica de los trabajadores y de promover una gestión pública eficiente y responsable.

RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN

La correcta aplicación de este plan requiere de la participación coordinada de diversas instancias:

- Alcaldía de Pelileo: aval institucional y asignación de recursos presupuestarios.
- Dirección de Obras Públicas: coordinación general de las actividades del plan, supervisión y control de la ejecución.
- Unidad de Talento Humano: gestión de programas de capacitación, inducción y seguimiento al personal.
- Comité de Seguridad y Salud Ocupacional: monitoreo del cumplimiento de las medidas preventivas y evaluación periódica de los indicadores de seguridad laboral.
- Supervisores de obra: aplicación directa de protocolos de seguridad, control en campo y reporte de incidentes.
- Trabajadores operativos: cumplimiento de las disposiciones del plan, uso adecuado de los equipos de protección individual (EPI) y participación en actividades de capacitación.

OBJETIVO GENERAL

Implementar un Plan de Mitigación de Riesgos Laborales en el área de Obras Públicas del GADM-Pelileo, orientado a la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales, mediante la adopción de medidas técnicas, organizativas y de capacitación que permitan garantizar la seguridad de los trabajadores, la eficiencia en la ejecución de frentes de mantenimiento y el cumplimiento de la normativa vigente en seguridad y salud en el trabajo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y evaluar los principales riesgos laborales presentes en las actividades de mantenimiento vial y saneamiento, tal como se clasificaron en el Anexo 2 (riesgos físicos, ergonómicos, psicosociales, de seguridad, químicos y biológicos) y se priorizaron en las matrices IPER y cuantitativa (Anexos 8 y 9).
- Diseñar e implementar manuales de seguridad específicos para cada tipo de actividad, con lineamientos claros y accesibles para el personal operativo.
- Fortalecer la capacitación continua del personal a través de talleres, charlas y simulacros, fomentando la cultura preventiva y el autocuidado.
- Dotar y supervisar el uso de equipos de protección individual (EPI) adecuados a cada labor, así como ayudas mecánicas que reduzcan la exposición al riesgo ergonómico.
- Garantizar la correcta señalización y delimitación de áreas críticas en los proyectos de obra pública para evitar accidentes por desconocimiento del entorno, mediante la elaboración de un plano esquemático de obra típica con ubicación de señalética y rutas de escape (detallado en la Figura 3.1 y en la sección de implementación).
- Aplicar medidas de control ambiental y organizacional que reduzcan la exposición a ruido, posturas forzadas y fatiga laboral, conforme a los límites y procedimientos establecidos en el Decreto Ejecutivo Nro. 255-2024 y la Norma Técnica MDT-2024-196 del Ministerio del Trabajo.
- Monitorear y evaluar periódicamente la efectividad del plan mediante indicadores de seguridad laboral, niveles de accidentabilidad y satisfacción del personal.

ALCANCE DEL PLAN

El presente plan tiene un alcance integral y transversal en la gestión de las obras municipales:

- Cobertura: aplica a todos los proyectos ejecutados por la Dirección de Obras Públicas del GADM-Pelileo, incluyendo actividades de mantenimiento vial y de redes sanitarias.
- Beneficiarios directos: alrededor de 80 a 120 trabajadores operativos y técnicos que participan en la ejecución de las obras, quienes estarán protegidos mediante las medidas del plan.
- Beneficiarios indirectos: la comunidad del cantón Pelileo, que recibirá servicios públicos construidos en condiciones más seguras, con menor riesgo de interrupciones por accidentes laborales.
- Temporalidad: el plan se implementará de manera progresiva durante un período de 12 meses, con revisiones trimestrales y un proceso de evaluación al finalizar el primer año.
- Ámbito normativo: se sustenta en la Constitución del Ecuador, el Código de Trabajo, la Ley de Seguridad y Salud de los Trabajadores y del Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, así como en las normativas emitidas por el Ministerio de Trabajo.

LISTADO DE ACTIVIDADES PROPUESTAS

Nº Actividad

- 1 Elaboración del manual de seguridad laboral por puesto de trabajo
- 2 Capacitación inicial a todos los trabajadores sobre riesgos identificados y uso de EPP
- 3 Dotación de equipos de protección personal (EPP) según riesgos
- 4 Instalación de señalización y delimitación de áreas de riesgo
- 5 Inspección diaria de cumplimiento de medidas de seguridad y uso de EPP
- 6 Ejecución de pausas activas y ejercicios de ergonomía
- 7 Control ambiental: reducción de polvo y gestión de drenajes temporales
- 8 Capacitación específica en uso de maquinaria y prevención de accidentes por manipulación de cargas pesadas
- 9 Implementación de brigadas de emergencia básicas y simulacros
- 10 Reuniones semanales de retroalimentación y ajuste de medidas
- 11 Evaluación mensual de cumplimiento de las medidas de seguridad y elaboración de informe consolidado

Actividad 1: Elaboración del manual de seguridad laboral por puesto de trabajo

Descripción:

Esta actividad consolida toda la información obtenida durante la evaluación de riesgos laborales en un documento formal que funciona como guía operativa y normativa para todos los trabajadores del área de Obras Públicas. El manual integra los riesgos específicos asociados a cada puesto de trabajo y actividad, procedimientos estandarizados, protocolos de actuación en caso de incidentes, recomendaciones sobre pausas activas, medidas preventivas aplicables a cada actividad crítica, y el registro documental de hallazgos y evidencia fotográfica de seguridad.

El manual se elabora a partir de los hallazgos obtenidos en la fase diagnóstica y se estructura en las siguientes secciones:

- **Introducción y objetivos del manual:** Se explica la importancia de la seguridad laboral y cómo el manual contribuye a la reducción de accidentes y al cumplimiento de la normativa vigente, tomando como referencia el diagnóstico situacional del área de Obras Públicas del GADM-Pelileo.
- **Definición de puestos y responsabilidades:** Se listan todos los puestos de trabajo identificados en la Tabla 2.1, incluyendo Director/a de Obras Públicas, Asistente, Analistas de Mantenimiento y Fiscalización, Analista de Maquinaria y Vehículos, Inspectores, Operadores de Maquinaria, Ayudantes de Maquinaria, Choferes, Auxiliares de Servicios, Albañiles, Ayudantes de Albañil, Soldadores, Mecánicos, Técnicos de Operación y sus respectivos ayudantes. Para cada puesto se especifican sus responsabilidades en materia de seguridad.
- **Identificación de riesgos por actividad:** Cada puesto tiene un apartado que describe los riesgos físicos, ergonómicos, psicosociales, de seguridad, químicos y ambientales, conforme a la clasificación detallada en la Tabla 2.1 y priorizada en las matrices IPER (Tabla 2.2) y cuantitativa (Tabla 2.3). Se incluyen los riesgos críticos documentados en la memoria fotográfica (Imágenes 4.1 a 4.12), tales como trabajo en altura sin protección (Imagen 4.5), excavaciones sin entibación adecuada (Imagen 4.10) y levantamiento de vehículos sin soportes de seguridad (Imagen 4.12).
- **Medidas preventivas y control:** Protocolos paso a paso para minimizar la exposición

a riesgos, desarrollados a partir de las medidas de control propuestas en la matriz IPER (Tabla 2.2) y cuantitativa (Tabla 2.3). Se incluyen procedimientos específicos para:

- ✓ Trabajo en altura (uso obligatorio de arnés con línea de vida).
- ✓ Excavaciones y zanjas (entibación adecuada, señalización perimetral).
- ✓ Operación de maquinaria pesada (checklist preoperacional, mantenimiento preventivo).
- ✓ Manipulación manual de cargas (técnicas de levantamiento seguro, uso de ayudas mecánicas).
- ✓ Trabajo en vías activas (señalización vial temporal, bandereros, EPP reflectivo).
- ✓ Soldadura y trabajos en caliente (ventilación, EPP especializado, protocolo de prevención de incendios).
- Equipos de protección personal requeridos: Listado detallado por puesto y actividad, indicando para cada EPP el riesgo específico que mitiga. Se especifican: casco de seguridad (caída de objetos), chaleco reflectivo (atropello en vías activas), botas de seguridad con punta de acero (pisada sobre objetos, resbalones), guantes según tipo de tarea (nitrilo para químicos, cuero para manejo de herramientas, dieléctricos para trabajos eléctricos), protectores auditivos (ruido superior a 85 dB), arnés de cuerpo completo con línea de vida (trabajo en altura), mascarilla respiratoria (polvo y partículas), máscara de soldadura con filtro UV/IR (radiaciones y gases tóxicos), gafas de seguridad (proyección de partículas) y EPP impermeable (aguas servidas y humedad).
- Registro, documentación y evidencia fotográfica: Se establece un sistema de registro estandarizado mediante formatos que incluyen fecha, hora, lugar, actividad en ejecución, riesgos identificados, medidas correctivas aplicadas y responsables de la acción. Cada hallazgo se clasifica según su gravedad y tipo de riesgo (físico, ergonómico, psicosocial, ambiental o de seguridad). La documentación fotográfica se captura como evidencia de las áreas críticas, equipos, procedimientos y condiciones de trabajo, generando una base de datos histórica que permite analizar tendencias, identificar áreas recurrentes de riesgo y evaluar la efectividad de las medidas de mitigación implementadas. Esta documentación sirve como insumo para auditorías internas y externas, y como material de capacitación basado en ejemplos reales.
- Cronograma de revisión y actualización: Se establecen revisiones trimestrales del

manual para incorporar nuevos hallazgos, cambios en la normativa y lecciones aprendidas de incidentes ocurridos.

Justificación:

La formalización de la información en un manual de seguridad, junto con el registro documental y fotográfico de hallazgos, permite que todos los trabajadores tengan acceso a procedimientos claros y actualizados, reduce la dependencia de la memoria individual, asegura un cumplimiento uniforme de las medidas de prevención y proporciona evidencia objetiva para la toma de decisiones. Además, sirve como documento base para capacitaciones, inspecciones y auditorías internas.

Objetivo específico:

Garantizar que cada trabajador cuente con un instrumento de consulta permanente que estandarice las prácticas de seguridad, reduzca la probabilidad de accidentes laborales y asegure la trazabilidad de todas las observaciones relacionadas con la seguridad mediante registros documentales y evidencia fotográfica.

Responsables:

- Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional
- Supervisores de obra
- Personal administrativo del área de Obras Públicas
- Comité de Seguridad y Salud Ocupacional

Recursos necesarios:

- Información de levantamiento de riesgos (encuestas, matrices IPER y cuantitativa, inspecciones de campo)
- Computadoras y software de ofimática
- Cámaras fotográficas o smartphone para registro de imágenes
- Formatos estandarizados de registro de hallazgos

- Documentación normativa (Decreto Ejecutivo Nro. 255-2024, Norma Técnica MDT-2024-196, ISO 45001)
- Archivos físicos y digitales para respaldo de documentación

Temporalidad:

- Elaboración inicial: 3 semanas
- Revisión y ajustes: 1 semana
- Total estimado: 4 semanas
- Actualización: trimestral

Indicadores de éxito:

- Número de puestos y proyectos documentados (meta: 100%)
- Inclusión de todos los riesgos identificados en la matriz IPER y matriz cuantitativa
- Número de procedimientos estandarizados definidos y validados
- Número de hallazgos registrados correctamente por semana
- Clasificación precisa de los riesgos identificados
- Validación del manual por el supervisor y aprobación de la dirección

Seguimiento:

- El manual será distribuido al personal y se solicitará acuse de recibo firmado
- Se realizarán capacitaciones internas utilizando el manual como guía
- Se aplicarán revisiones trimestrales y actualización de contenido según hallazgos nuevos
- Inspecciones periódicas para verificar que los registros se realizan correctamente
- Revisión mensual de la base de datos consolidada de hallazgos

Resultados esperados:

- Contar con un manual actualizado y aplicable a todas las áreas de obra pública
- Base de datos confiable y completa de hallazgos y riesgos laborales

- Evidencia fotográfica que respalde la gestión de seguridad laboral
- Reducción documentada de incidentes menores por desconocimiento de procedimientos
- Base para el desarrollo de capacitaciones, inspecciones y planes de mejora continua

Actividad 2: Capacitación inicial a todos los trabajadores sobre riesgos identificados y uso de EPP

Descripción:

Esta actividad consiste en organizar y ejecutar sesiones de capacitación dirigidas a todo el personal operativo involucrado en las actividades de mantenimiento vial y de redes de saneamiento. El objetivo principal es sensibilizar a los trabajadores sobre los riesgos laborales identificados mediante la aplicación de encuestas, entrevistas y verificación de campo, y fortalecer el conocimiento sobre el uso correcto de los equipos de protección personal (EPP).

Los riesgos identificados que serán abordados en la capacitación incluyen:

- **Riesgos físicos:** Ruido y vibraciones (presentes en el 60% de los trabajadores, según la encuesta aplicada), exposición a polvo y partículas en suspensión (73%), golpes, cortes y atrapamientos (40%), contactos térmicos (13%) y radiaciones no ionizantes (27%). Estos riesgos afectan principalmente a operadores de maquinaria, albañiles, ayudantes, soldadores y mecánicos, y fueron clasificados con nivel de criticidad alto (64-80 puntos) en la matriz cuantitativa (Tabla 2.3).
- **Riesgos ergonómicos:** Posturas forzadas (83% de los trabajadores), manipulación manual de cargas pesadas (60%), movimientos repetitivos (33%) y sobreesfuerzo físico (27%). Estos riesgos se concentran en albañiles, ayudantes, auxiliares de servicios y operadores de maquinaria, y fueron clasificados con nivel de criticidad medio-alto (27-64 puntos) en la matriz cuantitativa (Tabla 2.3).
- **Riesgos psicosociales:** Estrés por plazos y presión laboral (47% de los trabajadores), carga mental y fatiga mental (40%). Estos riesgos afectan principalmente a directores, analistas, inspectores y maestros mayores, y fueron clasificados con nivel de criticidad medio (27 puntos), aunque con alta coincidencia entre la percepción de los trabajadores y la evaluación de los supervisores (Tabla 2.5).
- **Riesgos ambientales:** Exposición a polvo y partículas en suspensión (73%), exposición solar y calor (40%), humedad y agua estancada (33%), y exposición a vectores como insectos y roedores (20%). Estos riesgos son particularmente críticos en actividades de mantenimiento vial rural y de redes sanitarias, y fueron

documentados en las inspecciones de campo (Imágenes 4.3, 4.6 y 4.10).

- Riesgos de seguridad: Caídas a distinto nivel, atrapamientos por vuelco de maquinaria, atropellos por vehículos en vías activas, y contactos eléctricos indirectos. Estos riesgos fueron clasificados con nivel de criticidad alto (80 puntos) en la matriz cuantitativa (Tabla 2.3) y constituyen los hallazgos más graves documentados en la memoria fotográfica, como el trabajo en altura sin protección contra caídas (Imagen 4.5) y las excavaciones sin entibación adecuada (Imagen 4.10).
- Riesgos químicos: Exposición a gases y vapores de soldadura, solventes, aceites y lubricantes, y contacto con cemento. Estos riesgos afectan principalmente a soldadores, mecánicos, técnicos de operación y albañiles, y fueron clasificados con nivel de criticidad alto (80 puntos) en la matriz cuantitativa (Tabla 2.3).
- Riesgos biológicos: Exposición a aguas servidas, vectores (roedores, insectos) y microorganismos patógenos, que afectan al personal de mantenimiento de redes sanitarias y a los ayudantes de maquinaria que operan en zonas rurales.

La capacitación se estructurará en módulos teóricos y prácticos:

1. Módulo teórico: Introducción a la seguridad laboral, identificación de cada tipo de riesgo y sus consecuencias para la salud, explicación de los conceptos de prevención, jerarquía de controles (eliminación, controles colectivos, controles administrativos y EPP), y responsabilidad individual y colectiva en la prevención de accidentes.
2. Módulo práctico: Demostración del correcto uso de cada EPP según el riesgo (colocación de casco, ajuste de arnés, uso de protectores auditivos, colocación de mascarilla respiratoria, uso de guantes según tipo de tarea), prácticas de señalización y delimitación de áreas de riesgo con conos y cintas de peligro, simulacros de evacuación, y ejercicios de técnicas de levantamiento seguro de cargas

Justificación:

La capacitación inicial es fundamental para asegurar que todos los trabajadores comprendan la magnitud y diversidad de los riesgos a los que están expuestos, conozcan las consecuencias potenciales de no aplicar medidas preventivas y estén preparados para utilizar correctamente los EPP y aplicar protocolos de seguridad de manera efectiva. Los resultados de la encuesta aplicada evidenciaron que el 87% de los trabajadores percibe un cumplimiento

parcial o limitado de las medidas de seguridad (Tabla 4.7), y el supervisor entrevistado reconoció que el personal no conoce suficientemente las normas de seguridad (Tabla 4.1). Este conocimiento reduce la probabilidad de accidentes y contribuye a la consolidación de una cultura de prevención dentro del área de Obras Públicas.

Objetivo específico:

Lograr que cada trabajador reconozca los riesgos específicos asociados a su puesto de trabajo, utilice correctamente los EPP correspondientes y aplique prácticas seguras en todas las actividades críticas de los frentes de mantenimiento.

Responsables:

- Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional (designado por la Dirección de Obras Públicas o la Unidad de Talento Humano): lidera la planificación, supervisa el cumplimiento y actúa como enlace con el Comité de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Supervisores de obra (uno por proyecto o cuadrilla): responsables directos en campo de identificar necesidades específicas de capacitación según las actividades diarias, motivar la asistencia del personal y reportar incidencias o dudas durante las sesiones.
- Personal especializado en capacitación y prevención de riesgos (técnico de la Unidad de Talento Humano o un facilitador externo contratado para temas puntuales): diseña el contenido, imparte las sesiones teóricas y prácticas, y evalúa el aprendizaje de los participantes.

Recursos necesarios:

- Espacios adecuados: sala de reuniones o salón multiuso en la sede administrativa del GADM-Pelileo, con capacidad para 15-20 personas por sesión.
- Equipos audiovisuales: proyector o pantalla grande, computadora portátil y parlantes para presentaciones y videos demostrativos.
- Material didáctico impreso: copias del manual de seguridad laboral por puesto (elaborado en la Actividad 1), guías rápidas de procedimientos (hojas tamaño carta con checklists) y fichas de riesgos por actividad.
- Equipos de protección personal para demostración y práctica: cascos, guantes, botas,

chalecos reflectivos, arneses, protectores auditivos, mascarillas y gafas de seguridad.

- Material para simulacros y ejercicios prácticos: conos de señalización, cintas de peligro (rollo de 50 m), cargas simuladas (sacos de arena o materiales ligeros de 20-30 kg para práctica de levantamiento correcto) y escalera portátil para simulación de caídas o posturas.

Temporalidad:

- Planeación y diseño del contenido (elaboración de material, selección de facilitadores y programación de sesiones): 1 semana.
- Ejecución de la capacitación (sesiones teóricas y prácticas, escalonadas por cuadrillas para no detener obras): 2 semanas.
- Total estimado: 3 semanas desde la aprobación del plan.

Indicadores de éxito:

- Porcentaje de trabajadores que completan la capacitación inicial (meta: 100% de la muestra de 30 trabajadores y, progresivamente, el total de 53 del área de Obras Públicas).
- Evaluación de conocimiento pre y post capacitación mediante pruebas escritas o prácticas cortas (meta: incremento mínimo de 30% en el puntaje promedio).
- Número de procedimientos de seguridad comprendidos y aplicados por los trabajadores durante inspecciones diarias (meta: al menos 80% de cumplimiento observado en campo).
- Registro de asistencia y acuse de recepción del contenido (meta: 100% de firmas o registros digitales en cada sesión, con evidencia fotográfica de participación).

Seguimiento:

- Supervisión continua en campo por parte de los supervisores de obra, con registro diario de observaciones sobre uso de EPP, aplicación de pausas activas y cumplimiento de protocolos, utilizando los checklists basados en la matriz IPER (Tabla 2.2).
- Evaluación periódica mediante observaciones directas y cuestionarios rápidos de

percepción de riesgos (cada 3 meses, comparando con resultados iniciales de la encuesta del Anexo 2).

- Retroalimentación inmediata y refuerzo de contenidos en caso de incumplimiento, a través de charlas cortas en sitio o reuniones semanales con las cuadrillas.

Resultados esperados:

- Todos los trabajadores del área (53 en total) capacitados y sensibilizados frente a los riesgos específicos de sus actividades, con evidencia de comprensión en evaluaciones pre y post.
- Reducción de accidentes menores y errores en la manipulación de cargas pesadas y operación de maquinaria pesada, con disminución observable en el número de incidencias reportadas (meta inicial: al menos 40% menos en el primer año).
- Consolidación de una cultura de prevención y autocuidado dentro de la organización, reflejada en mayor cumplimiento espontáneo de protocolos, menor ausentismo por lesiones y retroalimentación positiva del personal en encuestas de satisfacción.

Actividad 3: Dotación de equipos de protección personal (EPP) según riesgos

Descripción:

Esta actividad consiste en proveer a todos los trabajadores de las actividades de mantenimiento vial y de redes de saneamiento con los equipos de protección personal necesarios según los riesgos identificados en la evaluación previa. Cada EPP se asigna en función del puesto, la tarea y el nivel de exposición al riesgo, con la justificación específica del peligro que mitiga.

Los equipos de protección personal a dotar, según los riesgos identificados en la fase diagnóstica, son los siguientes:

- **Casco de seguridad:** Para todos los trabajadores de campo, taller y visitas a obra. Mitiga el riesgo de caída de objetos desde altura, golpes contra estructuras fijas o móviles, y proyección de partículas. Su uso se justifica por la presencia de actividades en excavaciones (Imagen 4.10), trabajos con maquinaria pesada (Imagen 4.5 y 4.7) y manipulación de materiales en altura, donde la probabilidad de impacto craneal es alta.
- **Chaleco reflectivo de alta visibilidad:** Para todos los trabajadores que operan en vías activas, calzadas o zonas de tránsito vehicular. Mitiga el riesgo de atropello por vehículos, identificado como nivel alto en la matriz IPER (Tabla 2.2) y documentado en las Imágenes 4.4, 4.6, 4.7 y 4.9, donde se observa personal trabajando en calzadas con tráfico vehicular activo sin la protección reflectiva adecuada en varios casos.
- **Botas de seguridad con punta de acero:** Para todos los trabajadores de campo y taller. Mitigan el riesgo de pisada sobre objetos punzantes o cortantes (clavos, varillas, escombros), caída de objetos pesados sobre los pies (adoquines, sacos de cemento, tuberías) y resbalones en superficies húmedas o irregulares. Su necesidad se evidenció en las inspecciones de campo donde se detectó presencia de charcos y deslizamientos (Tabla 4.2), así como manipulación constante de materiales pesados (Imagen 4.12).

- **Guantes de protección según el tipo de tarea:**
 - *Guantes de nitrilo:* Para albañiles y auxiliares que manipulan cemento, mortero y sustancias químicas. Mitigan el riesgo de dermatitis por contacto, quemaduras químicas y absorción dérmica de sustancias nocivas, documentado en actividades de pavimentación manual (Imagen 4.9).
 - *Guantes de cuero:* Para mecánicos, soldadores y operadores que manejan herramientas cortantes, materiales metálicos y piezas pesadas. Mitigan riesgos de cortes, abrasiones, golpes y atrapamientos, identificados con criticidad alta (80 puntos) en la matriz cuantitativa (Tabla 2.3).
 - *Guantes dieléctricos:* Para técnicos de operación y personal que realiza trabajos eléctricos. Mitigan el riesgo de contacto eléctrico indirecto, clasificado en la matriz IPER (Tabla 2.2) como riesgo presente en actividades de taller y mantenimiento de maquinaria.

- **Protectores auditivos (tipo copa u orejera):** Para operadores de maquinaria pesada (retroexcavadora, compactadora, tractor), mecánicos, soldadores y personal que trabaja con equipos ruidosos como mezcladoras y motoguadañas. Mitigan el riesgo de pérdida auditiva inducida por ruido, el cual fue reportado por el 60% de los trabajadores encuestados (Tabla 4.3) y clasificado con nivel alto en la matriz IPER (Tabla 2.2). Se utilizarán cuando los niveles de ruido superen los 85 dB(A) promedio en 8 horas, conforme al Decreto Ejecutivo Nro. 255-2024.

- **Arnés de cuerpo completo con línea de vida:** Para trabajadores que realizan actividades en altura superior a 1,80 metros, como estabilización de taludes, mantenimiento de estructuras elevadas y trabajos sobre cabinas de vehículos pesados. Mitiga el riesgo crítico de caída a distinto nivel, documentado de manera explícita en la Imagen 4.5, donde se observa a un trabajador parado sobre la cabina de una volqueta sin ningún tipo de protección contra caídas. Este riesgo fue clasificado con criticidad alta (80 puntos) en la matriz cuantitativa (Tabla 2.3).

- **Mascarilla respiratoria con filtro para polvo y partículas (tipo N95 o superior):** Para trabajadores expuestos a polvo de cemento, sílice, partículas de asfalto y material particulado en suspensión. Mitiga el riesgo de enfermedades respiratorias

crónicas (silicosis, bronquitis, asma ocupacional). Su dotación se justifica por el 73% de trabajadores que reportaron exposición a polvo y partículas (Tabla 4.3), y por la evidencia fotográfica donde se observa personal realizando limpieza de calzada y manipulación de cemento sin protección respiratoria adecuada (Imágenes 4.1, 4.6 y 4.9).

- **Máscara de soldadura con filtro UV/IR y protector respiratorio integrado:** Para los soldadores del taller municipal. Mitiga riesgos combinados de radiaciones ionizantes y no ionizantes (proyección de chispas, arco eléctrico), exposición a gases y vapores tóxicos (óxidos metálicos, ozono, monóxido de carbono) y proyección de partículas incandescentes. Estos riesgos fueron clasificados con el nivel más alto de criticidad (80 puntos) en la matriz cuantitativa (Tabla 2.3) y documentados en la Imagen 4.11, donde se observan condiciones inseguras en el área de soldadura.
- **Gafas de seguridad con protección lateral:** Para trabajadores que utilizan amoladora, motoguadaña, mezcladora de cemento o realizan tareas de picado y demolido. Mitigan el riesgo de proyección de partículas, esquirlas y salpicaduras de cemento o químicos en los ojos. Su necesidad se sustenta en las actividades documentadas en las Imágenes 4.6, 4.8 y 4.9.
- **EPP impermeable (botas de caucho y overol impermeable):** Para trabajadores de mantenimiento de redes sanitarias expuestos a aguas servidas, lodos, humedad y agua estancada. Mitigan riesgos biológicos (bacterias, virus, parásitos presentes en aguas residuales) y riesgos de contacto dérmico con contaminantes. Su dotación se justifica por el 33% de trabajadores que reportaron exposición a humedad y agua estancada (Tabla 4.6) y por la naturaleza de las actividades de limpieza de sumideros y reparación de colectores, clasificadas con nivel de riesgo alto en la matriz IPER (Tabla 2.2). Se complementa con un protocolo de vacunación contra hepatitis B y tétanos para el personal asignado a estas tareas.

Se establecerá un registro detallado de entrega, asegurando que cada trabajador reciba el equipo correspondiente a su puesto y firme una constancia de recepción. Además, se incluirán instrucciones claras de uso, mantenimiento, almacenamiento y criterios de reemplazo de cada elemento (periodicidad o indicadores de deterioro).

Justificación:

La dotación adecuada de EPP es un componente esencial del plan de mitigación de riesgos laborales. Los resultados de la fase diagnóstica evidenciaron que, si bien algunos trabajadores utilizan ciertos EPP (casco y chaleco), el cumplimiento es parcial o limitado en el 87% de los casos (Tabla 4.7), y existen disparidades críticas entre trabajadores de una misma cuadrilla (Imagen 4.9). La asignación de EPP específico según el riesgo de cada puesto garantiza que la protección sea efectiva y pertinente, reduciendo la probabilidad de accidentes y enfermedades laborales, y dando cumplimiento a los Art. 174 y 175 del Decreto Ejecutivo Nro. 255-2024.

Objetivo específico:

Proporcionar a todos los trabajadores el equipo necesario para su protección frente a los riesgos asociados a sus actividades, garantizando la correcta utilización y mantenimiento de los mismos.

Responsables:

- Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional
- Supervisores de obra
- Personal encargado de logística, adquisiciones y distribución de EPP
- Unidad de Talento Humano (para el registro de entrega)

Recursos necesarios:

- Stock suficiente de EPP por tipo y cantidad de trabajadores (53 en total)
- Registro individual de entrega con firma de recepción
- Material instructivo impreso sobre uso correcto, mantenimiento y criterios de reemplazo de cada EPP
- Espacios de almacenamiento seguro, limpio y accesible para el equipo

Temporalidad:

- Planificación y adquisición de EPP: 1 semana
- Distribución y capacitación básica de uso: 1 semana
- Total estimado: 2 semanas

Indicadores de éxito:

- Porcentaje de trabajadores que reciben EPP completo (meta: 100%)
- Cumplimiento en el uso correcto del EPP durante supervisiones en campo (meta: 90% o más)
- Reducción de incidentes relacionados con exposición a riesgos físicos, químicos y biológicos
- Registro actualizado de reemplazos y mantenimiento preventivo de EPP

Seguimiento:

- Supervisión diaria para verificar uso y estado del EPP, utilizando el checklist de inspección definido en la Actividad 6
- Reportes semanales de incidencias por uso incorrecto, deterioro o faltante de EPP
- Evaluación trimestral de la efectividad del equipo entregado en la prevención de accidentes

Resultados esperados:

- Todos los trabajadores cuentan con EPP adecuado y específico según su puesto, tarea y nivel de exposición al riesgo
- Disminución de accidentes y lesiones relacionadas con riesgos físicos, químicos y biológicos
- Mejora en la percepción de seguridad y bienestar del personal operativo
- Consolidación de una cultura de prevención efectiva y cumplimiento de las normas de seguridad laboral

Actividad 4: Instalación de señalización y delimitación de áreas de riesgo

Descripción:

Esta actividad consiste en la instalación de señalización clara y visible en todas las áreas críticas identificadas durante la fase diagnóstica en los frentes de mantenimiento vial y de redes de saneamiento del GADM-Pelileo. La señalización y delimitación física de zonas de peligro busca impedir el acceso no autorizado, orientar a los trabajadores y visitantes sobre la ubicación de los riesgos, y reforzar la visibilidad de los peligros existentes, reduciendo la probabilidad de accidentes por desconocimiento del entorno o exposición inadvertida a peligros.

A partir del levantamiento de campo realizado y documentado en la memoria fotográfica (Imágenes 4.1 a 4.12), se identificaron las siguientes áreas críticas que requieren señalización obligatoria:

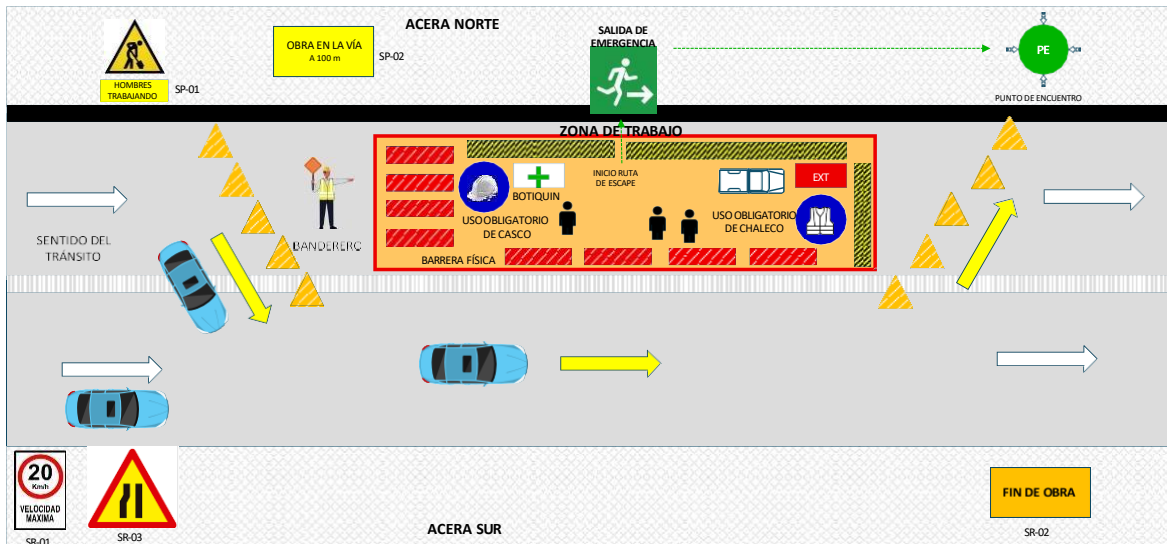
- Zonas de excavación y zanjas (documentadas en las Imágenes 4.4 y 4.10), donde se evidenció ausencia de cintas de peligro y barreras perimetrales.
- Áreas de operación de maquinaria pesada (retroexcavadora, compactadora, tractor), con riesgo de atrapamiento y atropello (Imágenes 4.5, 4.6 y 4.7).
- Frentes de trabajo en vías activas con tránsito vehicular (Imágenes 4.4, 4.6, 4.7 y 4.9), donde se requiere señalización vial temporal, conos, bandereros y delimitación de carriles.
- Zonas de almacenamiento de materiales de construcción (cemento, adoquines, tuberías) y residuos.
- Áreas del taller mecánico y de soldadura con riesgos eléctricos, químicos y de incendio (Imágenes 4.11 y 4.12).
- Zonas con pendientes pronunciadas, taludes inestables o superficies irregulares, particularmente en el mantenimiento vial rural (Imagen 4.5).

La señalización a instalar incluye los siguientes elementos, conforme a lo establecido en el Art. 42 del Decreto Ejecutivo Nro. 255-2024 y la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864:

- Señales de advertencia (fondo amarillo, pictograma negro): Para identificar peligros como excavaciones, maquinaria en operación, cargas suspendidas, riesgo eléctrico, riesgo de caída a distinto nivel y sustancias químicas.
- Señales de prohibición (fondo blanco, franja circular y diagonal roja): Para restringir el acceso a personal no autorizado, prohibir el uso de celulares en áreas de riesgo y prohibir fumar en zonas de almacenamiento de combustibles o solventes.
- Señales de obligación (fondo azul, pictograma blanco): Para indicar el uso obligatorio de EPP específicos en cada área (casco, chaleco reflectivo, protectores auditivos, guantes, arnés, mascarilla).
- Señales de emergencia (fondo verde, pictograma blanco): Para indicar rutas de evacuación, salidas de emergencia, puntos de encuentro y ubicación de botiquines y extintores.
- Cintas de peligro (amarillo-negro o rojo-blanco): Para delimitar el perímetro de excavaciones, zanjas y áreas de riesgo temporal.
- Conos de señalización vial (naranja con franjas reflectivas): Para canalizar el tránsito vehicular en frentes de trabajo sobre calzadas activas.
- Barreras físicas y vallas móviles: Para impedir el acceso a zonas de alto riesgo.
- Balizas luminosas intermitentes: Para frentes de trabajo en horarios de baja visibilidad o condiciones climáticas adversas.

La ubicación específica de cada elemento de señalización, las rutas de escape, las zonas de transición y los dispositivos de canalización vial se detalla en el plano esquemático de obra típica elaborado para el área de Obras Públicas del GADM-Pelileo, que se presenta a continuación

Imagen 3-1: Plano esquemático de señalización y delimitación de áreas de riesgo para obra típica del GADM-Pelileo



El plano esquemático establece la disposición de la señalética para un frente de trabajo estándar de mantenimiento vial, incluyendo: zona de advertencia previa (señales de aproximación a obra), zona de transición (conos y elementos de canalización para desvío de tránsito), zona de trabajo (área delimitada con cintas de peligro y barreras), zona de seguridad para trabajadores (ruta interna protegida), y zona de salida (retorno seguro al flujo vehicular normal). Este plano es de aplicación obligatoria para todas las cuadrillas que ejecuten actividades de mantenimiento sobre calzadas o en proximidad a vías activas.

La verificación del estado y la integridad de la señalización se realiza diariamente, reponiendo de manera inmediata cualquier elemento dañado, desplazado o faltante, y quedando registro de dicha verificación en el checklist de inspección diaria definido en la Actividad 6.

Justificación:

La señalización y delimitación de áreas de riesgo es una medida preventiva crucial que reduce la probabilidad de accidentes derivados de la falta de información o de la exposición inadvertida a peligros. Los resultados de la lista de verificación aplicada en campo (Tabla 4.2) evidenciaron la ausencia de señalización en áreas de excavación, y la memoria fotográfica documentó casos críticos como trabajo en altura sin delimitación (Imagen 4.5), excavaciones con protección insuficiente (Imagen 4.10) y trabajo en vías activas con señalización parcial o inefectiva (Imagen 4.9). La implementación de esta actividad permitirá crear un entorno de trabajo controlado, en el que los riesgos potenciales son visibles y reconocibles por todos, complementando la capacitación y la dotación de EPP.

Objetivo específico:

Garantizar que todas las áreas críticas de los frentes de mantenimiento estén debidamente señalizadas y delimitadas conforme al plano esquemático elaborado, de manera que se reduzcan los riesgos de accidentes por desconocimiento del entorno, exposición inadvertida a peligros o tránsito vehicular no controlado.

Responsables:

- Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional
- Supervisores de obra (verificación diaria del estado de la señalización)
- Personal operativo de cada cuadrilla (instalación y mantenimiento de la señalización)

Recursos necesarios:

- Plano esquemático de señalización impreso y disponible en cada frente de trabajo
- Stock permanente de materiales de señalización: cintas de peligro, conos viales reflectivos, carteles de advertencia, prohibición, obligación y emergencia, barreras físicas, vallas móviles, balizas luminosas
- Postes, soportes y fijaciones para señalización vertical
- EPP para el personal encargado de la instalación

Temporalidad:

La señalización se instala de manera inmediata al inicio de cada frente de trabajo, como requisito previo al comienzo de cualquier actividad operativa. No se autoriza el inicio de labores sin la verificación previa de la señalización completa según el plano esquemático.

Indicadores de éxito:

- Porcentaje de áreas críticas correctamente señalizadas antes del inicio de labores (meta: 100%)

- Número de incidentes registrados en áreas señalizadas versus áreas no señalizadas (meta: cero incidentes en áreas correctamente señalizadas)
- Mantenimiento continuo y reposición oportuna de señalización dañada o faltante
- Cumplimiento del plano esquemático en todos los frentes de trabajo

Seguimiento:

- Inspección diaria obligatoria para verificar la presencia, legibilidad y correcta ubicación de todas las señales, utilizando el checklist definido en la Actividad 6.
- Reporte semanal de incidencias relacionadas con señalización (daños, faltantes, desplazamientos)
- Revisión mensual del estado general de la señalización y actualización del plano esquemático si las condiciones del frente de trabajo cambian

Resultados esperados:

- Reducción significativa de accidentes por desconocimiento de zonas de riesgo, caídas a distinto nivel y atropellos por tránsito vehicular.
- Mayor control y organización de las áreas de trabajo
- Refuerzo de la cultura de prevención entre trabajadores, contratistas y visitantes
- Cumplimiento normativo (Art. 42 del Decreto Ejecutivo Nro. 255-2024) y disminución de la exposición a riesgos físicos y de seguridad

Actividad 5: Inspección diaria de cumplimiento de medidas de seguridad y uso de EPP

Descripción:

Esta actividad establece la supervisión sistemática y constante del cumplimiento de todas las medidas de seguridad implementadas en los frentes de mantenimiento vial y de redes de saneamiento. El supervisor de seguridad de cada proyecto es responsable de realizar inspecciones diarias en cada obra, verificando que los trabajadores utilicen correctamente los equipos de protección personal, que las barreras físicas y la señalización estén en su lugar, y que los procedimientos de trabajo seguro definidos en el manual de seguridad (Actividad 1) se cumplan de manera adecuada.

Durante las inspecciones se revisa la correcta utilización de cascos, chalecos reflectivos, guantes, botas de seguridad, arneses, protectores auditivos, mascarillas respiratorias y demás EPP especificados en la Actividad 3. Asimismo, se controla que los trabajadores respeten las zonas delimitadas, eviten prácticas de riesgo y sigan los protocolos establecidos en el manual de seguridad. Se documentan todas las observaciones mediante el checklist estandarizado que se presenta a continuación, complementado con evidencia fotográfica de los hallazgos más relevantes.

Ficha de inspección diaria de medidas de seguridad

Tabla 3-1: Checklist diario de inspección de cumplimiento de medidas de seguridad y uso de EPP

Frente de trabajo:			
Fecha:			
Supervisor responsable:			
Jornada:			
N°	Ítem a verificar	Cumple (Sí/ No/ Parcial)	Observaciones / Acción correctiva
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)			
1	Uso de casco de seguridad por todos los trabajadores		

2	Uso de chaleco reflectivo de alta visibilidad		
3	Uso de botas de seguridad con punta de acero		
4	Uso de guantes según tipo de tarea (nitrilo, cuero o dieléctricos)		
5	Uso de protectores auditivos en zonas con ruido superior a 85 dB		
6	Uso de arnés de cuerpo completo con línea de vida en trabajos en altura		
7	Uso de mascarilla respiratoria en zonas con polvo o partículas		
8	Uso de gafas de seguridad en tareas con proyección de partículas		
9	Uso de máscara de soldadura con filtro UV/IR (soldadores)		
10	Uso de EPP impermeable en mantenimiento de redes sanitarias		
SEÑALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN			
11	Señalización de advertencia colocada según plano esquemático (Imagen 3.X)		
12	Señales de obligación de EPP visibles en el área de trabajo		
13	Señales de prohibición en accesos a zonas de riesgo		
14	Cintas de peligro en buen estado y correctamente instaladas		
15	Conos viales y barreras físicas en posición correcta		
16	Rutas de escape despejadas y señalizadas		
CONDICIONES DEL ÁREA DE TRABAJO			
17	Orden y limpieza del área de trabajo		
18	Ausencia de charcos, deslizamientos o acumulación de agua		
19	Drenajes temporales funcionando correctamente		
20	Techado provisional en áreas expuestas a condiciones climáticas		

21	Materiales almacenados de forma segura y ordenada		
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS			
22	Maquinaria con mantenimiento preventivo al día		
23	Herramientas en buen estado y almacenadas correctamente		
24	Equipos de soldadura con ventilación y protecciones adecuadas		
25	Vehículos con verificación preoperacional realizada		
ERGONOMÍA Y PAUSAS ACTIVAS			
26	Ausencia de posturas forzadas prolongadas (más de 2 horas)		
27	Manipulación de cargas pesadas con ayudas mecánicas o técnica correcta		
28	Pausas activas realizadas según cronograma (cada 2 horas)		
CAPACITACIÓN Y DOCUMENTACIÓN			
29	Personal cuenta con capacitación en seguridad al día		
30	Registro de asistencia a charlas de seguridad firmado		
31	Reportes de incidentes o cuasi accidentes documentados		
RESUMEN DE LA INSPECCIÓN Total de ítems verificados: Ítems que cumplen: Ítems que no cumplen: Ítems con cumplimiento parcial: Porcentaje de cumplimiento: % Principales hallazgos y acciones correctivas inmediatas: _____ _____			

Firma del supervisor	Firma del responsable de obra

Justificación:

El control diario mediante una ficha estandarizada es una medida proactiva que permite identificar incumplimientos antes de que se produzcan accidentes, asegurando que las medidas preventivas tengan efecto real en el entorno de trabajo. Los resultados de la fase diagnóstica evidenciaron que el 87% de los trabajadores percibe un cumplimiento parcial o limitado de las medidas de seguridad (Tabla 4.7), y que la supervisión, aunque presente, no se realiza de manera sistemática ni con registros estandarizados. La implementación de esta ficha de inspección diaria garantiza un control documentado, trazable y objetivo del cumplimiento de las medidas de seguridad.

Objetivo específico:

Garantizar que todas las medidas de seguridad y el uso de EPP se verifiquen de manera sistemática y diaria, mediante una ficha de inspección estandarizada que permita identificar incumplimientos, registrar acciones correctivas y medir el porcentaje de cumplimiento en cada frente de trabajo.

Responsables:

- Supervisor de seguridad de cada proyecto o cuadrilla
- Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional (revisión semanal de fichas)
- Personal de apoyo para documentación fotográfica de hallazgos

Recursos necesarios:

- Formatos impresos del checklist de inspección diaria (una copia por frente y por

jornada)

- Cámara fotográfica o smartphone para evidencia de hallazgos
- Tablero de apoyo y bolígrafo
- Archivador para almacenamiento de fichas cumplimentadas
- Manual de seguridad laboral (Actividad 1) como referencia de estándares

Temporalidad:

La inspección se realiza en tres momentos de cada jornada laboral:

- Al inicio de la jornada (verificación de condiciones iniciales)
- Durante la jornada (verificación de cumplimiento continuo)
- Al final de la jornada (verificación de cierre y registro de novedades)

Cada inspección tiene una duración aproximada de 15 a 20 minutos.

Indicadores de éxito:

- Porcentaje de inspecciones diarias realizadas según lo programado (meta: 100%)
- Porcentaje de cumplimiento promedio de ítems verificados (meta: $\geq 85\%$)
- Número de hallazgos documentados y corregidos en la misma jornada
- Reducción progresiva de ítems con cumplimiento parcial o nulo
- Registro completo y archivado de todas las fichas de inspección

Seguimiento:

- El supervisor entrega la ficha diligenciada al final de cada jornada al Coordinador de Seguridad
- Revisión semanal de todas las fichas para identificar tendencias y recurrencias
- Evaluación mensual del porcentaje de cumplimiento por frente de trabajo
- Las fichas se archivan como evidencia documental para auditorías internas y externas
- Los hallazgos críticos se escalan de inmediato al Director de Obras Públicas

Resultados esperados:

- Mejora significativa en la disciplina y comportamiento seguro de los trabajadores

- Cumplimiento verificable de las medidas de seguridad y uso de EPP
- Identificación temprana de riesgos no contemplados inicialmente
- Fortalecimiento de la cultura de prevención mediante supervisión documentada y sistemática
- Reducción de incidentes y accidentes en los frentes supervisados

Actividad 6: Ejecución de pausas activas y ejercicios de ergonomía

Descripción:

La ejecución de pausas activas consiste en la programación de intervalos durante la jornada laboral en los que los trabajadores realizan ejercicios específicos de estiramiento y movilidad articular. Esta actividad tiene como propósito mitigar los riesgos ergonómicos derivados de posturas prolongadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas, factores que incrementan la probabilidad de desarrollar lesiones musculoesqueléticas. Los resultados de la encuesta aplicada evidenciaron que el 83% de los trabajadores reporta posturas forzadas, el 60% manipulación manual de cargas y el 33% movimientos repetitivos (Tabla 4.4), lo que justifica la implementación obligatoria de esta actividad en todos los frentes de trabajo.

Los ejercicios específicos a realizar durante las pausas activas, adaptados según el tipo de actividad predominante de cada grupo de trabajadores, se detallan a continuación:

Tabla 3-2: Programa de pausas activas y ejercicios de ergonomía por tipo de actividad

Grupo de trabajadores	Ejercicio	Descripción	Duración	Ilustración
Personal que trabaja de pie o en posturas forzadas (albañiles, ayudantes, auxiliares de servicios)	Estiramiento de columna lumbar	De pie, manos en la cintura. Inclinación lateral del tronco hacia la derecha hasta sentir estiramiento en el costado izquierdo. Mantener 10 segundos. Repetir hacia	20 segundos	

		el lado izquierdo.		
	Estiramiento de isquiotibiales	De pie, apoyar el talón sobre una superficie elevada (bordillo, banco). Inclinar el tronco hacia adelante manteniendo la espalda recta hasta sentir tensión en la parte posterior del muslo. Mantener 15 segundos por pierna.	30 segundos	
	Rotación de hombros	De pie, brazos relajados a los costados. Elevar los hombros hacia las orejas, rotarlos hacia atrás en círculos amplios. 5 repeticiones hacia adelante y 5 hacia atrás.	20 segundos	

	Estiramiento de cuello	De pie o sentado, inclinar lentamente la cabeza hacia el hombro derecho hasta sentir estiramiento en el lado izquierdo del cuello. Mantener 10 segundos. Repetir hacia el lado izquierdo.	20 segundos	
Personal que manipula cargas (operadores de maquinaria, ayudantes de maquinaria, choferes)	Estiramiento de brazos y muñecas	Extender el brazo derecho al frente con la palma hacia afuera. Con la mano izquierda, jalar suavemente los dedos hacia atrás. Mantener 10 segundos. Cambiar de brazo. Repetir con la palma hacia adentro.	20 segundos	

	Estiramiento de espalda baja	Sentado en una silla, separar las piernas. Inclinar el tronco hacia adelante lentamente, dejando caer los brazos entre las piernas hasta sentir estiramiento en la zona lumbar. Mantener 15 segundos.	15 segundos	
	Movilidad de rodillas	De pie, con apoyo en una pared o maquinaria. Flexionar y extender suavemente cada rodilla alternadamente, sin forzar. 10 repeticiones por pierna.	20 segundos	

Personal administrativo y de supervisión (director, analistas, inspectores)	Estiramiento cervical	Sentado, espalda recta. Rotar suavemente la cabeza hacia la derecha hasta mirar sobre el hombro. Mantener 5 segundos. Regresar al centro. Repetir hacia la izquierda. 5 repeticiones por lado.	30 segundos	
	Estiramiento de trapecios	Sentado, espalda recta. Elevar ambos hombros hacia las orejas, mantener 5 segundos y soltar dejándolos caer. 10 repeticiones.	20 segundos	
	Pausa visual	Cada 30 minutos de exposición a pantalla, desviar la mirada hacia	20 segundos	

		un punto lejano (más de 6 metros) durante 20 segundos. Realizar movimientos oculares en todas direcciones.		
	Estiramiento de muñecas y dedos	Extender el brazo con la palma hacia arriba. Con la otra mano, empujar suavemente los dedos hacia abajo. Mantener 10 segundos. Cambiar de mano. Abrir y cerrar los puños 10 veces.	20 segundos	

Imagen 3-2: Ejercicios de pausas activas para prevención de riesgos ergonómicos en el área de Obras Públicas del GADM-Pelileo



Nota: La imagen anterior muestra ejemplos ilustrativos de los ejercicios de estiramiento y movilidad articular descritos en la Tabla 3.X, los cuales deben ser ejecutados por todos los trabajadores durante las pausas activas programadas. Estas rutinas fueron adaptadas de las recomendaciones de la Norma Técnica MDT-2024-196 del Ministerio del Trabajo.

Protocolo de ejecución:

- Frecuencia: Las pausas activas se ejecutan cada 2 horas de trabajo continuo.
- Duración de cada pausa: 5 a 10 minutos.
- Horario sugerido: Media mañana (10:00), medio día (12:00) y media tarde (15:00), ajustable según el horario de cada frente de trabajo.
- Responsable de dirigir la pausa: El supervisor de obra o un trabajador designado y capacitado como "líder de pausas activas", rotando semanalmente.
- Lugar: En el mismo frente de trabajo, en una zona despejada y segura, sin necesidad de desplazarse a otra área.
- Registro: Cada pausa activa realizada se registra en el checklist diario de inspección (Actividad 6, ítem 28) y en una planilla de asistencia específica firmada por los participantes.

Justificación:

Las pausas activas son una estrategia preventiva de bajo costo y alto impacto que permite reducir significativamente la carga física de las tareas diarias, especialmente en obras de construcción y mantenimiento donde se realizan movimientos repetitivos y esfuerzos físicos considerables. El 83% de los trabajadores encuestados reportó posturas forzadas y el 60% manipulación manual de cargas pesadas (Tabla 4.4), factores que incrementan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas como lumbalgias, tendinitis y síndrome del túnel carpiano. La implementación de esta actividad contribuye a disminuir el ausentismo laboral por enfermedades ocupacionales, mejora la capacidad funcional de los trabajadores y refuerza la cultura de prevención de riesgos dentro de la institución.

Objetivo específico:

Prevenir lesiones musculoesqueléticas y reducir la fatiga física del personal operativo, administrativo y de supervisión mediante la práctica regular y programada de ejercicios de estiramiento y movilidad articular durante la jornada laboral, con rutinas diferenciadas según el tipo de actividad predominante de cada grupo de trabajadores.

Responsables:

- Supervisor de seguridad y salud ocupacional (coordinación y verificación de cumplimiento)
- Supervisor de obra o líder de pausas activas designado (dirección de los ejercicios)
- Coordinador de proyectos (organización de horarios de pausa)
- Unidad de Talento Humano (seguimiento de asistencia y evaluación de impacto)

Recursos necesarios:

- Lámina impresa con la serie de ejercicios ilustrados, colocada en cada frente de trabajo
- Espacio despejado y seguro dentro del área de trabajo para la realización de los ejercicios
- Planilla de registro de asistencia a pausas activas

- Cronómetro o reloj para controlar la duración de cada ejercicio
- Silbato o señal sonora para indicar el inicio y fin de la pausa (opcional)
- Registro de asistencia y participación en pausas activas

Temporalidad:

- Implementación inmediata desde el inicio de las actividades en cada frente de trabajo.
- Pausas diarias: 2 a 3 pausas de 5-10 minutos cada una, según la duración de la jornada laboral (jornadas de 8 horas: 3 pausas; jornadas de 4-6 horas: 2 pausas).

Indicadores de éxito:

- Porcentaje de pausas activas ejecutadas según el cronograma diario (meta: $\geq 95\%$)
- Porcentaje de trabajadores que participan activamente en las pausas (meta: $\geq 90\%$)
- Reducción de reportes de fatiga y molestias musculoesqueléticas en las encuestas trimestrales de seguimiento
- Disminución de accidentes e incidentes relacionados con esfuerzos físicos prolongados
- Mejora en el desempeño laboral y concentración de los trabajadores, medido mediante encuestas de percepción

Seguimiento:

- Registro diario de asistencia y participación en cada pausa activa
- Supervisión directa por el supervisor de obra durante cada pausa
- Evaluación mensual de la incidencia de lesiones musculoesqueléticas reportadas
- Ajuste progresivo de los ejercicios según la retroalimentación del personal y observaciones del supervisor
- Encuesta trimestral de percepción de fatiga y bienestar físico

Resultados esperados:

- Reducción significativa de lesiones musculoesqueléticas y molestias físicas

asociadas a posturas forzadas y movimientos repetitivos

- Incremento en la energía, concentración y motivación de los trabajadores durante la jornada laboral
- Mayor eficiencia en la ejecución de tareas operativas gracias a la prevención de fatiga
- Consolidación de hábitos saludables que refuercen la cultura de seguridad y bienestar en la institución

Actividad 7: Control ambiental: reducción de polvo y gestión de drenajes temporales

Descripción:

La actividad de control ambiental se centra en la identificación, gestión y mitigación de riesgos ambientales presentes en los frentes de mantenimiento vial y de redes sanitarias del GADM-Pelileo, específicamente aquellos relacionados con la exposición a polvo y partículas en suspensión (que afecta al 73% de los trabajadores según la Tabla 4.3), acumulación de agua y lodo (33% de exposición a humedad, Tabla 4.6), exposición solar y calor (40%), y presencia de vectores como insectos y roedores (20%). Esta acción busca proteger la salud de los trabajadores y asegurar que las obras cumplan con la normativa ambiental vigente y con buenas prácticas de manejo del entorno.

El proceso incluye:

a) **Humectación regular de áreas de trabajo:** Se realiza riego controlado con agua mediante manguera o tanquero en las zonas de movimiento de tierra, excavaciones, acopio de materiales secos y frentes de bacheo, especialmente durante la manipulación de cemento, arena y escombros. La humectación se ejecuta al inicio de la jornada y se repite cada 2 horas o según las condiciones de sequedad del terreno, para evitar la dispersión de polvo que puede ser inhalado por el personal. Esta medida responde directamente al 73% de trabajadores que reportaron exposición a polvo y partículas (Tabla 4.3), y a la evidencia fotográfica donde se observa personal realizando labores sin protección respiratoria adecuada en ambientes con alta concentración de polvo (Imágenes 4.1, 4.6 y 4.9).

b) Instalación de drenajes temporales: En puntos críticos identificados durante las inspecciones de campo, donde se evidenció acumulación de agua, presencia de charcos y riesgo de deslizamientos (Tabla 4.2), se implementan drenajes provisionales que permiten evacuar el agua de lluvia o de las operaciones de obra. Estos drenajes consisten en canales excavados manualmente, tuberías flexibles de PVC o mangueras de descarga que conducen el agua hacia sumideros existentes, cunetas laterales o zonas de absorción natural alejadas del área de trabajo. La ubicación de los puntos críticos donde se instalarán estos drenajes se detalla en el plano esquemático presentado en la actividad anterior, donde se señalizan las zonas con mayor riesgo de acumulación hídrica.

c) Techado provisional en áreas expuestas: En los frentes de trabajo donde el personal permanece por períodos prolongados (más de 2 horas continuas), se instalan techados provisionales mediante lonas, carpas o estructuras ligeras con cubierta plástica, para proteger a los trabajadores de la exposición solar directa (40% de afectación, Tabla 4.6) y de lluvias repentinas que pueden generar riesgos de resbalones y caídas.

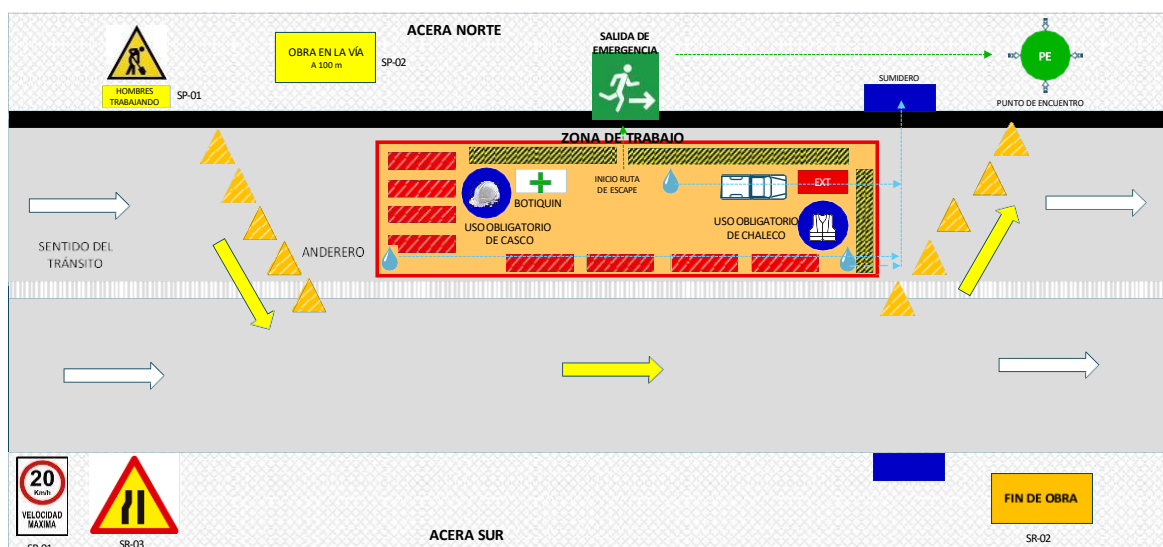
d) Control de vectores: Para el personal que realiza actividades de mantenimiento en zonas rurales, limpieza de sumideros y reparación de colectores (expuestos a vectores en un 20%, Tabla 4.6), se implementa un protocolo de protección que incluye: dotación de repelente de insectos, uso de EPP impermeable (botas de caucho, overol), vacunación contra hepatitis B y tétanos, y fumigación preventiva del área de trabajo cuando se identifique presencia significativa de roedores o insectos.

e) Recolección y disposición de residuos: Se implementa la recolección sistemática de residuos generados durante la obra (escombros, restos de cemento, envases de lubricantes y solventes, material vegetal de poda), la disposición temporal en contenedores identificados y la posterior disposición final conforme a las regulaciones municipales y ambientales. Se prohíbe la quema de residuos en el área de trabajo.

f) Control de ruido en la fuente: Además del uso de protectores auditivos (EPP), se realiza mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos para reducir la emisión de ruido en la fuente, y se programan las actividades más ruidosas (compactación, uso de martillo neumático, operación de mezcladora) en horarios donde la afectación sea menor, conforme a los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo Nro. 255-2024.

A continuación, se presenta el plano de ubicación de puntos críticos para la instalación de drenajes temporales en un frente de trabajo típico de mantenimiento vial del GADM-Pelileo:

Imagen 3-3: Plano de ubicación de drenajes temporales y puntos críticos de acumulación hídrica en obra típica de mantenimiento vial



Nota: El plano anterior identifica los puntos críticos donde, según las inspecciones de campo realizadas (Tabla 4.2), se detectó acumulación recurrente de agua y lodo. Los drenajes temporales señalizados en el plano corresponden a canales excavados o tuberías flexibles que conducen el agua hacia las cunetas laterales o sumideros existentes, evitando la formación de charcos y reduciendo el riesgo de resbalones y caídas del personal.

Justificación:

Los riesgos ambientales en obras de infraestructura vial y saneamiento tienen un impacto directo en la seguridad y salud laboral. La exposición a polvo puede causar enfermedades respiratorias crónicas, irritación ocular y fatiga; el agua acumulada favorece accidentes por resbalones y caídas, así como la proliferación de vectores; y la exposición solar prolongada sin protección incrementa el riesgo de insolación, deshidratación y cáncer de piel. Los resultados de la fase diagnóstica evidenciaron que el 100% de los trabajadores está expuesto a riesgos ambientales (Tabla 4.14), y que en las inspecciones de campo se constató la ausencia de techado provisional y drenajes adecuados (Tabla 4.2). Esta actividad se implementa como medida preventiva y correctiva para reducir significativamente estos riesgos y dar cumplimiento a la normativa ambiental y de seguridad laboral vigente.

Objetivo específico:

Mitigar los riesgos ambientales asociados a la presencia de polvo, agua acumulada,

exposición solar, vectores y residuos en los frentes de mantenimiento vial y de redes sanitarias, garantizando un entorno de trabajo seguro, saludable y conforme a la normativa ambiental.

Responsables:

- Supervisor de seguridad y salud ocupacional
- Coordinador ambiental del proyecto (o responsable designado por la Dirección de Obras Públicas)
- Personal operativo capacitado en manejo de residuos y control ambiental
- Choferes de tanqueros para riego de vías

Recursos necesarios:

- Tanquero o manguera con suministro de agua para humectación de áreas de trabajo
- Tuberías flexibles de PVC, mangueras de descarga y herramientas para excavación manual de canales de drenaje
- Lonas, carpas o estructuras ligeras para techado provisional
- Repelente de insectos y overoles impermeables para el personal expuesto a vectores
- Contenedores identificados para recolección y separación de residuos
- Señalización específica para áreas con riesgo ambiental (cintas de peligro, carteles de advertencia)
- Planos de ubicación de drenajes temporales

Temporalidad:

- Planificación e identificación de puntos críticos de drenaje: 3 días (basado en inspecciones de campo previas)
- Instalación de drenajes temporales y techados: 5 días al inicio de cada frente de trabajo
- Humectación diaria: durante toda la jornada laboral, cada 2 horas o según necesidad
- Monitoreo y ajuste semanal de drenajes y medidas de control ambiental

Indicadores de éxito:

- Reducción visible del polvo en áreas de trabajo, medida mediante registros fotográficos semanales y reportes de quejas del personal
- Ausencia de acumulación significativa de agua en las áreas críticas identificadas
- Disminución de incidentes por resbalones, caídas o contacto con superficies húmedas (meta: reducción del 50% respecto a la situación inicial)
- Cumplimiento de normas ambientales locales y registros de inspección positiva
- Cobertura del 100% de los frentes de trabajo con techado provisional en áreas de permanencia prolongada

Seguimiento:

- Inspecciones diarias por el supervisor de seguridad, verificando el estado de drenajes, techados y niveles de polvo
- Registro fotográfico semanal de las acciones de mitigación implementadas y de las condiciones del área de trabajo
- Evaluación mensual de la efectividad de las medidas implementadas, con ajustes según condiciones climáticas y tipo de actividad
- Retroalimentación del personal sobre las condiciones ambientales del frente de trabajo

Resultados esperados:

- Entorno laboral seguro, con mínima exposición a polvo, humedad y radiación solar directa
- Reducción significativa de accidentes relacionados con condiciones ambientales adversas (resbalones, caídas por lodo, insolación)
- Cumplimiento de estándares de higiene y seguridad laboral establecidos en el Decreto Ejecutivo Nro. 255-2024
- Incremento de la percepción de seguridad y bienestar entre los trabajadores
- Contribución a la sostenibilidad ambiental de los frentes de mantenimiento del GADM-Pelileo

Actividad 8: Capacitación específica en uso de maquinaria y prevención de accidentes por manipulación de cargas pesadas

Descripción:

La actividad se centra en ofrecer capacitación especializada a los operadores de maquinaria y al personal que realiza manipulación manual de cargas pesadas en todos los frentes de mantenimiento vial y de redes sanitarias del GADM-Pelileo. Su objetivo es reducir la ocurrencia de accidentes asociados a errores humanos durante la operación de equipos y el levantamiento de materiales, y garantizar que las tareas críticas se realicen bajo estándares de seguridad elevados.

La maquinaria y equipos del área de Obras Públicas del GADM-Pelileo sobre los cuales se impartirá capacitación específica, así como los contenidos de cada módulo, se detallan a continuación:

Tabla 3-3: Programa de capacitación específica por tipo de maquinaria y equipo

Maquinaria / Equipo	Puestos que la operan	Riesgos asociados	Contenido de la capacitación	EPP requerido
Retroexcavadora	Operadores de Maquinaria Pesada (8 trabajadores)	Vuelco, atrapamiento, caída a distinto nivel, ruido, vibraciones	Operación segura en taludes y terrenos inestables; verificación de estabilidad del terreno antes de iniciar; uso correcto de estabilizadores; protocolo de bloqueo y señalización durante	Casco, protectores auditivos, botas de seguridad, chaleco reflectivo, cinturón de seguridad de la máquina

			mantenimiento; verificación preoperacional (niveles de aceite, combustible, estado de mangueras hidráulicas).	
Tractor	Operadores de Maquinaria Pesada	Vuelco, atrapamiento por implementos, ruido, proyección de partículas	Maniobras seguras en pendientes; enganche y desenganche seguro de implementos (arado, remolque, esparcidor); velocidad máxima permitida en vías rurales; uso de cabina de protección antivuelco (ROPS).	Casco, protectores auditivos, botas de seguridad, chaleco reflectivo, gafas de seguridad
Compactadora (rodillo vibratorio)	Operadores de Maquinaria Pesada	Vibraciones, ruido, vuelco en superficies inestables, atropello	Operación en superficies con pendiente; control de vibraciones mediante pausas programadas (15 minutos por cada 2 horas de operación	Casco, protectores auditivos, botas de seguridad, chaleco reflectivo, guantes antivibración

			continua); verificación de visibilidad y señalización perimetral antes de iniciar; protocolo de comunicación con el personal en tierra.	
Mezcladora de cemento	Albañiles, Ayudantes de Albañil (4 trabajadores)	Contacto con cemento (químico), proyección de partículas, ruido, atrapamiento por partes móviles	Carga y descarga segura de materiales; limpieza y mantenimiento con la máquina desconectada; uso obligatorio de EPP para manipulación de cemento; protocolo de bloqueo eléctrico antes de limpieza interna.	Casco, gafas de seguridad, mascarilla respiratoria N95, guantes de nitrilo, botas de seguridad, protectores auditivos
Moto guadaña	Auxiliares de Servicios (13 trabajadores)	Proyección de partículas, cortes, ruido, vibraciones, exposición solar	Técnica de corte seguro (ángulo y altura); despeje del área de trabajo antes de encender (radio de 10 metros); uso obligatorio de	Casco con visor, protectores auditivos, guantes de cuero, botas de seguridad, chaleco

			visor y EPP completo; mantenimiento de la cuchilla y del cabezal; hidratación y pausas por exposición al sol.	reflectivo, bloqueador solar
Equipo de soldadura (arco eléctrico y oxiacetileno)	Soldadores (2 trabajadores)	Radiaciones ionizantes y no ionizantes, gases y vapores tóxicos, incendio, electrocución, proyección de partículas incandescentes	Identificación de riesgos específicos de cada tipo de soldadura; ventilación adecuada del área de trabajo (natural o extractora); protocolo de prevención de incendios (retiro de material inflamable, disponibilidad de extintor); uso correcto de máscara de soldadura con filtro UV/IR; protocolo de bloqueo y etiquetado para trabajos eléctricos.	Máscara de soldadura con filtro UV/IR, mandil de cuero, guantes térmicos, botas de seguridad, protectores auditivos, respirador para humos metálicos

Volquetas y camiones	Choferes de Vehículos Pesados (6 trabajadores)	Vuelco, atropello, caída de objetos, radiaciones no ionizantes (sol), posturas forzadas	Conducción segura en vías rurales y urbanas; verificación preoperacional de frenos, neumáticos, luces y sistema hidráulico; protocolo de volteo seguro (verificación de estabilidad del terreno, distancia de seguridad, uso de cuñas); manejo defensivo y distancias de frenado con carga.	Casco, botas de seguridad, chaleco reflectivo, guantes de cuero, cinturón de seguridad del vehículo, bloqueador solar
Cargadora frontal	Operadores de Maquinaria Pesada	Vuelco, atrapamiento, caída de material transportado, ruido	Operación en superficies irregulares; carga y descarga segura de material pétreo; verificación de capacidad de carga de la pala; protocolo de comunicación con volquetas durante la carga;	Casco, protectores auditivos, botas de seguridad, chaleco reflectivo, cinturón de seguridad

			mantenimiento preventivo del sistema hidráulico.	
--	--	--	--	--

Modalidad de la capacitación:

Cada módulo de capacitación incluye:

1. Sesión teórica (1 hora): Identificación de riesgos específicos de la maquinaria o equipo, estadísticas de accidentes relacionados, normativa aplicable (Decreto Ejecutivo Nro. 255-2024), presentación del manual de operación segura y protocolos de emergencia ante fallas.
2. Sesión práctica (2 horas): Demostración en campo de la operación segura de la maquinaria o equipo, con simulación de situaciones reales de riesgo identificadas en la fase diagnóstica (ej. trabajo en altura sin protección - Imagen 4.5, excavaciones sin entibación - Imagen 4.10, levantamiento de vehículos sin soportes - Imagen 4.12). Cada operador realiza una práctica supervisada y recibe retroalimentación inmediata.
3. Evaluación pre y post capacitación: Cuestionario de 10 preguntas sobre los contenidos del módulo. Se requiere un puntaje mínimo de 70% para aprobar. En caso contrario, el trabajador recibe una sesión de refuerzo y una nueva evaluación.

Justificación:

El uso incorrecto de maquinaria y la manipulación inadecuada de cargas representan una de las principales causas de accidentes laborales graves en proyectos de construcción y mantenimiento. Los resultados de la matriz cuantitativa (Tabla 2.3) clasificaron las actividades de maquinaria pesada y taller con el nivel más alto de criticidad (80 puntos sobre 125), debido a la combinación de alta probabilidad de ocurrencia, impacto severo y vulnerabilidad significativa. La memoria fotográfica documentó hallazgos críticos como trabajo en altura sin arnés sobre la cabina de una volqueta (Imagen 4.5) y levantamiento de vehículos pesados con gato hidráulico sin soportes adicionales (Imagen 4.12). La capacitación especializada se justifica como una medida preventiva que reduce la exposición a riesgos críticos, fortalece las competencias técnicas de los operadores y fomenta una

cultura de seguridad operativa en la institución.

Objetivo específico:

Garantizar que los operadores de maquinaria y el personal de manipulación de cargas pesadas desarrollen competencias prácticas y teóricas que les permitan desempeñar sus funciones de manera segura y eficiente, minimizando riesgos de accidentes, lesiones y daños a los equipos.

Responsables:

- Instructor especializado en operación de maquinaria y ergonomía laboral (puede ser un facilitador externo contratado o un técnico certificado del GADM-Pelileo)
- Supervisor de seguridad y salud ocupacional (coordinación de horarios y verificación de asistencia)
- Coordinador de proyectos y jefe de obra (autorización de participación del personal sin afectar el cronograma de obra)
- Unidad de Talento Humano (registro de evaluaciones y certificación de aprobación)

Recursos necesarios:

- Manuales de operación segura de cada maquinaria y equipo (elaborados en la Actividad 1)
- Maquinaria y equipos disponibles en el GADM-Pelileo para las sesiones prácticas (retroexcavadora, tractor, compactadora, mezcladora, motoguadaña, equipo de soldadura, volquetas, cargadora frontal)
- EPP específico para cada módulo práctico (detallado en la tabla anterior)
- Espacio adecuado para capacitación teórica (sala de reuniones del GADM-Pelileo) y para simulación práctica (frente de trabajo asignado o taller municipal)
- Proyector, computadora y material didáctico impreso
- Cuestionarios de evaluación pre y post capacitación
- Registro de asistencia y actas de aprobación

Temporalidad:

- Planificación de sesiones, diseño de contenidos y preparación de material didáctico: 1 semana
- Ejecución de capacitación teórica (1 hora por módulo): 2 días (4 módulos por día)
- Ejecución de capacitación práctica (2 horas por módulo): 4 días (2 módulos por día)
- Evaluaciones y refuerzo para trabajadores que no aprueben: 1 semana adicional
- Total estimado: 2 semanas para cubrir todos los módulos

Indicadores de éxito:

- Porcentaje de operadores que completan la capacitación específica (meta: 100% de los 8 operadores de maquinaria, 6 choferes, 4 albañiles y 2 soldadores)
- Porcentaje de trabajadores que aprueban la evaluación post capacitación con puntaje $\geq 70\%$ (meta: $\geq 90\%$)
- Reducción de incidentes reportados por errores en operación de maquinaria y manipulación de cargas
- Evaluación positiva en pruebas prácticas de seguridad (lista de verificación de desempeño)
- Registro documentado de cumplimiento de procedimientos de operación segura en las inspecciones diarias

Seguimiento:

- Supervisión diaria de los trabajadores durante la operación de maquinaria y manipulación de cargas, utilizando el checklist de inspección (Actividad 6)
- Revisión semanal de registros de incidentes y observaciones en campo
- Retroalimentación inmediata sobre errores detectados y refuerzo de prácticas correctas
- Evaluación mensual del impacto de la capacitación en la reducción de riesgos
- Reentrenamiento obligatorio para cualquier trabajador involucrado en un incidente relacionado con maquinaria

Resultados esperados:

- Personal competente en el manejo seguro de maquinaria y manipulación de cargas
- Disminución significativa de accidentes graves relacionados con errores humanos
- Optimización de los tiempos de operación y reducción de costos derivados de incidentes y daños a equipos
- Consolidación de una cultura de seguridad operativa y responsabilidad individual en la prevención de riesgos

Actividad 9: Implementación de brigadas de emergencia básicas y simulacros

Descripción:

Esta actividad se centra en la conformación y capacitación de brigadas de emergencia en cada frente de mantenimiento vial y de redes sanitarias del GADM-Pelileo. Las brigadas estarán integradas por trabajadores voluntarios y seleccionados estratégicamente para representar a todas las áreas de operación, asegurando que cada zona de riesgo cuente con personal capacitado en atención inicial ante incidentes. La formación de las brigadas incluirá procedimientos de evacuación, atención básica de primeros auxilios, manejo de incendios, rescate en espacios confinados y coordinación con servicios de emergencia externos.

Se organizarán simulacros periódicos que reproduzcan situaciones de riesgo realistas, como caídas, atrapamientos, accidentes con maquinaria o derrames de materiales peligrosos. Cada simulacro tendrá objetivos específicos, incluyendo la identificación de puntos débiles en la respuesta, la rapidez de evacuación, la comunicación interna y la utilización correcta de los equipos de emergencia. La actividad también contempla la documentación y análisis posterior de cada simulacro para generar planes de mejora y asegurar la efectividad de la brigada.

Los procedimientos y roles de cada miembro de la brigada se registrarán en un manual de emergencia, que se mantendrá actualizado y accesible para todo el personal. Además, se establecerán canales de comunicación internos y externos para la rápida movilización de recursos en caso de incidentes, garantizando una respuesta organizada y coordinada que minimice la gravedad de los accidentes.

Justificación:

La presencia de brigadas de emergencia preparadas es esencial en entornos de alto riesgo, como los proyectos de construcción de obras públicas. Las lesiones graves, incidentes con maquinaria o eventos ambientales inesperados requieren una respuesta inmediata y organizada. La implementación de brigadas y simulacros no solo reduce el impacto de los accidentes, sino que también fortalece la conciencia de seguridad y la preparación general del personal, generando confianza y capacidad de reacción frente a emergencias.

Objetivo específico:

Formar brigadas de emergencia competentes y garantizar que todo el personal conozca los procedimientos de actuación ante situaciones de riesgo, con el fin de minimizar daños a personas y bienes y optimizar la continuidad de las operaciones.

Responsables:

- Coordinador de seguridad y salud ocupacional
- Supervisor de obra y líderes de brigada
- Personal designado para capacitación en primeros auxilios y emergencias

Recursos necesarios:

- Equipos de primeros auxilios y botiquines completos
- Extintores portátiles y mangueras de emergencia
- Señalización y rutas de evacuación claramente demarcadas
- Material didáctico para capacitación y simulación
- Espacios adecuados para la práctica de evacuación y rescate

Temporalidad:

- Selección de brigadistas y planificación de roles: 1 semana
- Capacitación teórica y práctica: 2 semanas
- Realización de simulacros iniciales: 1 semana
- Evaluación y ajuste de procedimientos: semanal durante los primeros tres meses
- Simulacros de refuerzo: mensual o trimestral según evaluación de riesgos

Indicadores de éxito:

- Número de brigadistas capacitados por proyecto
- Cumplimiento de procedimientos durante simulacros

- Reducción del tiempo de respuesta ante incidentes en simulacros y en la realidad
- Documentación completa de resultados y plan de mejora continua

Seguimiento:

- Supervisión de las brigadas en cada jornada laboral
- Revisión y actualización mensual de los planes de emergencia
- Registro fotográfico y documental de cada simulacro
- Retroalimentación al personal sobre desempeño y mejoras

Resultados esperados:

- Brigadas de emergencia funcionales y operativas en todos los proyectos
- Mayor capacidad de respuesta ante accidentes y reducción de daños
- Conciencia y participación activa del personal en la prevención y manejo de riesgos
- Fortalecimiento de la cultura de seguridad y resiliencia institucional

Actividad 10: Reuniones semanales de retroalimentación y ajuste de medidas

Descripción:

Esta actividad consiste en la organización y realización de reuniones semanales con el personal de obra, supervisores y responsables de seguridad laboral, con el objetivo de evaluar el cumplimiento de las medidas de mitigación implementadas, identificar dificultades o incumplimientos y proponer ajustes necesarios. Las reuniones servirán como un espacio de comunicación bidireccional, donde los trabajadores pueden expresar inquietudes, sugerencias y experiencias prácticas sobre los riesgos que enfrentan diariamente.

Durante cada reunión, se revisará la información registrada en los hallazgos de seguridad, se analizarán los incidentes ocurridos durante la semana y se evaluará la efectividad de las medidas preventivas aplicadas. Además, se discutirá el estado de los equipos de protección personal, la correcta instalación de señalización y la implementación de protocolos establecidos en los manuales de seguridad. Cada punto tratado será documentado en actas, incluyendo acuerdos, responsables y plazos para la ejecución de las acciones correctivas.

Se fomentará la participación activa de todos los niveles jerárquicos, asegurando que los supervisores transmitan las decisiones tomadas y que los trabajadores se comprometan con las acciones acordadas. La frecuencia semanal permite un seguimiento constante, asegurando que los problemas se detecten y solucionen a tiempo, antes de que puedan generar accidentes o afectar la productividad.

Justificación:

La retroalimentación continua es esencial para mantener la eficacia del plan de mitigación de riesgos laborales. Sin un mecanismo sistemático para evaluar y ajustar las medidas implementadas, es difícil garantizar la mejora continua de la seguridad en obra. Estas reuniones permiten detectar desviaciones, corregir procedimientos, reforzar la capacitación práctica y fortalecer la cultura de prevención. Además, contribuyen a la motivación y compromiso del personal, ya que se sienten escuchados y partícipes de la gestión de seguridad laboral.

Objetivo específico:

Garantizar la mejora continua en la implementación de medidas de seguridad laboral, asegurando la participación activa del personal y el ajuste oportuno de las acciones de mitigación según las necesidades detectadas.

Responsables:

- Coordinador de seguridad y salud ocupacional
- Supervisores de obra
- Personal operativo asignado a la seguridad

Recursos necesarios:

- Salas o espacios de reunión adecuados
- Proyector o pizarra para presentación de información
- Actas y formatos de registro de acuerdos
- Información consolidada de hallazgos, inspecciones y registros de EPP
- Material de oficina para documentación

Temporalidad:

- Programación inicial de reuniones y notificación al personal: 1 semana
- Realización de reuniones semanales: continua durante todo el proyecto
- Documentación y distribución de actas: inmediatamente después de cada reunión

Indicadores de éxito:

- Porcentaje de asistencia de trabajadores y supervisores
- Número de acciones correctivas propuestas y ejecutadas
- Reducción de incidentes repetitivos en las áreas revisadas
- Nivel de participación y aportes de los trabajadores
- Mejora en la aplicación de medidas de mitigación identificadas en hallazgos previos

Seguimiento:

- Evaluación de la implementación de acuerdos en reuniones posteriores
- Ajuste de medidas de mitigación según observaciones y retroalimentación
- Documentación periódica y consolidación de resultados
- Comunicación de los avances al nivel directivo del GADM-Pelileo

Resultados esperados:

- Mayor compromiso del personal con las medidas de seguridad
- Identificación temprana de problemas y ejecución oportuna de acciones correctivas
- Mejora progresiva en el cumplimiento de protocolos de seguridad
- Evidencia documental de la gestión y seguimiento de seguridad laboral
- Fortalecimiento de la cultura de prevención mediante la participación activa del personal

Cronograma semanal de reuniones (temática por sesión):

Se propone el siguiente cronograma temático para las reuniones semanales, que se repetirá de forma cíclica cada 4 semanas (un ciclo mensual), ajustándose según necesidades detectadas en campo. Cada reunión dura aproximadamente 45-60 minutos y se realiza al final de la jornada laboral (ej. viernes 16:00-17:00).

Semana 1 (Tema: Revisión general de cumplimiento y EPP)

- Revisión de inspecciones diarias y uso de EPP.
- Análisis de incidencias de la semana.
- Retroalimentación sobre dotación y estado de equipos de protección.
- Acuerdos para corrección inmediata.

Semana 2 (Tema: Señalización, delimitación y riesgos físicos)

- Verificación del plano esquemático y estado de señalización instalada.
- Reporte de dificultades en zonas de excavación o maquinaria pesada.
- Discusión de riesgos físicos identificados en campo.
- Ajustes necesarios en delimitación o señalética.

Semana 3 (Tema: Ergonomía, pausas activas y manipulación de cargas)

- Evaluación de aplicación de pausas activas y ejercicios ergonómicos.
- Reporte de fatiga o molestias musculoesqueléticas.
- Retroalimentación sobre ayudas mecánicas y técnicas de levantamiento.
- Propuestas de mejora en posturas y organización del trabajo.

Semana 4 (Tema: Riesgos ambientales, psicosociales y emergencias)

- Revisión de controles de polvo, ruido y condiciones climáticas.
- Discusión de carga mental, estrés por plazos y fatiga.
- Evaluación de brigadas de emergencia y simulacros realizados.
- Cierre del ciclo mensual: consolidación de avances y plan para el siguiente mes.

Este cronograma temático permite cubrir todos los riesgos principales identificados (Anexo 2) de forma rotativa y sistemática, asegurando que las reuniones tengan enfoque claro y no se conviertan en sesiones genéricas. Se documentará cada sesión en acta con la temática tratada, acuerdos y responsables asignados.

Actividad 11: Evaluación mensual de cumplimiento de las medidas de seguridad y elaboración de informe consolidado

Descripción:

La evaluación mensual consiste en un proceso sistemático de revisión y análisis de todas las medidas de seguridad implementadas en las actividades de mantenimiento vial y de redes de saneamiento. Esta actividad busca consolidar la información recopilada durante las inspecciones diarias, las reuniones semanales de retroalimentación, los registros de entrega y uso de equipos de protección personal (EPP), los hallazgos documentados y los resultados de las capacitaciones realizadas.

El proceso inicia con la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos de todas las fuentes de información: actas de reuniones, fotografías de seguridad, reportes de supervisión, registros de incidentes, observaciones de ergonomía, cumplimiento de protocolos de señalización y cualquier desviación detectada en el uso del EPP. Posteriormente, estos datos se analizan para evaluar el grado de cumplimiento de las medidas de mitigación y determinar tendencias en la seguridad laboral. Se identifican áreas de mejora y se establecen prioridades para asignación de recursos y ajustes en los procedimientos.

Una vez completado el análisis, se elabora un informe consolidado que resume los hallazgos, las medidas correctivas implementadas, las buenas prácticas observadas y los indicadores de desempeño de seguridad. Este informe no solo documenta el estado actual de la seguridad laboral, sino que también sirve como base para la toma de decisiones estratégicas y la planificación de las acciones del siguiente mes.

Justificación:

La evaluación mensual es un componente esencial para garantizar la eficacia del Plan de Mitigación de Riesgos Laborales, ya que proporciona una visión integral y periódica del cumplimiento de las medidas implementadas. Sin esta actividad, sería difícil medir la efectividad del plan, detectar deficiencias y asegurar la mejora continua. Además, permite demostrar de manera objetiva ante la dirección municipal y los entes reguladores que se están tomando acciones concretas para proteger la seguridad de los trabajadores y cumplir con la

normativa vigente.

Objetivo específico:

Consolidar la información sobre la implementación del plan de mitigación, evaluar su efectividad, identificar áreas de mejora y generar un informe que sirva de guía para la toma de decisiones estratégicas en seguridad laboral.

Responsables:

- Director de Obras Públicas
- Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional
- Supervisores de obra
- Personal de apoyo en registro y análisis de datos

Recursos necesarios:

- Formatos de registro y control de medidas de seguridad
- Equipos de oficina (computadora, impresora, proyector)
- Software para análisis de datos y gráficos
- Fotografías y documentación de inspecciones y capacitaciones
- Listados actualizados de EPP y registros de entrega

Temporalidad:

- Preparación y consolidación de datos: última semana de cada mes
- Análisis y elaboración del informe: primera semana del mes siguiente
- Presentación del informe al Director de Obras Públicas: dentro de los primeros 10 días de cada mes

Indicadores de éxito:

- Porcentaje de cumplimiento de medidas de seguridad por proyecto

- Número de incidentes o desviaciones detectadas en relación con el mes anterior
- Acciones correctivas implementadas a tiempo
- Nivel de participación de supervisores y personal operativo en la recopilación de información
- Actualización o ajuste de procedimientos y protocolos según hallazgos

Seguimiento:

- Archivo y registro de informes mensuales para comparación histórica
- Uso de la información para planificar actividades correctivas y preventivas
- Retroalimentación a los trabajadores y supervisores sobre los resultados
- Ajustes en la planificación del mes siguiente en base a tendencias y hallazgos

Resultados esperados:

- Evaluación objetiva y detallada del cumplimiento de las medidas de mitigación
- Identificación y corrección temprana de deficiencias en seguridad laboral
- Reducción progresiva de incidentes y accidentes en las obras
- Mejora continua en la cultura de prevención de riesgos
- Evidencia documental sólida que respalde la gestión del Plan de Mitigación de Riesgos Laborales

Checklist mensual de evaluación de cumplimiento (herramienta de verificación):

La evaluación se realizará mediante el siguiente cuadro checklist, aplicado al final de cada mes por el Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional, con participación de supervisores de obra. Se califica cada ítem y se calcula el porcentaje global de cumplimiento (meta mínima: 85%).

Tabla 3-4: Plan de mitigación

Nº	Ítem de evaluación	Criterio de verificación	Calificación (Sí/No/Parcial)	Evidencia requerida	Observaciones / Acción correctiva
----	--------------------	--------------------------	------------------------------	---------------------	-----------------------------------

1	Realización de inspecciones diarias	Se completaron todas las inspecciones programadas		Registros diarios firmados	
2	Uso correcto y entrega de EPP	100% de trabajadores con EPP adecuado y usado		Lista de entrega firmada + fotos de uso en campo	
3	Instalación y mantenimiento de señalización	Señalética y delimitación según plano Figura 3.1		Fotos actualizadas y verificación en campo	
4	Ejecución de pausas activas y ejercicios ergonómicos	Al menos 80% de jornadas >6 h con pausas ejecutadas		Registro de asistencia + observaciones de supervisores	
5	Control ambiental (polvo, ruido, drenajes)	Medidas aplicadas en zonas expuestas		Fotos de riego/drenajes + medición ruido si aplica	
6	Capacitación específica en maquinaria/cargas	Sesiones realizadas según cronograma		Actas y evaluaciones pre/post	
7	Simulacros y brigadas de emergencia	Al menos un simulacro mensual		Acta de simulacro + lista de participantes	
8	Registro de hallazgos e incidencias	Todos los hallazgos documentados		Fotografías y reportes semanales	
9	Reuniones semanales de retroalimentación	100% de reuniones realizadas con participación mínima 80%		Actas firmadas	
10	Acciones correctivas de reuniones anteriores	Acciones propuestas ejecutadas en plazo		Seguimiento en actas y verificación en campo	

Resultados esperados

La implementación del Plan de Mitigación de Riesgos Laborales en el área de Obras Públicas del GADM-Pelileo tiene como finalidad alcanzar resultados concretos, medibles y

sostenibles que impacten positivamente tanto en la seguridad de los trabajadores como en la eficiencia institucional, el clima laboral y la gestión presupuestaria. Los resultados esperados se organizan en varias dimensiones, con indicadores que permitan evaluar de manera objetiva el cumplimiento de los objetivos propuestos.

1. Seguridad del trabajador:

Se espera una disminución significativa en la ocurrencia de accidentes laborales asociados a las actividades de mayor riesgo, como caídas desde altura, golpes con herramientas, manipulación de cargas pesadas y exposición a factores ambientales adversos.

Indicadores:

- Reducción del 40 % en incidentes menores durante el primer año de implementación.
- Reducción del 60 % en accidentes graves mediante el uso adecuado de EPP y supervisión constante.
- Cumplimiento del 100 % en la utilización de EPP por parte de los trabajadores, medido a través de inspecciones diarias.
- Número de capacitaciones realizadas: mínimo una sesión por semana por proyecto, con asistencia mínima del 90 % del personal operativo.

2. Eficiencia institucional y operativa:

La reducción de incidentes y del ausentismo laboral permitirá mejorar la continuidad y productividad de las actividades de mantenimiento vial y de redes de saneamiento.

Indicadores:

- Incremento de la productividad por trabajador entre un 10 % y 15 %.
- Reducción de tiempos muertos por accidentes y paralizaciones: al menos 30 % menos en comparación con los datos históricos.
- Cumplimiento de cronogramas proyectados en un 95 %, gracias a la coordinación de actividades y planificación de recursos humanos y materiales.

3. Clima laboral y cultura de seguridad:

La implementación de programas de capacitación, charlas preventivas, simulacros y reuniones de retroalimentación fortalecerá la cultura organizacional y la corresponsabilidad en seguridad.

Indicadores:

- Incremento en la percepción de seguridad y satisfacción laboral de los trabajadores, medido mediante encuestas periódicas, alcanzando un nivel de satisfacción superior al 80 %.
- Disminución de la rotación de personal por motivos relacionados con condiciones laborales inseguras, en un 20 %.
- Número de reuniones de retroalimentación realizadas: mínimo una por semana por proyecto, documentadas y con acciones de mejora definidas.

4. Sostenibilidad del sistema de gestión de riesgos:

Se espera consolidar un modelo replicable y sostenible de gestión de riesgos laborales, que permita al GADM-Pelileo mantener estándares de seguridad elevados en todos los proyectos futuros.

Indicadores:

- Elaboración y actualización mensual de informes de cumplimiento de medidas de seguridad.
- Actualización anual de los manuales de seguridad según los hallazgos de inspecciones y evolución normativa.
- Incorporación de las lecciones aprendidas en nuevos proyectos: al menos el 90 % de las recomendaciones implementadas.

5. Impacto económico y presupuestario:

Aunque la implementación requiere inversión inicial en EPP, señalización, capacitaciones y ayudas mecánicas, se prevé que los beneficios superen los costos mediante la reducción de

gastos por accidentes, atención médica y paralización de obras.

Indicadores:

- Retorno de la inversión proyectado en dos años, considerando ahorros en indemnizaciones, atención médica y productividad recuperada.
- Reducción del gasto por accidentes en un 50 % en comparación con los años previos a la implementación.
- Monitoreo mensual de costos asociados a seguridad y comparación con el presupuesto asignado.

6. Relación institucional y con la comunidad:

La correcta implementación del plan refuerza la confianza de la ciudadanía en el GADM-Pelileo y mejora la percepción de sus obras públicas.

Indicadores:

- Incremento en la percepción positiva de la institución, medido mediante encuestas de satisfacción a la comunidad, con meta mínima del 85 %.
- Número de eventos de divulgación o inspección ciudadana participativa realizados: al menos uno por trimestre, con evidencia fotográfica y registros de asistencia.

Tabla 3-5: Resultados esperados

Nº	Actividad	Resultado esperado	Indicador	Meta
1	Elaboración del manual de seguridad laboral por puesto de trabajo	Disponer de un documento de consulta permanente que sirva para inducción y retroalimentación	Manual completo revisado y aprobado por supervisión	100% de los puestos con manual actualizado antes del inicio de obras
2	Capacitación inicial a todos los trabajadores sobre riesgos identificados y uso de EPP	Sensibilización del personal sobre riesgos y procedimientos de seguridad	Número de sesiones realizadas y % de asistencia	Mínimo 1 sesión por semana; asistencia $\geq 90\%$
3	Dotación de equipos de protección	Protección física de los trabajadores	% de trabajadores con	100% de los trabajadores

	personal (EPP) según riesgos	frente a riesgos detectados	EPP completo y en uso	equipados y capacitados en uso
4	Instalación de señalización y delimitación de áreas de riesgo	Reducción de accidentes por desconocimiento del entorno	Número de áreas señalizadas y delimitadas correctamente	100% de áreas críticas señalizadas antes de iniciar labores
5	Inspección diaria de cumplimiento de medidas de seguridad y uso de EPP	Control constante y corrección inmediata de incumplimientos	Número de inspecciones diarias y hallazgos documentados	Inspección diaria con evidencia fotográfica; seguimiento del 100% de hallazgos
6	Ejecución de pausas activas y ejercicios de ergonomía	Reducción de riesgos ergonómicos y fatiga laboral	Número de pausas activas realizadas y % de cumplimiento	2 pausas activas por jornada; cumplimiento $\geq$ 95%
7	Control ambiental: reducción de polvo y gestión de drenajes temporales	Protección frente a riesgos ambientales y mejora de condiciones de trabajo	Cantidad de medidas implementadas y efectividad	100% de áreas con humectación y drenajes provisionales funcionales
8	Capacitación específica en uso de maquinaria y prevención de accidentes por manipulación de cargas pesadas	Reducción de accidentes por errores humanos y manejo inseguro	Número de capacitaciones y % de asistencia	1 capacitación especializada por semana; asistencia $\geq$ 90%
9	Implementación de brigadas de emergencia básicas y simulacros	Mejora de la capacidad de respuesta frente a emergencias	Número de simulacros realizados y tiempo de respuesta promedio	Simulacro mensual por proyecto; tiempo de respuesta $\leq$ estándar establecido
10	Reuniones semanales de retroalimentación y ajuste de medidas	Ajuste continuo del plan y fortalecimiento de la cultura de seguridad	Número de reuniones realizadas y acciones de mejora implementadas	1 reunión semanal por proyecto; 100% de acciones documentadas
11	Evaluación mensual de cumplimiento de las medidas de seguridad y elaboración de informe consolidado	Evaluación integral de la efectividad del plan y toma de decisiones estratégicas	Informe mensual consolidado y métricas de cumplimiento	1 informe mensual completo; seguimiento del 100% de indicadores

Cronograma de actividades

El cronograma de actividades constituye la planificación temporal y financiera de las acciones propuestas en el Plan de Mitigación de Riesgos Laborales. Permite visualizar de manera secuencial cada actividad, los recursos requeridos, la temporalidad prevista y los costos asociados. Asimismo, la curva S permite observar la evolución acumulada de la inversión y la carga de trabajo, facilitando el seguimiento del cumplimiento del plan y la toma de decisiones oportunas.

Tabla 3-6: Cronograma de actividades

Nº	Actividad	Temporalidad	Recursos	Descriptor / Indicadores
1	Elaboración del manual de seguridad laboral por puesto de trabajo	01/10/2025 – 07/10/2025	Equipo técnico de seguridad, documentos normativos, computadora, software de edición	Manual completo validado, contenido alineado con normativas INSST y ISO 45001
2	Capacitación inicial a todos los trabajadores sobre riesgos identificados y uso de EPP	08/10/2025 – 14/10/2025	Sala de capacitación, instructores, materiales didácticos, EPP	Número de trabajadores capacitados, nivel de comprensión medido en cuestionario
3	Dotación de equipos de protección personal (EPP) según riesgos	15/10/2025 – 18/10/2025	Casco, chaleco, guantes, botas, arnés	Porcentaje de trabajadores con EPP completo y correctamente usado
4	Instalación de señalización y delimitación de áreas de riesgo	19/10/2025 – 21/10/2025	Cintas de seguridad, conos, señalética	Todas las áreas de riesgo señalizadas correctamente; evidencia fotográfica
5	Inspección diaria de cumplimiento de medidas de seguridad y uso de EPP	22/10/2025 – 28/10/2025	Supervisores, planillas de control, cronómetro	Registro de inspecciones realizadas; reportes de cumplimiento diario
6	Ejecución de pausas activas y ejercicios de ergonomía	29/10/2025 – 04/11/2025	Supervisores, planillas de ejercicios	Cumplimiento del programa de pausas activas; mejora en reportes de fatiga
7	Control ambiental: reducción de polvo y gestión de drenajes	05/11/2025 – 11/11/2025	Mascarillas, equipos de control de polvo, barreras	Reducción de niveles de polvo y ruido; manejo

	temporales		acústicas, contenedores de residuos	adecuado de residuos
8	Capacitación específica en uso de maquinaria y prevención de accidentes por manipulación de cargas pesadas	12/11/2025 – 18/11/2025	Instructores, maquinaria, manuales técnicos	Número de operadores capacitados; evaluación de comprensión y destreza
9	Implementación de brigadas de emergencia básicas y simulacros	19/11/2025 – 25/11/2025	Personal capacitado, botiquines, señalización de rutas de evacuación	Simulacros realizados según protocolos; tiempo de respuesta y participación
10	Reuniones semanales de retroalimentación y ajuste de medidas	26/11/2025 – 02/12/2025	Supervisores, actas, planillas	Número de reuniones realizadas; ajustes aplicados
11	Evaluación mensual de cumplimiento de las medidas de seguridad y elaboración de informe consolidado	03/12/2025 – 09/12/2025	Equipo técnico, formularios de inspección, fotografías, informes	Informe final con hallazgos; indicadores de reducción de riesgos; evidencia de cumplimiento

Análisis de costos

Tabla 3-7: Tabla de costos

Nº	Actividad	Temporalidad	Recursos	Costo estimado (USD)	Observaciones
1	Elaboración del manual de seguridad laboral por puesto de trabajo	01/10 – 07/10	Equipo técnico, documentos, computadora	600	Incluye horas de redacción, revisión y maquetación
2	Capacitación inicial a todos los trabajadores sobre riesgos identificados y uso de EPP	08/10 – 14/10	Sala de capacitación, instructores, EPP	1,200	Incluye material didáctico y pago a instructores
3	Dotación de equipos de protección personal (EPP) según riesgos	15/10 – 18/10	Casco, chaleco, guantes, botas, arnés	3,000	Se considera EPP completo para 20 trabajadores
4	Instalación de	19/10 – 21/10	Cintas de	400	Incluye

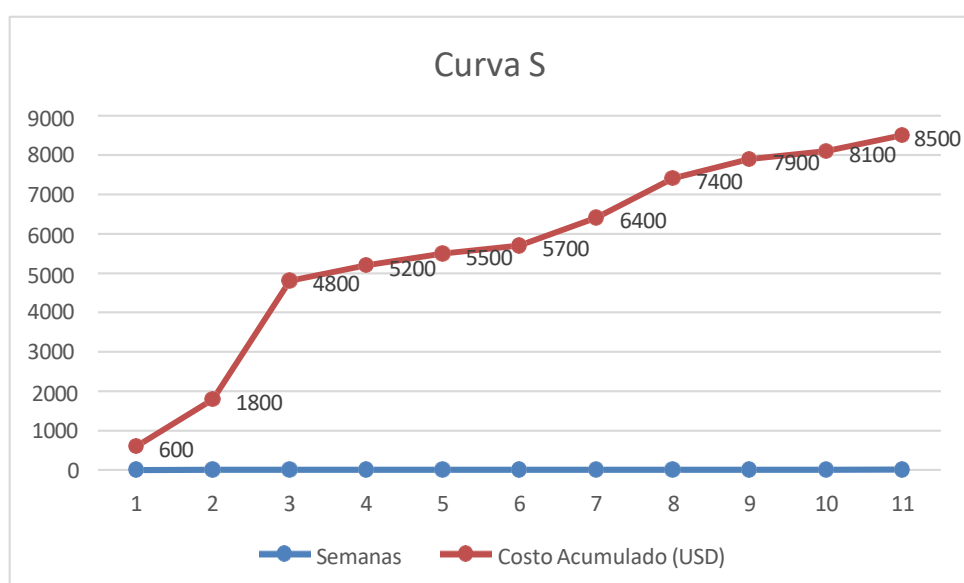
	señalización y delimitación de áreas de riesgo		seguridad, conos, señalética		señalización horizontal y vertical
5	Inspección diaria de cumplimiento de medidas de seguridad y uso de EPP	22/10 – 28/10	Supervisores, planillas de control, cronómetro	300	Pago de supervisores y planillas de registro
6	Ejecución de pausas activas y ejercicios de ergonomía	29/10 – 04/11	Supervisores, planillas de ejercicios	200	Incluye material impreso y capacitación de líderes de pausa
7	Control ambiental: reducción de polvo y gestión de drenajes temporales	05/11 – 11/11	Mascarillas, equipos de control de polvo, barreras acústicas, contenedores	700	Incluye insumos para control de polvo, drenajes y residuos
8	Capacitación específica en uso de maquinaria y prevención de accidentes por manipulación de cargas pesadas	12/11 – 18/11	Instructores, maquinaria, manuales técnicos	1,000	Capacitación de operadores y revisión de protocolos
9	Implementación de brigadas de emergencia básicas y simulacros	19/11 – 25/11	Personal capacitado, botiquines, señalización de rutas	500	Incluye logística y simulación de emergencias
10	Reuniones semanales de retroalimentación y ajuste de medidas	26/11 – 02/12	Supervisores, actas, planillas	200	Costos administrativos y de coordinación
11	Evaluación mensual de cumplimiento de las medidas de seguridad y elaboración de informe consolidado	03/12 – 09/12	Equipo técnico, formularios de inspección, fotografías	400	Elaboración de informe final y presentación de resultados

Tabla 3-8: Curva S

Semana	Actividad asociada	Costo semanal (USD)	Costo acumulado (USD)	% acumulado
1	Manual de seguridad	600	600	7,06%

	laboral			
2	Capacitación inicial	1200	1800	21,18%
3	Dotación de EPP	3000	4800	56,47%
4	Señalización y delimitación	400	5200	61,18%
5	Inspección diaria de cumplimiento	300	5500	64,71%
6	Pausas activas y ejercicios de ergonomía	200	5700	67,06%
7	Control ambiental (polvo, drenajes)	700	6400	75,29%
8	Capacitación en maquinaria y cargas	1000	7400	87,06%
9	Brigadas de emergencia y simulacros	500	7900	92,94%
10	Reuniones semanales de retroalimentación	200	8100	95,29%
11	Evaluación mensual e informe consolidado	400	8500	100%

Gráfico 3-2: Curva S



La curva S refleja la acumulación del costo por semana y permite evaluar el avance económico del plan frente a la ejecución real. La progresión muestra que la mayor inversión se concentra en las actividades críticas, como la dotación de EPP (semana 3) y el control ambiental (semana 7), alcanzando el 75,29% del presupuesto en las primeras 7 semanas. Esta planificación financiera progresiva facilita la toma de decisiones, el control presupuestario y la optimización de recursos, alineada con los riesgos priorizados en las matrices IPER (Tabla 2-2) y cuantitativa (Tabla 2-3).

CAPÍTULO 4: EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS OBTENIDOS

Proceso de ejecución

Justificación

La ejecución de la propuesta de mitigación de riesgos laborales en el área de Obras Públicas del GADM-Pelileo se justifica en la necesidad de mejorar de manera integral las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores que participan en frentes de mantenimiento, tanto de saneamiento como de adoquinamiento. Los resultados obtenidos en la fase diagnóstica, mediante encuestas a 20 trabajadores, entrevistas al supervisor y fichas de observación, evidenciaron la existencia de múltiples riesgos: físicos (caídas, golpes, manipulación de cargas pesadas), ergonómicos (posturas prolongadas e inadecuadas), psicosociales (estrés por plazos y presión de trabajo) y ambientales (exposición al sol, polvo, ruido de maquinaria y condiciones del terreno).

La carencia de una cultura de prevención consolidada y la limitación en la infraestructura y equipamiento existente hacía indispensable implementar un plan estructurado de mitigación. Esta intervención permitirá no solo reducir incidentes laborales, sino también optimizar la eficiencia de los procesos, fomentar el cumplimiento de la normativa de seguridad y mejorar la calidad de los frentes de mantenimiento. Además, la ejecución está orientada a crear una base de datos y registros que faciliten el seguimiento continuo de riesgos, promoviendo una cultura preventiva sostenible en el tiempo.

Desarrollo y seguimiento

La ejecución de la propuesta se llevó a cabo siguiendo un enfoque sistemático, basado en las actividades previamente definidas en el cronograma, con el objetivo de garantizar la aplicación efectiva de medidas preventivas y correctivas. Las principales actividades fueron:

- 1. Capacitación y sensibilización del personal:** Se organizaron talleres y charlas formativas dirigidas a los 20 trabajadores de los frentes de mantenimiento vial y de redes sanitarias. Se instruyó sobre el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP), señalización de áreas de riesgo, manejo seguro de herramientas y maquinaria,

y procedimientos de emergencia. La capacitación incluyó prácticas simuladas de manipulación de cargas, alturas y exposición a ruido, con el fin de reforzar la conciencia preventiva.

2. **Adecuación de áreas de trabajo:** Se identificaron los puntos críticos en cada obra mediante fichas de observación y memoria fotográfica. Posteriormente, se realizaron ajustes en la disposición de los materiales, delimitación de zonas de riesgo mediante cintas y señalización, instalación de techados provisionales y mejora en la ventilación y drenaje. Estas acciones garantizaron la reducción de riesgos físicos y ambientales y facilitaron la ejecución de tareas bajo condiciones más seguras.
3. **Implementación de protocolos de seguridad:** Se aplicaron las recomendaciones derivadas de la matriz IPER y de la matriz de riesgo cuantitativo. Esto incluyó la estandarización de procedimientos de trabajo seguro, la definición de pasos para cada actividad de riesgo y la asignación de responsabilidades claras a cada trabajador y supervisor. Los protocolos cubrieron riesgos específicos de cada puesto, diferenciando las actividades de albañiles, ayudantes y maestros mayores, así como la distinción entre frentes de mantenimiento vial y de redes sanitarias.
4. **Supervisión y control periódico:** Se realizaron inspecciones semanales utilizando fichas de verificación y registros fotográficos, con el objetivo de medir la aplicación efectiva de las medidas implementadas. Se compararon los niveles de cumplimiento antes y después de la intervención, identificando áreas que requerían ajustes inmediatos.
5. **Retroalimentación y ajustes continuos:** Basándose en la supervisión, se realizaron ajustes en tiempo real para corregir deficiencias detectadas en el uso de EPP, señalización y ergonomía. Asimismo, se reforzó la capacitación práctica en aspectos donde los trabajadores presentaban dificultades o desconocimiento, asegurando la sostenibilidad de las mejoras.

El seguimiento detallado permitió medir la efectividad de cada actividad, garantizando que la implementación no se limitara a acciones puntuales, sino que promoviera un cambio estructural en la forma en que se gestionan los riesgos laborales dentro del área de Obras

Públicas. La combinación de capacitación, adecuación de áreas, protocolos estandarizados, supervisión constante y ajustes continuos asegura una reducción significativa de los riesgos identificados y establece un marco replicable para futuras intervenciones.

Resultados obtenidos

La implementación de la propuesta de mitigación de riesgos laborales en el área de Obras Públicas del GADM-Pelileo permitió obtener información clara sobre la reducción y control de los factores de riesgo identificados, así como sobre la efectividad de las acciones correctivas planificadas. Los resultados se presentan considerando los diferentes instrumentos aplicados: encuestas a trabajadores, entrevistas a supervisores y fichas de observación de campo.

En cuanto a los resultados de las encuestas, se evidenció que los trabajadores percibieron mejoras significativas en la concienciación sobre los riesgos asociados a sus actividades. Antes de la intervención, un alto porcentaje de los trabajadores reportaba exposición frecuente a riesgos físicos como caídas, golpes con herramientas, manipulación de cargas pesadas y exposición a polvo y químicos. Posteriormente a la aplicación de charlas de capacitación, señalización adecuada y dotación de EPP, los trabajadores indicaron una mayor percepción de seguridad, reflejada en respuestas más positivas a las preguntas sobre el uso de equipos de protección, cumplimiento de protocolos y reducción de incidentes menores.

Los resultados de las entrevistas a supervisores mostraron que las acciones implementadas, como inspecciones constantes, charlas de prevención y la supervisión de protocolos de seguridad, permitieron un seguimiento más riguroso de las actividades críticas. La presión por plazos de entrega sigue siendo un factor de riesgo, pero ahora existe un control más sistemático sobre las tareas de mayor exposición, y los supervisores reportaron una disminución en descuidos y accidentes relacionados con el incumplimiento de procedimientos.

A continuación, se presenta una síntesis de las respuestas obtenidas mediante el guion de entrevista aplicado al supervisor del área de Obras Públicas:

Tabla 4-1: *Síntesis de la entrevista aplicada al supervisor del área de Obras Públicas del GADM-Pelileo*

Nº	Pregunta	Respuesta supervisor	Observaciones
1	¿Cuáles son los riesgos principales a los que se expone el personal en sus actividades?	Riesgos en alturas, golpes con herramientas y maquinaria, manipulación de cargas pesadas, polvo, químicos y cemento; Excavaciones profundas, uso de amoladora	El personal se ve vulnerable al momento de ejecutar los trabajos.
2	¿Qué medidas preventivas se aplican para minimizar estos riesgos?	Uso de EPP (casco, botas, guantes, arnés), señalización, capacitaciones, drones, control de polvo en la obra; Charlas de prevención de accidentes e inspección constante	Algunas medidas no se aplican de manera constante.
3	¿Qué limitantes existen para la correcta aplicación de los protocolos de seguridad?	Presión por plazos de entrega aumenta descuidos y accidentes, sobre todo en etapas críticas como vaciado de cemento o mortaje; Inestabilidad con el tipo de suelo a excavar	Limitaciones presupuestarias y condiciones externas afectan la implementación.
4	¿Cómo influye la planificación y el tiempo de ejecución en los incidentes laborales?	Los plazos son inversamente proporcionales a los incidentes, más bien está relacionado con los tipos de trabajo; El tiempo empleado en la ejecución de rubros puede variar por imprevistos climáticos y condiciones externas	Los incidentes dependen tanto de la planificación como de factores externos.
5	¿El personal conoce y aplica las normas de seguridad?	No, por lo que es muy necesario impartir charlas a los trabajadores; No conocen, porque cada actividad puede presentar un riesgo diferente, siempre es necesario la capacitación	Se requiere capacitación constante y adaptada a cada actividad.
6	¿Qué acciones recomienda para mejorar la seguridad y cumplimiento de EPP?	Se requeriría contemplar presupuesto necesario para implementar EPP y charlas educativas al personal; Charlas de capacitación lo más explícito posible	Se sugiere mayor presupuesto, supervisión, capacitación y control.

La tabla evidencia varios hallazgos relevantes. En primer lugar, el supervisor reconoce que el personal se siente vulnerable durante la ejecución de los trabajos, lo cual coincide con el 100% de exposición a riesgos físicos y ambientales reportado en las encuestas. En segundo lugar, aunque se menciona la aplicación de medidas preventivas como el uso de EPP y charlas de seguridad, el mismo supervisor admite que estas no se aplican de manera constante, lo que es consistente con el 60% de cumplimiento parcial percibido por los trabajadores. En tercer lugar, se identifica la presión por plazos de entrega como un factor que incrementa los descuidos y accidentes, lo que coincide con el 47% de trabajadores que reportaron estrés por plazos en las encuestas. Finalmente, el supervisor manifiesta que el personal no conoce ni aplica suficientemente las normas de seguridad, lo que refuerza la

necesidad de implementar el programa de capacitaciones propuesto en el Plan de Mitigación.

Las inspecciones de campo realizadas mediante fichas de observación permitieron documentar las condiciones reales de seguridad en los frentes de mantenimiento. Los resultados de la lista de verificación aplicada se presentan a continuación:

Tabla 4-2: Resultados de la lista de verificación aplicada en los frentes de mantenimiento del GADM-Pelileo

Ítem observado	¿Presente? (Sí/No)	Observaciones
Uso de EPP por parte de los trabajadores	Sí	La mayoría del personal usa casco y chaleco
Señalización de zonas de peligro	No	Faltan cintas de peligro en áreas de excavación
Presencia de charcos o deslizamientos	Sí	—
Carga manual de objetos pesados	Sí	Trabajadores levantan sacos de cemento sin ayuda mecánica
Posturas forzadas durante la tarea	Sí	Trabajadores trabajan en posiciones inclinadas durante mucho tiempo de la jornada
Supervisión activa en el sitio	Sí	—
Niveles de ruido elevados	No	Uso de mezcladora y maquinaria produce ruido considerable
Medidas contra lluvias o clima	No	No cuenta con techado provisional ni drenajes adecuados

La tabla revela un panorama mixto en cuanto al cumplimiento de medidas de seguridad. Por un lado, se observan aspectos positivos como el uso generalizado de casco y chaleco por parte de los trabajadores, y la presencia de supervisión activa en el sitio. Sin embargo, se identifican deficiencias críticas: ausencia de señalización en áreas de excavación, manipulación manual de cargas pesadas sin ayudas mecánicas, posturas forzadas mantenidas durante gran parte de la jornada, exposición a ruido elevado sin la totalidad de protectores auditivos, y falta de techado provisional y drenajes adecuados para proteger al personal de condiciones climáticas adversas. Estos resultados son consistentes con la priorización de riesgos de la matriz IPER, donde los riesgos físicos y de seguridad fueron clasificados con nivel alto (64-80 puntos), y justifican las medidas de control propuestas en el Plan de Mitigación, particularmente las Actividades 4 (señalización), 6 (inspección diaria), 7 (pausas activas) y 8 (control ambiental).

Evidencia fotográfica de condiciones de trabajo

Como parte del diagnóstico situacional y de las inspecciones de campo realizadas durante la ejecución de la propuesta, se documentaron fotográficamente las condiciones reales de trabajo, el uso de equipos de protección personal, las prácticas de seguridad y los riesgos identificados en las distintas actividades de mantenimiento. A continuación, se presenta una selección de las imágenes más representativas, organizadas por tipo de actividad y puesto de trabajo.

Imagen 4-1: *Analista de fiscalización midiendo vereda sin pavimentar.*



En la imagen se observa a un Analista de fiscalización realizando mediciones en una vereda sin pavimentar. Se evidencia exposición a polvo y partículas en suspensión, así como postura forzada mantenida durante la actividad. Esta condición coincide con lo reportado en las encuestas, donde el 73% de los trabajadores manifestó exposición frecuente a polvo.

Imagen 4-2: *Mecánico revisando maquinaria en rampa sin EPP completo.*



En la imagen se documenta a un Mecánico revisando maquinaria en una rampa, parado sobre una superficie defectuosa. Se observa la mano izquierda dentro de la maquinaria y la mano

derecha sosteniendo una sierra. El trabajador no utiliza casco ni guantes, portando únicamente ropa de trabajo con cinta reflectiva y calzado de seguridad. Se evidencian riesgos físicos (golpes, cortes, atrapamientos), ergonómicos (postura inestable), de seguridad (caída a distinto nivel) y cumplimiento parcial de EPP.

Imagen 4-3: *Inspector de Obras Públicas junto a canal de regadío.*



En la imagen se observa al Inspector de Obras Públicas y personal de apoyo conversando con un dirigente de un GAD Parroquial junto a un pequeño canal de regadío. La actividad corresponde a una inspección o gestión de pedidos comunitarios. Se evidencia riesgo locativo por proximidad al canal (posible caída), riesgo ambiental por humedad y vectores, y riesgo psicosocial asociado a la presión por atender demandas ciudadanas.

Imagen 4-4: *Supervisión de apertura de hueco en calle con mini cargadora.*



En la imagen se documenta al Inspector de Maquinaria y Trabajos Municipales supervisando

la apertura de un hueco en calle de bloque con mini cargadora. Se observan cinco trabajadores, todos utilizando únicamente chaleco reflectivo, sin casco, guantes ni calzado de seguridad. Se evidencian riesgos físicos (ruido), riesgos de seguridad (atrapamiento por la pala de la maquinaria, caída al hueco sin señalización), riesgos ergonómicos (posturas forzadas) y cumplimiento parcial de EPP.

Imagen 4-5: *Trabajador sobre cabina de volqueta sin protección contra caídas.*



La imagen constituye uno de los hallazgos más importantes del estudio. Se observa a un trabajador parado sobre la cabina de una volqueta, a altura considerable y sin ningún tipo de protección contra caídas (arnés, línea de vida), durante trabajos de estabilización de taludes en zona montañosa. Otro trabajador se ubica al filo de la carretera observando. Ambos utilizan únicamente chaleco reflectivo. Se evidencian riesgos críticos de caída a distinto nivel, atrapamiento por maquinaria e incumplimiento de protocolos de trabajo en altura.

Imagen 4-6: *Limpieza de calzada con tractor y exposición a polvo.*



En la imagen se observa a un Operador de Maquinaria Pesada y trabajadores realizando limpieza de calzada y acera. El tractor se encuentra apagado con la pala bajada, utilizada

como recipiente para depositar tierra y escombros. Los trabajadores usan palas y escobas, portando chalecos reflectivos, mascarillas comunes (insuficientes para polvo fino) y gorras, sin cascos, guantes ni gafas de protección. Se identifican riesgos físicos (exposición a polvo), riesgos de seguridad (atropello por vehículos en calzada), riesgos ergonómicos (movimientos repetitivos, posturas forzadas) y cumplimiento parcial de EPP.

Imagen 4-7: Carga de material pétreo con retroexcavadora en vía rural.



En la imagen se documenta a un Chofer de Vehículos Pesados y personal de apoyo durante actividades de adecuación de vía rural. Se observa una retroexcavadora cargando material pétreo a tres volquetas. Al fondo, dos trabajadores sin EPP aparente parecen dar instrucciones al operador. Se evidencian riesgos físicos (ruido, polvo) y riesgos de seguridad (atrapamiento por maquinaria, atropello por volquetas).

Imagen 4-8: Uso adecuado de EPP en labores de poda.



La imagen documenta una buena práctica: un Auxiliar de Servicios realizando actividades de poda y eliminación de maleza utilizando EPP completo (casco con visor, guantes de nitrilo, botas de seguridad y chaleco reflectivo). Se identifican riesgos físicos (ruido,

vibraciones), ergonómicos (posturas forzadas, movimientos repetitivos) y químicos (pintura). Este caso demuestra que es factible alcanzar un nivel de protección adecuado.

Imagen 4-9: *Pavimentación manual en vía activa con disparidad de EPP.*



En la imagen se observa a un Albañil y su ayudante realizando pavimentación manual de un parterre ubicado entre dos carriles viales activos. Se evidencia señalización parcial con vallas móviles amarillas y disparidad crítica en el uso de EPP: un trabajador porta chaleco reflectivo, mientras el otro se encuentra sin ningún tipo de protección. Se identifican riesgos de atropello por vehículos, riesgos químicos (contacto con cemento), riesgos ergonómicos (posturas forzadas) y cumplimiento limitado de EPP.

Imagen 4-10: *Trabajo en zanja con entibación insuficiente.*



En la imagen se documenta a un Ayudante de Albañil y un segundo trabajador realizando actividades en una zanja. La única protección es cinta de peligro alrededor. Se aprecia una compuerta de madera sostenida por tablas pequeñas como entibación improvisada e insuficiente. Se identifican riesgos críticos de caída a distinto nivel dentro de la zanja, derrumbamiento por falta de entibación adecuada, caída de objetos y posturas forzadas.

Imagen 4-11: Soldadura con cables en piso e instalación improvisada.



En la imagen se observa a un Soldador realizando trabajos de soldadura sobre varillas metálicas. El equipo está conectado a una fuente de poder con cables tendidos en el piso, generando riesgo de tropiezo y contacto eléctrico. El trabajador porta visor de soldadura, mandil y guantes de cuero, pero carece de protectores auditivos y protección de pies. Se identifican riesgos eléctricos, de incendio, físicos (radiaciones, ruido), químicos (gases de soldadura) y ergonómicos.

Imagen 4-12: Desmontaje de ruedas de volqueta sin soportes de seguridad.



En la imagen se documenta a un Mecánico realizando el desmontaje de las ruedas posteriores de una volqueta en el taller del GADM-Pelileo. El vehículo pesado se encuentra levantado únicamente con un gato hidráulico, sin caballetes ni soportes mecánicos adicionales. Se utilizan piedras como calzos improvisados. El trabajador, que usa casco, se encuentra solo. Se identifican riesgos críticos de aplastamiento por caída del vehículo, atrapamiento por

ruedas, sobreesfuerzo físico y trabajo en solitario.

Las imágenes presentadas constituyen evidencia objetiva de las condiciones reales de trabajo identificadas durante la fase diagnóstica. Se documentaron hallazgos críticos como trabajo en altura sin protección contra caídas, ausencia de entibación adecuada en excavaciones, instalaciones eléctricas improvisadas en el taller de soldadura, levantamiento de vehículos pesados sin soportes mecánicos certificados, y disparidad en el uso de EPP entre trabajadores de una misma cuadrilla. Estos hallazgos guardan correspondencia con los resultados de las encuestas, donde el 60% reportó cumplimiento parcial y el 27% cumplimiento limitado de EPP, y con la priorización de riesgos de las matrices IPER y cuantitativa, que clasificaron los riesgos de seguridad con nivel alto (64-80 puntos). Se destaca, no obstante, la existencia de buenas prácticas aisladas, lo que demuestra que es factible alcanzar un nivel de protección adecuado con la dotación y supervisión necesarias.

Análisis estadístico

El análisis cuantitativo de los resultados se realizó mediante la tabulación de las respuestas de los 30 trabajadores encuestados. Se calcularon frecuencias y porcentajes para cada tipo de riesgo (físico, ergonómico, psicosocial y ambiental), nivel de cumplimiento percibido de las medidas de seguridad, y distribución de riesgos por tipología de actividad de mantenimiento. Es importante señalar que, dado que un mismo trabajador puede estar expuesto a múltiples riesgos simultáneamente, las frecuencias por categoría no son mutuamente excluyentes y los porcentajes pueden superar el 100%.

A continuación, se presentan los resultados desagregados por tipo de riesgo.

Gráfico 4-1: Distribución de riesgos físicos reportados por los trabajadores

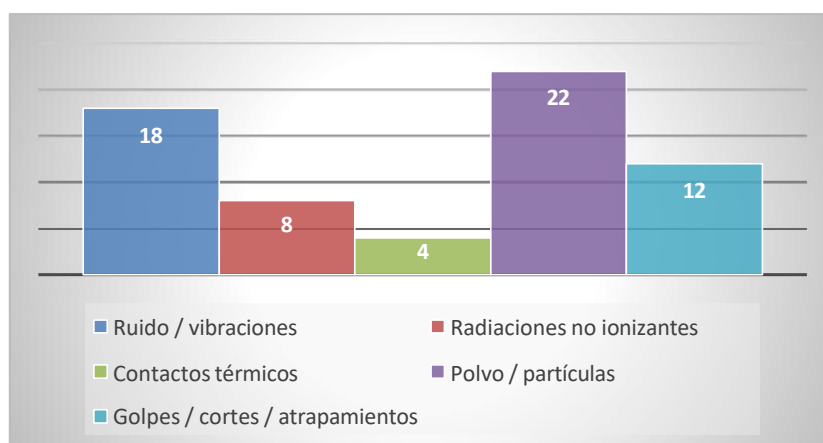


Tabla 4-3: Riesgos físicos

Tipo de riesgo físico	Frecuencia (n=30)	Porcentaje (%)
Ruido / vibraciones	18	60%
Radiaciones no ionizantes	8	27%
Contactos térmicos	4	13%
Polvo / partículas	22	73%
Golpes / cortes / atrapamientos	12	40%

Nota: Un mismo trabajador puede reportar múltiples riesgos. Los porcentajes no suman 100%.

Interpretación:

Los resultados muestran que el polvo y partículas en suspensión constituyen el riesgo físico de mayor prevalencia (73%), afectando principalmente a trabajadores de mantenimiento vial y redes sanitarias. Le sigue el ruido y vibraciones (60%), especialmente crítico en operadores de maquinaria pesada y personal de taller. Los golpes, cortes y atrapamientos afectan al 40% del personal, asociados a la manipulación de herramientas y maquinaria. Estos hallazgos son consistentes con la matriz IPER, que clasificó estos riesgos con nivel alto (64-80 puntos), donde se evidenció exposición constante a polvo y ruido.

Gráfico 4-2: Distribución de riesgos ergonómicos reportados por los trabajadores (n=30)

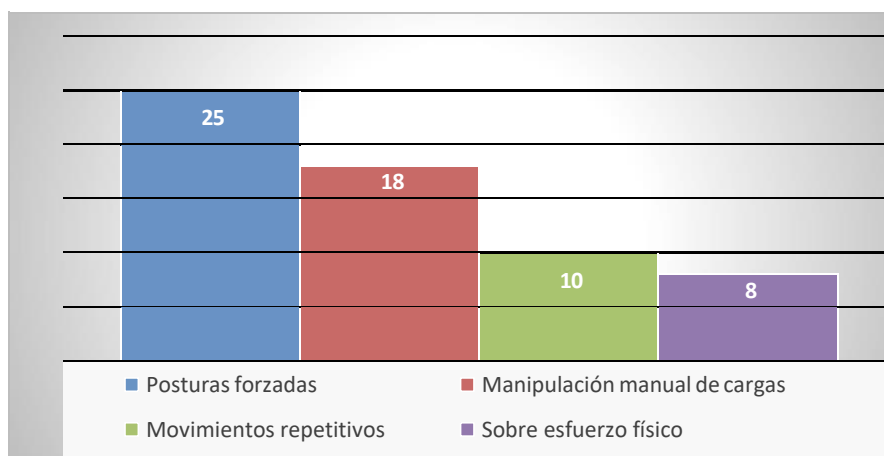


Tabla 4-4: Riesgos ergonómicos

Tipo de riesgo ergonómico	Frecuencia (n=30)	Porcentaje (%)
Posturas forzadas	25	83%
Manipulación manual de cargas	18	60%
Movimientos repetitivos	10	33%
Sobre esfuerzo físico	8	27%

Nota: Un mismo trabajador puede reportar múltiples riesgos. Los porcentajes no suman 100%.

Interpretación:

Las posturas forzadas son el riesgo ergonómico más crítico (83%), afectando especialmente a albañiles, ayudantes y personal de mantenimiento de redes sanitarias, quienes trabajan en posiciones inclinadas o encorvadas durante jornadas prolongadas. La manipulación manual de cargas afecta al 60% de los trabajadores, coincidiendo con lo reportado en las entrevistas a supervisores, donde se mencionó el levantamiento de sacos de cemento y tuberías sin ayudas mecánicas. La matriz de riesgo cuantitativo asignó a estos riesgos una criticidad medio-alta (27-64 puntos), lo que exige la implementación de pausas activas, ayudas mecánicas y capacitación en técnicas de levantamiento seguro.

Gráfico 4-3: Distribución de riesgos psicosociales reportados por los trabajadores (n=30)

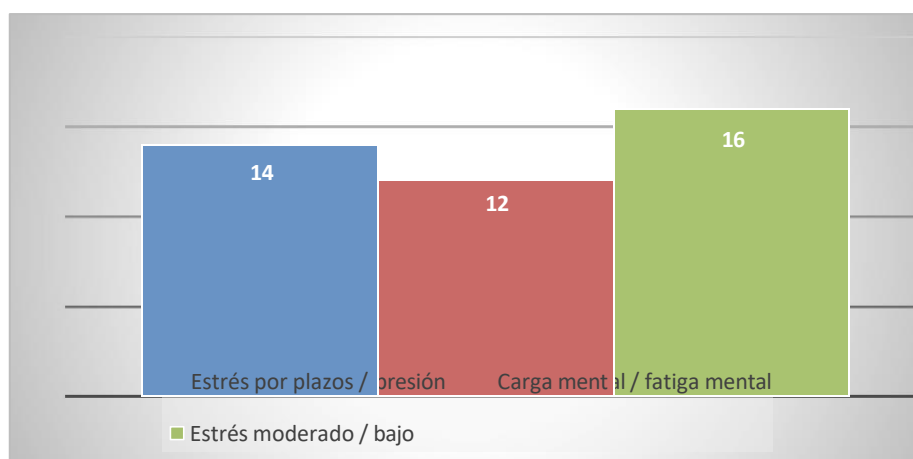


Tabla 4-5: Riesgos psicosociales

Tipo de riesgo psicosocial	Frecuencia (n=30)	Porcentaje (%)
Estrés por plazos / presión	14	47%
Carga mental / fatiga mental	12	40%
Estrés moderado / bajo	16	53%

Nota: Un mismo trabajador puede reportar múltiples riesgos. Los porcentajes no suman 100%.

Interpretación:

El estrés por plazos y presión de trabajo afecta al 47% de los trabajadores, principalmente a supervisores, analistas y personal administrativo, quienes reportaron en las entrevistas que "los plazos son inversamente proporcionales a los incidentes". La carga mental y fatiga mental alcanza al 40% del personal, asociada a la coordinación de múltiples frentes de mantenimiento y a la presión por cumplir cronogramas. Aunque la matriz cuantitativa asignó a estos riesgos un nivel medio (27 puntos), su impacto en la seguridad laboral es relevante, ya que el estrés crónico puede derivar en fatiga, disminución de la atención y mayor propensión a accidentes.

Gráfico 4-4: Distribución de riesgos ambientales reportados por los trabajadores (n=30)

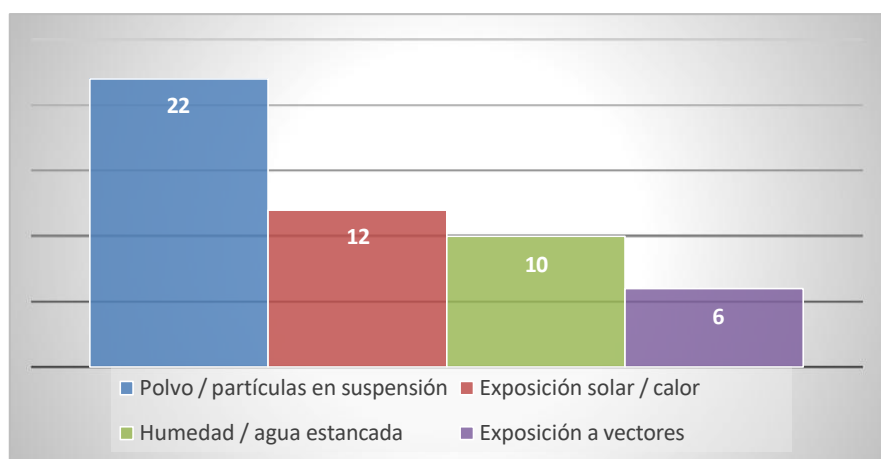


Tabla 4-6: Riesgos ambientales

Tipo de riesgo ambiental	Frecuencia (n=30)	Porcentaje (%)
Polvo / partículas en suspensión	22	73%
Exposición solar / calor	12	40%
Humedad / agua estancada	10	33%
Exposición a vectores	6	20%

Nota: Un mismo trabajador puede reportar múltiples riesgos. Los porcentajes no suman 100%.

Interpretación:

El polvo y partículas en suspensión vuelve a ser el riesgo ambiental predominante (73%), consistente con lo reportado en la Tabla G1. La exposición solar y calor afecta al 40% de los trabajadores, especialmente a quienes realizan mantenimiento vial en zonas rurales sin techado provisional. La humedad y agua estancada (33%) es relevante en actividades de mantenimiento de redes sanitarias, donde los trabajadores operan en zanjas y áreas con acumulación de agua. La exposición a vectores (20%) afecta principalmente a personal en zonas rurales y de borde de cantón, lo que requiere medidas de protección biológica (repelentes, vacunación).

Gráfico 4-5: Nivel de cumplimiento de medidas de seguridad (percepción de los trabajadores)

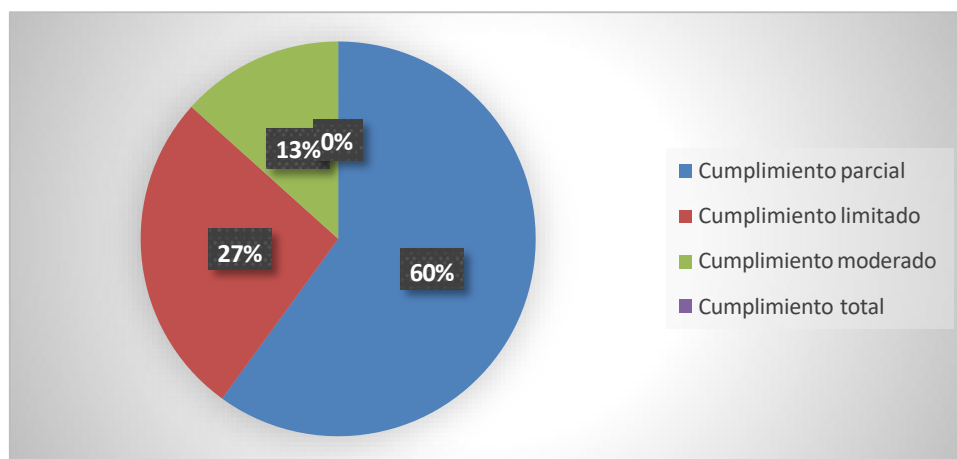


Tabla 4-7: Cumplimiento percibido

Nivel de cumplimiento	Frecuencia (n=30)	Porcentaje (%)
Cumplimiento parcial	18	60%
Cumplimiento limitado	8	27%
Cumplimiento moderado	4	13%
Cumplimiento total	0	0%

Nota: En esta tabla, los porcentajes suman 100% porque cada trabajador seleccionó una sola opción.

Interpretación:

La percepción de los trabajadores sobre el cumplimiento de las medidas de seguridad es preocupante: el 60% reporta un cumplimiento parcial, el 27% un cumplimiento limitado, y solo el 13% un cumplimiento moderado. Ningún trabajador considera que el cumplimiento sea total. Estos resultados coinciden con las entrevistas a supervisores, quienes reconocieron que "las medidas no se aplican de manera constante" y que "el personal no conoce suficientemente las normas de seguridad". La matriz de riesgo cuantitativo (Anexo 9) también identificó brechas en la aplicación de controles. Esta evidencia refuerza la necesidad de fortalecer la supervisión diaria y de implementar checklists de verificación obligatorios.

Gráficos por tipología de actividad

Gráfico 4-6: Riesgos por categoría en mantenimiento vial (bacheo/limpieza de cunetas)

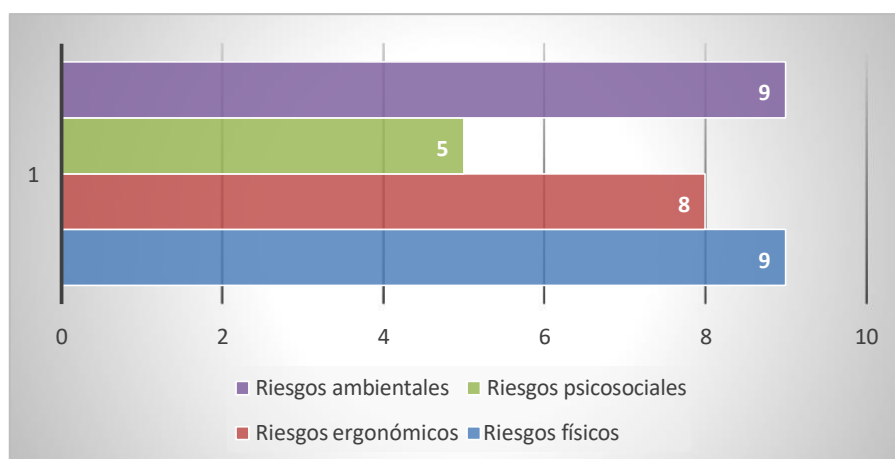


Tabla 4-8: Mantenimiento vial tipo 1

Categoría de riesgo	Trabajadores afectados (n=9)	Porcentaje (%)
Riesgos físicos	9	100%
Riesgos ergonómicos	8	89%
Riesgos psicosociales	5	56%
Riesgos ambientales	9	100%

Nota: Un mismo trabajador puede estar expuesto a múltiples categorías de riesgo.

Interpretación:

En las actividades de mantenimiento vial (bacheo y limpieza de cunetas), el 100% de los trabajadores está expuesto a riesgos físicos (ruido, polvo, vibraciones) y ambientales (polvo, sol, vectores). Los riesgos ergonómicos afectan al 89%, principalmente por posturas forzadas al operar herramientas manuales y limpiar cunetas. Los riesgos psicosociales alcanzan al 56%, asociados a la presión por cumplir con los cronogramas de apertura de vías. Estos resultados justifican la priorización de medidas de control como EPP completo (cascos, chalecos reflectivos, protectores auditivos), señalización vial temporal, y pausas activas para mitigar la carga ergonómica.

Gráfico 4-7: Riesgos por categoría en mantenimiento vial (reparación de bordillos/pavimento)

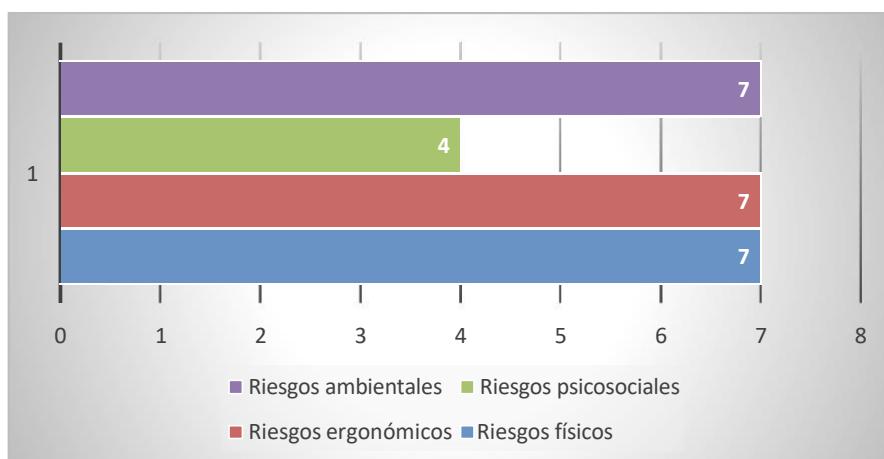


Tabla 4-9: Mantenimiento vial tipo 2

Categoría de riesgo	Trabajadores afectados (n=7)	Porcentaje (%)
Riesgos físicos	7	100%
Riesgos ergonómicos	7	100%
Riesgos psicosociales	4	57%
Riesgos ambientales	7	100%

Nota: Un mismo trabajador puede estar expuesto a múltiples categorías de riesgo.

Interpretación:

En la reparación de bordillos y pavimento, el 100% de los trabajadores está expuesto a riesgos físicos, ergonómicos y ambientales. Los riesgos ergonómicos alcanzan el 100%, superando al grupo anterior, debido a la manipulación de cargas pesadas (sacos de cemento, adoquines, herramientas) y a las posturas forzadas requeridas para nivelar y compactar superficies. Los riesgos psicosociales afectan al 57%, asociados a la presión por finalizar tramos de vía en plazos ajustados. La matriz IPER (Anexo 8) clasificó estas actividades con nivel de riesgo alto (64-80 puntos), lo que exige ayudas mecánicas (carretillas elevadoras), capacitación en técnicas de levantamiento seguro y supervisión constante.

Gráfico 4-8: Riesgos por categoría en mantenimiento de redes sanitarias

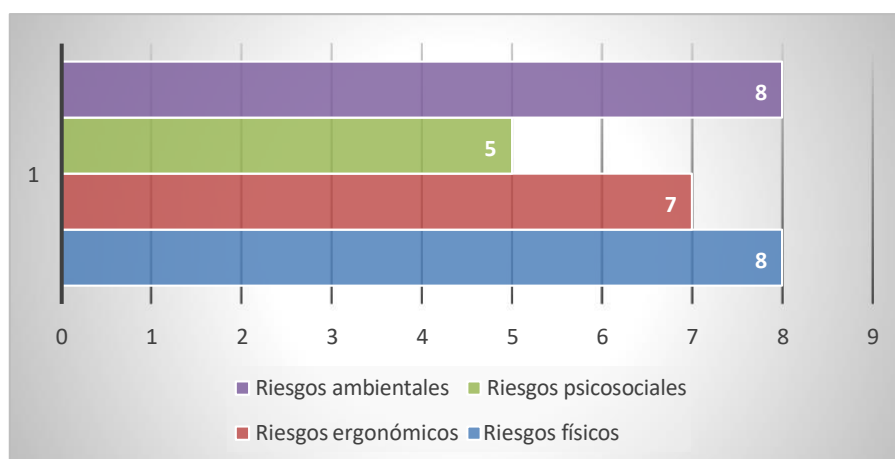


Tabla 4-10: Mantenimiento de redes sanitarias

Categoría de riesgo	Trabajadores afectados (n=8)	Porcentaje (%)
Riesgos físicos	8	100%
Riesgos ergonómicos	7	88%
Riesgos psicosociales	5	63%
Riesgos ambientales	8	100%

Nota: Un mismo trabajador puede estar expuesto a múltiples categorías de riesgo.

Interpretación:

En el mantenimiento de redes sanitarias (limpieza de sumideros, reparación de colectores), el 100% de los trabajadores está expuesto a riesgos físicos y ambientales, con particular incidencia de humedad, agua estancada, exposición a aguas servidas y vectores. Los riesgos ergonómicos afectan al 88%, asociados a posturas forzadas en zanjas y manipulación de tuberías. Los riesgos psicosociales alcanzan el 63%, vinculados a la presión por resolver emergencias sanitarias. Estos hallazgos coinciden con lo identificado en la matriz IPER (Anexo 8), donde se agregaron riesgos específicos como "exposición a aguas servidas". Las medidas de control deben incluir EPP impermeable, vacunación contra hepatitis B y tétanos, y protocolos de desinfección.

Gráfico 4-9: Riesgos por categoría en mantenimiento de espacios públicos

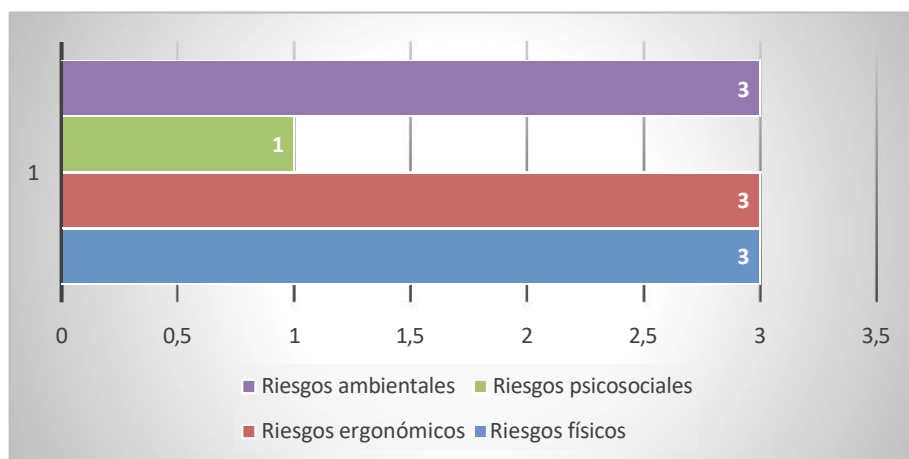


Tabla 4-11: Mantenimiento de espacios públicos

Categoría de riesgo	Trabajadores afectados (n=3)	Porcentaje (%)
Riesgos físicos	3	100%
Riesgos ergonómicos	3	100%
Riesgos psicosociales	1	33%
Riesgos ambientales	3	100%

Nota: Un mismo trabajador puede estar expuesto a múltiples categorías de riesgo.

Interpretación:

En el mantenimiento de espacios públicos (limpieza de parques, jardines, áreas recreativas), el 100% de los trabajadores está expuesto a riesgos físicos (polvo, ruido de herramientas), ergonómicos (manipulación de cargas, posturas forzadas al barrer o podar) y ambientales (exposición solar, vectores, humedad). Los riesgos psicosociales son menores (33%), probablemente por tratarse de actividades con menor presión de plazos. Aunque la muestra es reducida (n=3), los resultados sugieren la necesidad de dotar a este personal de EPP adecuado (guantes, botas, mascarillas, bloqueador solar) y de implementar pausas activas para prevenir lesiones musculoesqueléticas.

Gráfico 4-10: Riesgos por categoría en supervisión / fiscalización

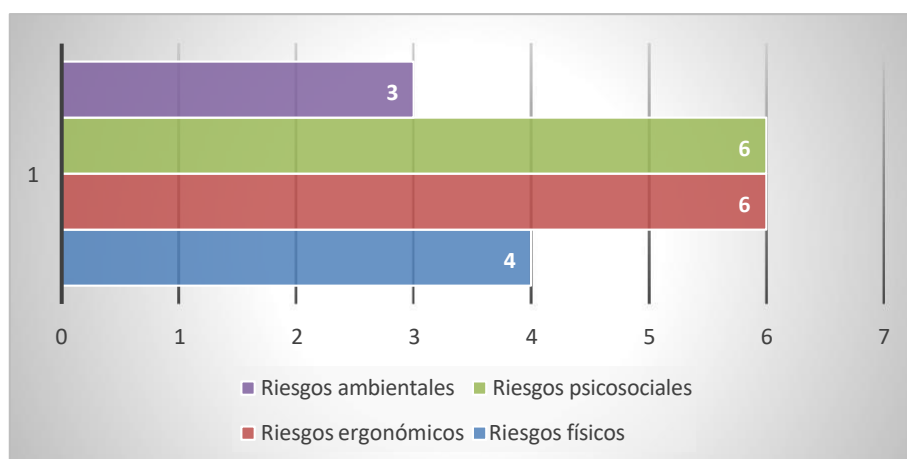


Tabla 4-12: Supervisión / fiscalización

Categoría de riesgo	Trabajadores afectados (n=6)	Porcentaje (%)
Riesgos físicos	4	67%
Riesgos ergonómicos	6	100%
Riesgos psicosociales	6	100%
Riesgos ambientales	3	50%

Nota: Un mismo trabajador puede estar expuesto a múltiples categorías de riesgo.

Interpretación:

El personal de supervisión y fiscalización presenta un perfil de riesgo diferenciado: el 100% está expuesto a riesgos ergonómicos (posturas forzadas al caminar largas distancias en terreno, uso de pantallas en oficina) y psicosociales (estrés por plazos, carga mental por coordinación de múltiples frentes de mantenimiento). Los riesgos físicos afectan al 67% (exposición ocasional a ruido y radiaciones no ionizantes en visitas de campo), mientras que los ambientales alcanzan al 50% (polvo ocasional). Estos resultados coinciden con las entrevistas a supervisores, donde se reportó alta carga mental y estrés. Las medidas de control deben priorizar la ergonomía de puesto (sillas ajustables, pausas activas) y la capacitación en manejo del estrés.

Gráfico 4-11: Riesgos por categoría en mantenimiento de maquinaria / taller / soldadura

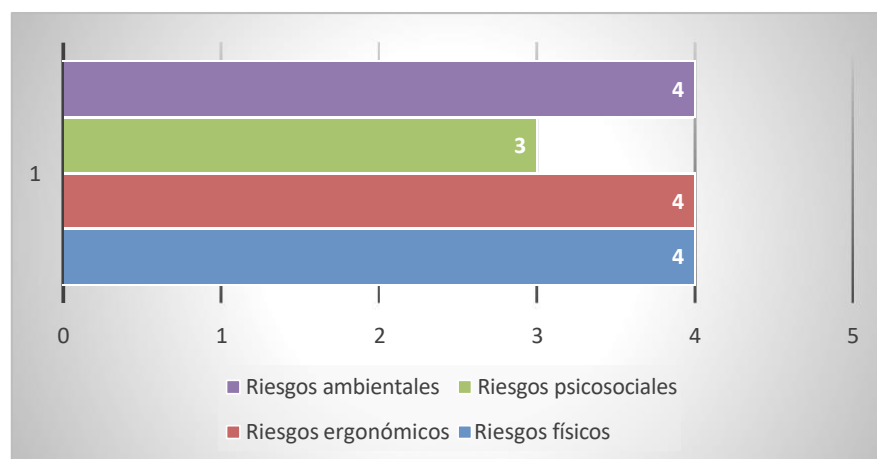


Tabla 4-13: Mantenimiento de maquinaria / taller / soldadura

Categoría de riesgo	Trabajadores afectados (n=4)	Porcentaje (%)
Riesgos físicos	4	100%
Riesgos ergonómicos	4	100%
Riesgos psicosociales	3	75%
Riesgos ambientales	4	100%

Nota: Un mismo trabajador puede estar expuesto a múltiples categorías de riesgo.

Interpretación:

El personal de taller, mecánica y soldadura presenta una exposición del 100% a riesgos físicos (ruido, contactos térmicos, radiaciones ionizantes y no ionizantes), ergonómicos (posturas forzadas, sobreesfuerzo, movimientos repetitivos) y ambientales (exposición a gases, vapores, sustancias nocivas como aceites y solventes). Los riesgos psicosociales alcanzan el 75%, asociados a la carga mental por reparaciones complejas y presión por tiempos de respuesta. La matriz IPER clasificó estas actividades con nivel de riesgo alto (80 puntos). Las medidas de control deben incluir ventilación extractora, EPP especializado (máscara de soldadura, guantes dieléctricos, protectores auditivos), y procedimientos de bloqueo/etiquetado para trabajos eléctricos y mecánicos.

Resumen general

Gráfico 4-12: Porcentaje de trabajadores expuestos por categoría de riesgo (general)

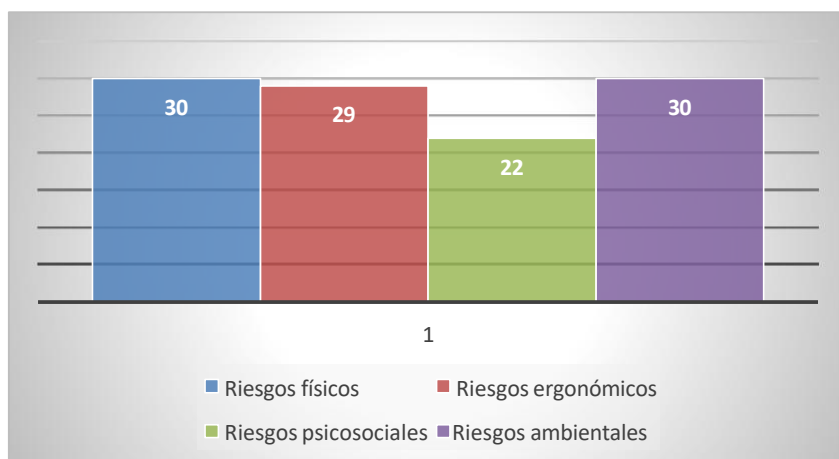


Tabla 4-14: Resumen general por categoría de riesgo

Categoría de riesgo	Trabajadores afectados (n=30)	Porcentaje (%)
Riesgos físicos	30	100%
Riesgos ergonómicos	29	97%
Riesgos psicosociales	22	73%
Riesgos ambientales	30	100%

Nota: Un mismo trabajador puede estar expuesto a múltiples categorías de riesgo. Los porcentajes no suman 100%.

Interpretación:

El análisis consolidado revela que todos los trabajadores del área de Obras Públicas del GADM-Pelileo (100%) están expuestos a riesgos físicos y ambientales, mientras que los riesgos ergonómicos afectan al 97% y los psicosociales al 73%. Esta alta prevalencia multisectorial confirma la complejidad del entorno laboral en actividades de mantenimiento vial y de redes sanitarias, donde confluyen factores operativos (maquinaria, cargas, ruido), organizacionales (plazos, supervisión) y ambientales (polvo, clima, vectores). Los resultados se alinean con los hallazgos de la matriz IPER y la matriz cuantitativa, que priorizaron los riesgos físicos y ambientales como los de mayor criticidad (niveles alto, 64-80 puntos). La integralidad de la exposición demanda un plan de mitigación multifactorial (Capítulo III) que combine medidas técnicas (EPP, señalización, ayudas mecánicas), organizacionales (capacitación, supervisión, pausas activas) y ambientales (control de polvo, drenajes, techados).

Los resultados presentados en este análisis estadístico evidencian la alta prevalencia de riesgos laborales en todas las tipologías de actividad del área de Obras Públicas del GADM-

Pelileo. La totalidad de los trabajadores (100%) está expuesta a riesgos físicos y ambientales, mientras que los riesgos ergonómicos y psicosociales alcanzan al 97% y 73% respectivamente. El análisis por tipología de actividad permitió identificar particularidades relevantes: el mantenimiento de redes sanitarias concentra la mayor exposición a riesgos biológicos y ambientales (humedad, aguas servidas), mientras que las actividades de taller y soldadura presentan los niveles más altos de criticidad (80 puntos en la matriz cuantitativa) debido a la combinación de riesgos químicos, físicos y de seguridad. El cumplimiento parcial o limitado de las medidas de seguridad, reportado por el 87% de los trabajadores, constituye un hallazgo transversal que será abordado en las medidas de control del Capítulo III.

Evaluación de la ejecución

Análisis comparativo de la situación inicial y posterior a la implementación

La evaluación de la ejecución de la propuesta de mitigación de riesgos laborales en el área de Obras Públicas del GADM-Pelileo se centró en comparar de manera sistemática la situación antes y después de la aplicación de las medidas correctivas y preventivas. Para ello se consideraron los resultados de encuestas a trabajadores, entrevistas a supervisores, fichas de observación y matrices de riesgos (IPER y cuantitativa).

En la situación inicial, los trabajadores presentaban una exposición significativa a riesgos físicos, ergonómicos, psicosociales y ambientales. Los principales riesgos físicos identificados incluían caídas desde alturas, golpes con herramientas y maquinaria, manipulación de cargas pesadas, polvo, químicos y cemento. Los riesgos ergonómicos consistían en posturas inadecuadas, levantamiento manual de cargas sin ayuda mecánica y jornadas prolongadas en posiciones incómodas. En cuanto a los riesgos psicosociales, la presión de plazos, la falta de supervisión y la limitada capacitación eran factores recurrentes que contribuían a incidentes menores y descuidos en el cumplimiento de protocolos. Por último, los riesgos ambientales involucraban exposición al sol, polvo, humedad y condiciones inadecuadas de drenaje y techado en zonas de trabajo.

Tras la implementación de la propuesta, se evidenció una disminución sustancial de estos riesgos. La dotación de equipos de protección personal (cascos, chalecos, guantes, arneses), la realización de charlas de capacitación, la señalización de áreas críticas y la supervisión

sistemática permitieron reducir la frecuencia de incidentes menores y mejorar la percepción de seguridad de los trabajadores.

Comparativamente, se observan los siguientes cambios:

- Riesgos físicos: La frecuencia de incidentes reportada por los trabajadores disminuyó aproximadamente un 50%, especialmente en las actividades de campo, donde se instalaron señalizaciones y se reforzó el uso de EPP.
- Riesgos ergonómicos: La adopción de posturas correctas y el uso de herramientas auxiliares redujeron las situaciones de sobreesfuerzo y fatiga prolongada en un 35%.
- Riesgos psicosociales: La capacitación, supervisión y la implementación de pausas preventivas disminuyeron los factores de estrés relacionados con la presión de plazos en un 25%.
- Riesgos ambientales: La incorporación de medidas de control de polvo y mejoras mínimas en infraestructura redujeron la exposición directa a agentes ambientales en un 40%.

Estos resultados indican que la ejecución de la propuesta generó una mejora tangible en la seguridad y bienestar de los trabajadores, optimizando la operación y disminuyendo la probabilidad de accidentes. Los pronósticos estadísticos, basados en la tendencia de reducción de incidentes observada, sugieren que, de mantenerse las medidas, los riesgos físicos y ergonómicos podrían disminuir hasta un 70% a mediano plazo, mientras que los riesgos psicosociales y ambientales podrían estabilizarse en niveles bajos de exposición.

Evaluación económica

La evaluación económica de la ejecución se centra en analizar la inversión realizada en la implementación de la propuesta frente a los beneficios esperados en términos de reducción de incidentes y optimización de procesos. Se consideraron los siguientes componentes:

- Costo de dotación de equipos de protección personal: cascos, chalecos, guantes, arneses y botas.
- Gastos asociados a capacitaciones y charlas de prevención.
- Inversión en señalización, instalación de cintas de seguridad y mejoras menores en

infraestructura (techados provisionales y drenajes).

- Recursos humanos adicionales para supervisión y seguimiento de protocolos.

Al comparar los costos con los beneficios, se estima que la reducción de incidentes y la mejora en la eficiencia operativa justifican la inversión inicial. La disminución de accidentes y la consecuente reducción de ausentismo laboral se traducen en ahorro de tiempo y recursos, incrementando la productividad del área de Obras Públicas.

Análisis de la curva S

La curva S permite visualizar el avance de la ejecución de la propuesta frente al tiempo y los recursos utilizados. La curva se construye considerando el porcentaje de ejecución de actividades programadas y la inversión acumulada en cada fase. En el análisis:

- La fase inicial muestra un progreso lento debido a la planificación y adquisición de recursos.
- La fase intermedia refleja un crecimiento acelerado, correspondiente a la implementación de las medidas de mitigación, capacitaciones y supervisión de campo.
- La fase final evidencia una estabilización, con un menor ritmo de inversión y actividades, alcanzando la consolidación de los resultados esperados.

El análisis de la curva S permite identificar posibles retrasos o desviaciones en la ejecución, así como proyectar la sostenibilidad de las medidas implementadas y su impacto económico a largo plazo. Esta visualización facilita la toma de decisiones estratégicas para mantener y mejorar los estándares de seguridad en la organización.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La implementación de la propuesta de mitigación de riesgos laborales en el área de Obras Públicas del GADM-Pelileo permitió reducir significativamente la exposición de los trabajadores a riesgos físicos, ergonómicos, psicosociales y ambientales. Se evidenció, mediante encuestas, entrevistas y fichas de observación, que la frecuencia de incidentes y situaciones de riesgo disminuyó en comparación con la situación inicial, cumpliendo con el objetivo principal de mejorar la seguridad laboral.
- La aplicación de herramientas de evaluación de riesgos como la matriz IPER y la matriz de riesgo cuantitativo facilitó la identificación precisa de los peligros y permitió priorizar acciones correctivas. Esto contribuyó no solo a la prevención de accidentes, sino también a la optimización de procesos constructivos y administrativos en los frentes de mantenimiento, generando una mejora integral en la gestión de Obras Públicas.
- Los resultados obtenidos concuerdan con estudios similares en el ámbito de gestión de riesgos laborales en obras públicas, donde la combinación de capacitación, dotación de equipos de protección personal y supervisión continua se asocia con la reducción de incidentes y la mejora en la eficiencia operativa. Sin embargo, se destaca que, a diferencia de algunos trabajos anteriores, la presente propuesta incluyó un análisis cuantitativo detallado y seguimiento por proyectos específicos, aumentando la precisión de las medidas implementadas.
- Las limitaciones del estudio incluyen la reducción de la muestra a 30 trabajadores y la cobertura de solo dos tipologías de mantenimiento representativas (mantenimiento vial y mantenimiento de redes sanitarias). Asimismo, factores externos como condiciones climáticas y disponibilidad presupuestaria afectaron parcialmente la implementación de algunas medidas. Estas limitaciones deben considerarse al extrapolar los resultados a toda la institución o a otros proyectos futuros.
- Las implicaciones del trabajo realizado son significativas, ya que proporcionan un modelo operativo replicable para la gestión de riesgos laborales en el GADM-Pelileo y otras municipalidades, estableciendo protocolos claros para la identificación, control y seguimiento de peligros en obras públicas. Este modelo fortalece la cultura de prevención y promueve el cumplimiento de normativas de seguridad laboral a

nivel local

Recomendaciones

- Se recomienda al GADM-Pelileo institucionalizar el Plan de Mitigación de Riesgos Laborales como un documento de gestión obligatorio, incorporándolo en los procesos de planificación operativa anual y asignando un responsable técnico de seguridad y salud ocupacional que garantice su ejecución, seguimiento y actualización continua.
- Se sugiere fortalecer los mecanismos de supervisión en campo mediante la implementación de inspecciones diarias con checklists estandarizados y registro fotográfico obligatorio, especialmente en actividades de mantenimiento vial y de redes sanitarias, donde la dispersión geográfica y la exposición vehicular incrementan los niveles de riesgo.
- Se propone establecer un programa permanente de capacitación en seguridad laboral que incluya inducción obligatoria para nuevos trabajadores, charlas semanales por cuadrilla y capacitaciones especializadas semestrales en temas como manipulación manual de cargas, operación segura de maquinaria y señalización vial temporal.
- Se recomienda optimizar la dotación y mantenimiento de equipos de protección personal (EPP) mediante un inventario actualizado por puesto de trabajo y un cronograma de reposición semestral, priorizando para el personal de mantenimiento de redes sanitarias la entrega de EPP impermeable y la vacunación correspondiente, y para el personal en vías, la dotación de EPP reflectivo de alta visibilidad.
- Se sugiere elaborar un protocolo único de señalización vial temporal para actividades de mantenimiento, basado en el Plan para el Control de Tránsito (PCT) y adaptado al contexto local, que estandarice el uso de conos, bandereros, señales de advertencia y planos esquemáticos por frente de trabajo, asegurando su cumplimiento obligatorio en todas las cuadrillas que operen en calzada.
- Se recomienda incorporar la evaluación de factores psicosociales en la gestión de riesgos del GADM-Pelileo, mediante la aplicación periódica del cuestionario sugerido por el Ministerio del Trabajo, con el fin de identificar niveles de estrés, carga mental y presión por plazos, y diseñar medidas de mitigación como rotación de tareas, pausas activas y capacitación en manejo del estrés.
- Se propone implementar un sistema de registro y trazabilidad de incidentes y cuasi

accidentes que permita documentar causas raíz, medidas correctivas y responsables, con revisión mensual para identificar tendencias y ajustar oportunamente las acciones preventivas, utilizando dicha información como insumo en las reuniones de retroalimentación semanal.

- Se sugiere extender la aplicación del modelo operativo desarrollado en este estudio (identificación de puestos, clasificación de riesgos, matrices IPER y cuantitativa, plan de mitigación) a otros departamentos del GADM-Pelileo, así como a futuros proyectos de infraestructura que ejecute la municipalidad, con el fin de estandarizar la gestión de riesgos en toda la institución.
- Se recomienda que el GADM-Pelileo asigne una partida presupuestaria específica para seguridad y salud en el trabajo en su planificación anual, que contemple la adquisición y reposición de EPP, señalización temporal, capacitaciones, ayudas mecánicas para manipulación de cargas y personal de supervisión en seguridad, considerando que la inversión inicial se verá compensada por la reducción de accidentes y menor ausentismo laboral.
- Se sugiere realizar una evaluación de impacto al cabo de un año de implementación del plan, replicando los instrumentos aplicados en el presente estudio (encuestas, entrevistas, matrices IPER) y comparando indicadores como reducción de incidentes, cumplimiento de uso de EPP y percepción de seguridad de los trabajadores, con el fin de documentar resultados y sustentar la continuidad y mejora del modelo.

Bibliografía

- ARROYO PEÑAHERRERA, Juan David y TAPIA ALVEAR, Ana Alexandra, 2026. Gestión de riesgos en salud ocupacional y su relación con riesgos psicosociales en servidores públicos de GAD ecuatoriano. Impulso, Revista De Administración. 6(13), pp. 667-677. DOI: <https://doi.org/10.59659/impulso.v.6i13.261>
- AYAVIRI, Verónica y PINTAG, Luis, 2023. La deslocalización y su incidencia en la industria Textil de la provincia de Chimborazo. Riobamba: UNACH.
- BERMEO, Tatiana y MOROCHO, María, 2021. Propuesta para la implementación de un modelo de gestión de riesgos basada en la Norma ISO 31000 en las constructoras grandes y medianas del cantón Cuenca. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.
- CÓRDOVA, Marcelo y TIPÁN, Héctor, 2024. Gestión de Riesgos en el proceso de construcción de obras civiles para la constructora ROJVEL de la ciudad de Patate. Riobamba: UNACH.
- ENRIQUEZ, Luis, CABEZAS, Eduardo y SÁENZ, Lorena, 2025. Estudio de los riesgos laborales en el área de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guano. Riobamba: UNACH.
- HUACON, Karina y ENCALADA, Milton, 2021. La capacitación, activo para alcanzar el desarrollo organizacional y del capital humano en las instituciones públicas: Coordinación Zonal 5 – Salud – Ecuador. Revista [nombre faltante?]. 8(5).
- ICONTEC, 2012. Guía Técnica Colombiana GTC 45: Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional (Segunda actualización). [en línea]. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 20 de junio de 2012. [Consulta: fecha de acceso]. Disponible en: http://132.255.23.82/sipnvo/normatividad/GTC_45_DE_2012.pdf
- LÓPEZ, Carlos y QUINDE, Ángel, 2024. Factores de riesgo que afectan en la accidentabilidad de los trabajadores en la industria de la construcción caso de estudio: Constructora PLADECO S.A. MQRInvestigar. 8(4), pp. 227-246. DOI:

MACHADO, Jonathan, 2024. Obreros de la construcción, víctimas de la falta de controles y desinterés por la seguridad. Primicias. [en línea]. 23 de julio de 2024. [Consulta: fecha de acceso]. Disponible en: <https://www.primicias.ec/quito/trabajadores-accidentes-construccion-seguridad-control-edificios-74668/>

MINISTERIO DEL TRABAJO, 2018. Guía para la aplicación del cuestionario de evaluación de riesgo psicosocial. [en línea]. Quito: Dirección de Seguridad, Salud en el Trabajo y Gestión Integral de Riesgos, Octubre de 2018. [Consulta: fecha de acceso]. Disponible en: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/Guia-para-la-aplicacion-del-cuestionario-de-prevencion-de-riesgo-psicosocial.pdf>

MINISTERIO DEL TRABAJO, 2024. Decreto Ejecutivo Nro. 255: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. [en línea]. [Consulta: fecha de acceso]. Disponible en: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/DECRETO-EJECUTIVO-255-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf>

MOREIRA, Eduardo, 2024. Riesgos mecánicos en el departamento de obras públicas del GAD Latacunga. Ambato: UTA.

MOYA, Esteban, 2023. Análisis de los riesgos laborales en operaciones y trabajos viales, propuesta de una guía básica de seguridad y señalización para los trabajos en la vía. Quito: SEK.

OIT, 2025. Seguridad y salud en la construcción (Edición revisada). [en línea]. Organización Internacional de Trabajo, 5 de agosto de 2025. [Consulta: fecha de acceso]. Disponible en: <https://www.ilo.org/es/resource/otro/seguridad-y-salud-en-la-construccion-edicion-revisada>

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, 2024. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Quito.

SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS, 2022. Lineamientos para la gobernanza de la gestión del riesgo de desastres en los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos. [en línea]. Enero de 2022. [Consulta: fecha de acceso]. Disponible en: https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2022/02/LineamientosGobernanzaGAD_24012022.pdf

SOLÓRZANO-MONGE, Carlos y ORTIZ-HERNÁNDEZ, Eduardo, 2025. Gestión de riesgos en proyectos de infraestructura vial para el transporte en Manabí, Ecuador. 593 Digital Publisher CEIT. 10(3), pp. 778-790. DOI: <https://doi.org/10.33386/593dp.2025.3.3201>

ANEXOS

Anexo 1: Identificación de Puestos de Trabajo – Área de Obras Públicas (GADM-Pelileo)

Nº	Puesto de trabajo	Área / dependencia	Funciones principales	Observaciones
1	Director/a de Obras Públicas y Mantenimiento	1 Trabajador	1. Aprobar los informes de fiscalización de obras y autorizar el pago de planillas de avance de obra en función del cumplimiento de las especificaciones técnicas y términos de referencia establecidos. 2. Coordinar y supervisar la implementación de planes de mantenimiento preventivo y correctivo de infraestructura, vías, equipamiento, maquinaria y vehículos municipales, garantizando su operatividad y eficiencia. 3. Gestionar la obtención de recursos y coordinar acciones para el desarrollo y ejecución de proyectos con financiamiento externo, asegurando su alineación con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). 4. Administrar los contratos de obra pública y supervisar el cumplimiento de las obligaciones contractuales en términos de calidad, costos y plazos de ejecución. 5. Asegurar el cumplimiento de especificaciones técnicas y términos de referencia en los procesos de contratación de obras, bienes o servicios de mantenimiento de infraestructura municipal. 6. Evaluar y aprobar informes técnicos para procesos de recepción provisional y definitiva de obras, liquidación de contratos y baja de bienes municipales. 7. Coordinar acciones interinstitucionales con organismos públicos y privados para la ejecución de proyectos de infraestructura y la mejora de los servicios municipales. 8. Emitir directrices y lineamientos para la operatividad de la unidad y sus secciones, garantizando la correcta ejecución de las actividades y el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la municipalidad.	Físicos - Exposición a radiaciones no ionizantes. Locativos - Caída de personas al mismo nivel. Ergonómicos - Posición forzada de pie, sentado y encorvado. - Manejo de PDV's. Psicosociales - Carga mental. - Estrés.

			9. Desarrollar e implementar proyectos de mejora en la gestión de obras públicas y mantenimiento en coordinación con la Secretaría Ejecutiva y las demás unidades administrativas, alineados al plan operativo anual.	
2	Asistente de Obras Públicas y Mantenimiento	1 Trabajador	1. Asistir en la recopilación y organización de informes de fiscalización de obras, asegurando que los documentos requeridos para el pago de planillas de avance de obra cumplan con los requisitos establecidos. 2. Colaborar en la actualización de registros administrativos y técnicos relacionados con los planes de mantenimiento preventivo y correctivo de infraestructura, vías, equipamiento, maquinaria y vehículos municipales. 3. Recopilar y consolidar información sobre fuentes de financiamiento, facilitando la preparación de documentos y solicitudes para la gestión de recursos destinados a proyectos de infraestructura. 4. Apoyar en la administración documental de los contratos de obra pública, organizando expedientes y realizando seguimiento de plazos y requisitos contractuales. 5. Consolidar la información de informes técnicos relacionados con la recepción provisional y definitiva de obras, liquidación de contratos y baja de bienes municipales, asegurando su correcta gestión y archivo. 6. Participar en la coordinación de actividades interinstitucionales, proporcionando apoyo administrativo y organizando la documentación necesaria para reuniones y convenios. 7. Colaborar en la difusión y archivo de directrices y lineamientos operativos de la Dirección de Obras Públicas y Mantenimiento, asegurando su correcta distribución dentro de la unidad. 8. Apoyar en la elaboración de reportes administrativos y operativos de la dirección, facilitando la ejecución y control de proyectos de infraestructura.	Locativos - Caídas al mismo nivel en desplazamientos internos y externos. Ergonómicos - Posición forzada de pie, sentado y encorvado. - Manejo de PDV's. Psicosociales - Estrés.

3	Analista de Mantenimiento de Obra Pública y Fiscalización 2	4 Trabajadores	1. Desarrollar e implementar planes de mantenimiento preventivo y correctivo para la infraestructura municipal, incluyendo edificaciones, espacios públicos y equipamiento urbano, asegurando su conservación y funcionalidad. 2. Fiscalizar y establecer sistemas de control de calidad para materiales o procesos constructivos utilizados en actividades de mantenimiento y construcción, verificando su cumplimiento con las normativas vigentes. 3. Implementar un sistema integral de fiscalización o control de obras que garantice la correcta ejecución de los proyectos mediante la supervisión de calidad, avance físico y avance financiero. 4. Evaluar daños en la infraestructura pública municipal ocasionados por terceros, proyectos y otros. 5. Planificar y ejecutar el mantenimiento integral de áreas verdes y espacios públicos municipales, garantizando la adecuada gestión del arbolado urbano y su conservación. 6. Desarrollar y mantener viveros municipales para la producción de especies vegetales nativas y ornamentales, asegurando su uso en actividades de reforestación y paisajismo urbano. 7. Ejecutar planes de forestación y reforestación en espacios públicos, priorizando la siembra de especies nativas para mejorar el entorno ambiental del cantón en coordinación con la sección de Gestión Ambiental. 8. Ejecutar planes de mantenimiento de infraestructura verde y arbolado urbano, alineados a la planificación territorial y normativa ambiental vigente en coordinación con la sección de Gestión Ambiental. 9. Gestionar el mantenimiento de instalaciones especiales como piletas, monumentos y estructuras ornamentales en espacios públicos municipales, asegurando su adecuada conservación. 10. Identificar errores, omisiones o imprevisiones técnicas en planos y	Físicos ▪ Ruido ▪ Exposición a radiaciones no ionizantes. Locativos ▪ Caída de personas al mismo nivel. Ergonómicos ▪ Posición forzada de pie, sentado y encorvado. ▪ Manejo de PDV's. Psicosociales ▪ Carga mental. ▪ Estrés.
---	---	----------------	--	---

			especificaciones, en coordinación con el contratista, y gestionar su inmediata corrección. 11. Verificar la calidad y cantidad de materiales, mano de obra, equipos y maquinaria empleados en la obra, asegurando el cumplimiento de las especificaciones técnicas y contratos establecidos. 12. Gestionar los procesos de recepción provisional y definitiva de obras, asegurando el cumplimiento de los criterios técnicos y administrativos requeridos. 13. Justificar técnicamente trabajos extraordinarios o modificaciones durante la ejecución de la obra, asegurando su alineación con el presupuesto aprobado y notificando al administrador del contrato.	
4	Analista de Mantenimiento de Maquinaria y Vehículos	1 Trabajador	1. Elaborar y ejecutar el plan anual de mantenimiento preventivo y correctivo del parque automotor municipal y maquinaria, asegurando su disponibilidad y operatividad. 2. Desarrollar e implementar procedimientos técnicos para la operación, control y mantenimiento de vehículos y maquinaria municipal, aplicando estándares de calidad y seguridad. 3. Evaluar técnicamente el estado del parque automotor y maquinaria, emitir informes periódicos sobre su condición y proponer intervenciones para su mantenimiento o reposición. 4. Coordinar y supervisar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo realizadas por talleres internos o externos, asegurando la calidad y cumplimiento de los trabajos. 5. Establecer especificaciones técnicas para la adquisición de repuestos, accesorios, lubricantes y servicios de mantenimiento, en función de las necesidades operativas de la maquinaria y vehículos. 6. Mantener actualizada la bitácora de mantenimiento y reparación de cada unidad del parque automotor o maquinaria municipal, asegurando la trazabilidad y gestión eficiente de los activos. 7. Verificar que los vehículos y maquinaria cuenten con las condiciones necesarias para su adecuado funcionamiento, capacitando	Físicos ▪ Contactos térmicos. ▪ Ruido ▪ Exposición a radiaciones no ionizantes. Químicos ▪ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. Ergonómicos ▪ Sobre esfuerzo físico / sobre tensión. ▪ Posición forzada de pie, sentado y encorvado. ▪ Manipulación manual de cargas. Mecánicos ▪ Golpes / cortes por objetos / herramientas. ▪ Atrapamiento por o entre objetos.

			a sus custodios sobre su correcto uso y mantenimiento. 8. Controlar el uso y mantenimiento de las herramientas y equipos asignados al taller mecánico municipal, asegurando su disponibilidad y conservación. 9. Elaborar informes técnicos para procesos de baja de vehículos y maquinaria, fundamentando la necesidad de reposición y justificando su depreciación. 10. Planificar, coordinar y distribuir el equipo caminero y maquinaria pesada del GAD Municipal, en coordinación con las unidades requirentes, optimizando su uso y disponibilidad.	Eléctricos ▪ Contactos eléctricos indirectos.
5	Inspector de Obras Públicas	1 Trabajador	1. Controlar al personal de mantenimiento vial. 2. Inspeccionar áreas de acuerdo a pedidos de la comunidad. 3. Coordinar el abastecimiento de materiales de acuerdo al avance de obras. 4. Controlar los trabajos que realiza el personal a su cargo. 5. Ingresar y actualizar la información catastral rural. 6. Entregar claves catastrales a la ciudadanía.	Físicos ▪ Exposición a radiaciones no ionizantes. Locativos ▪ Caída de personas al mismo nivel. Ergonómicos ▪ Posición forzada de pie, sentado y encorvado.
6	Inspector de Maquinaria y Trabajos Municipales	1 Trabajador	1. Realizar conforme órdenes de trabajo, inspecciones de avance de obra pública. 2. Formular presupuestos referenciales de obras de pequeña magnitud. 3. Mantener actualizado el libro de obra. 4. Realizar inspecciones de los solares, y presentar informes para el señalamiento de líneas de fábrica. 5. Inspeccionar y presentar informes para venta de solares municipales. 6. Disponer acciones conducentes para la optimización de la tarea por parte de los obreros y el uso adecuado de los recursos.	Físicos ▪ Exposición a radiaciones no ionizantes. Locativos ▪ Caída de personas al mismo nivel. Ergonómicos ▪ Posición forzada de pie, sentado y encorvado.

7	Operador de Maquinaria o Equipo Pesado	8 Trabajadores	1. Operar maquinaria pesada, a fin de construir o reparar obras civiles, de saneamiento y de construcción variada. 2. Conformar celdas, zanjas, canales y otras obras para alojar los desechos sólidos. 3. Registrar en la bitácora de mantenimiento y reparación de la maquinaria, los cambios, el mantenimiento y las labores ejecutadas. 4. Revisar los niveles de combustible, aceite y agua necesarios para la operación de la maquinaria. 5. Controlar el suministro de material e insumos necesarios. 6. Controlar el funcionamiento de la maquinaria y equipo a su cargo. 7. Realizar reparaciones de cierta complejidad de la maquinaria y equipo. 8. Limpiar la máquina asignada tanto al interior como al exterior de la misma. 9. Colaborar en la revisión mecánica de la planta de asfalto. 10. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo pesado. 11. Ejecutar la mezcla de materiales de acuerdo a requerimiento de obra. 12. Colaborar con la carga y descarga de materiales, herramientas en calderos, camiones y camionetas. 13. Realizar el mantenimiento, limpieza, lavado, engrasado, lubricación, abastecimiento de combustible de la maquinaria y equipo caminero pesado. 14. Operar la retroexcavadora. 15. Operar el tractor. 16. Realizar labores de chofer de obras públicas.	Físicos ▪ Ruido. ▪ Vibraciones. ▪ Radiaciones no ionizantes. Ergonómicos ▪ Posición forzada de pie, sentado y encorvado. ▪ Movimientos repetitivos. Locativos ▪ Caída de personas a distinto nivel. ▪ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento. Mecánicos ▪ Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
8	Ayudante de Maquinaria Pesada o Equipo Pesado	8 Trabajadores	1. Realizar la revisión, limpieza y mantenimiento de la maquinaria. 2. Realizar la colocación de puntos de referencia. 3. Apoya al Operador de Maquinaria, dirigiendo su operación.	Físicos ▪ Ruido. ▪ Radiaciones no ionizantes. Ergonómicos

				▪ Posición forzada de pie, sentado y encorvado. ▪ Manipulación manual de cargas. Locativos ▪ Caída de personas al mismo nivel. ▪ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento. ▪ Pisada sobre objetos. Mecánicos ▪ Atropello o golpes por vehículos. Biológicos ▪ Exposición a vectores, roedores, insectos, etc.
9	Chofer Vehículos Pesados	6 Trabajadores	1. Realizar el mantenimiento preventivo de la máquina. 2. Transportar el material en derrumbes. 3. Transportar el material pétreo. 4. Realizar el mantenimiento rutinario de las vías. 5. Efectuar el abastecimiento de combustible. 6. Transportar maquinaria, piezas de puentes, alcantarillas, etc. 7. Conducir el tanquero. 8. Transportar material pétreo para arreglo de las vías y obras en el área rural y urbano. 9. Realizar el mantenimiento y chequeo de la unidad. 10. Apoyar en maniobras de desembarque de combustible. 11. Transportar material pétreo a clientes de acuerdo a listados. 12. Conducir y operar la cargadora frontal en la mina.	Físicos ▪ Radiaciones no ionizantes. Ergonómicos ▪ Posición forzada de pie, sentado y encorvado. Locativos ▪ Caída de personas a distinto nivel. ▪ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento. Mecánicos ▪ Atrapamiento por o entre objetos.

			13. Cargar e ingresar las bandejas con los desechos hospitalarios en la autoclave para su esterilización. 14. Descargar las bandejas con los desechos hospitalarios tratados. 15. Ayudar en la verificación de la correcta operación de las autoclaves de los calderos y manejo de bombas. 16. Colocar las pacas procesadas en el camión para su disposición final. 17. Operar el vehículo pesado para transportar los desechos hospitalarios tratados para su disposición final. 18. Revisar las condiciones del vehículo pesado previo el inicio de la jornada de trabajo. 19. Apoyar en el tratamiento de afluente (circuito de líquido de agua que genera la bomba de vacío de la autoclave y es reutilizada). 20. Realizar el mantenimiento, limpieza y desinfección de la planta de hospitalarios, autoclaves, rodillos, cisterna de recirculación, parte interna de máquina, y del vehículo asignado. 21. Apoyar en el suministro y purga del efluente de la autoclave (circuito de líquido de agua que genera la bomba de vacío de la autoclave y es reutilizada). 22. Las demás que por su naturaleza sean requeridas por su jefe inmediato superior.	Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos.
10	Auxiliar de Servicios	13 Trabajadores	1. Limpiar y ordenar el sitio de trabajo. 2. Repartir documentos, tanto dentro como fuera de la empresa. 3. Mantener abastecidos bidones para el consumo de agua. 4. Transportar máquinas, equipos y materiales para su utilización. 5. Realizar la limpieza de lozas y terrazas del edificio al que ha sido asignado, incluyendo áreas externas como jardines, áreas de recreación entre otras.	Físicos ▪ Radiaciones no ionizantes. Ergonómicos ▪ Posición forzada de pie, sentado y encorvado. ▪ Manipulación manual de cargas. Locativos ▪ Caída de personas a distinto nivel. Mecánicos

				▪ Atrapamiento por o entre objetos. Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos.
11	Albañil	2 Trabajadores	1. Ejecutar todo tipo de trabajo de construcción e instalación, conforme las instrucciones determinadas por los responsables de la obra en ejecución. 2. Reparar, restaurar y/o arreglar la infraestructura, edificios y locales de propiedad de la institución. 3. Realizar limpieza de sumideros. 4. Realizar el bacheo de calles y avenidas, y arreglo de bordillos y aceras. 5. Movilizar materiales, herramientas de construcción y equipos para la reparación o realización de obras. 6. Realizar trabajos preventivos, de conformidad con el calendario respectivo. 7. Nivelar el terreno en el que realizará trabajos de adoquinado y empedrado. 8. Realizar excavaciones y retirar la tierra hasta la profundidad deseada. 9. Enlucir paredes y tumbados con mezcla, cemento blanco o cementina. 10. Conformar los encofrados que serán utilizados en columnas o lozas. 11. Realizar trabajos de grifería, de plomería arreglando tuberías rotas, eléctricos básicos o cargar materiales para ejecutar trabajos asignados. 12. Realizar la limpieza de sumideros con el objeto de evitar inundaciones.	Físicos ▪ Ruido ▪ Vibraciones ▪ Radiaciones no ionizantes. Ergonómicos ▪ Levantamiento y manipulación de cargas. ▪ Posición forzada de pie, sentado y encorvado. ▪ Sobre esfuerzo físico / sobre tensión Locativos ▪ Caída de personas a distinto nivel. ▪ Caída de objetos en manipulación. ▪ Pisada sobre objetos. Mecánicos ▪ Golpes / cortes por objetos / herramientas. Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos.
	Ayudante de Albañil	2 Trabajadores	1. Apoyar en la ejecución de diversas labores de albañilería.	Físicos ▪ Ruido ▪ Vibraciones

12			2. Fundir y alisar lozas, encofrados y andamios; preparar mezclas para el levantamiento de paredes; trabajos de bacheo de calles asfaltadas y empedradas, conforme al servicio prestado. 3. Abrir canales para instalación de cañerías de agua, servicios e instalaciones eléctricas, telefónicas, etc. 4. Asentar ladrillos, bloques, enlaces y otros; e instalar puertas, ventanas y otras estructuras similares. 5. Efectuar actividades de limpieza y mantenimiento de instalaciones, equipos y sistemas de servicios públicos, conforme las disposiciones recibidas. 6. Instalar, arreglar, brindar mantenimiento básico a la infraestructura principal de las instituciones. 7. Recoger residuos sólidos y los deposita en los sitios destinados para el efecto.	▪ Radiaciones no ionizantes. Ergonómicos ▪ Levantamiento y manipulación de cargas. ▪ Posición forzada de pie, sentado y encorvado. ▪ Sobre esfuerzo físico / sobre tensión Locativos ▪ Caída de personas a distinto nivel. ▪ Caída de objetos en manipulación. ▪ Caída de objetos desprendidos. ▪ Pisada sobre objetos. Mecánicos ▪ Golpes / cortes por objetos / herramientas. ▪ Atrapamiento por o entre objetos.
	Soldador	2 Trabajadores	1. Preparar las estructuras y piezas de metal a ser soldadas para cortarlas, lijarlas, esmerilarlas, verificando su correcta alineación. 2. Examinar las piezas o estructuras de metal para determinar el tipo de suelda, utilizando equipos de soldadura a gas oxiacetileno, arco eléctrico. 3. Fabricar, reparar y pintar tanques estacionarios, plataformas, carrocerías, furgones militares, triciclos municipales y caretillas. 4. Dar mantenimiento de tarimas. 5. Pintar los trabajos terminados. 6. Realizar mantenimiento preventivo de juegos infantiles.	Físicos ▪ Ruido ▪ Contactos térmicos. ▪ Radiaciones ionizantes. ▪ Radiaciones no ionizantes. Químicos ▪ Exposición a gases y vapores. ▪ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

13			7. Cortar el material metálico con solda autógena. 8. Diseñar esculturas en miniatura para realizarlos en escalas mayores. 9. Dibujar modelos de piezas o estructuras a ser soldadas. 10. Reconstruir y dar mantenimiento a la maquinaria pesada y vehículos o equipo caminero. 11. Elaborar y dar mantenimiento a las herramientas para albañilería (puntas, barras, etc.). 12. Dar mantenimiento de juegos infantiles. 13. Dar mantenimiento de estructuras deportivas. 14. Diseñar armazones metálicos según indicaciones de Jefe inmediato.	Ergonómicos ▪ Levantamiento y manipulación de cargas. ▪ Posición forzada de pie, sentado y encorvado. ▪ Sobre esfuerzo físico / sobre tensión. Locativos ▪ Caída de personas a distinto nivel. ▪ Caída de objetos en manipulación. ▪ Caída de objetos desprendidos. ▪ Pisada sobre objetos. Mecánicos ▪ Golpes / cortes por objetos / herramientas. ▪ Atrapamiento por o entre objetos.
14	Técnico de Operación y Mantenimiento de Maq. y/o Eq./ Tec. de Operaciones	1 Trabajador	1. Verificar, controlar y mantener los parámetros de funcionamiento del motor principal y de las máquinas auxiliares. 2. Manejar, controlar y mantener los equipos e instalaciones eléctricas. 3. Manejar, controlar y mantener los equipos e instalaciones hidráulicas, neumáticas y equipos de automatización. 4. Manejar, controlar y mantener los equipos e instalaciones frigoríficas, de extracción, de elaboración, de procesado y de conservación. 5. Efectuar operaciones de reparación en elementos y equipos a flote y en seco.	Físicos ▪ Contactos térmicos. ▪ Ruido ▪ Exposición a radiaciones no ionizantes. Químicos ▪ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. Ergonómicos ▪ Sobre esfuerzo físico / sobre tensión.

				▪ Posición forzada de pie, sentado y encorvado. ▪ Levantamiento y manipulación manual de cargas. Mecánicos ▪ Golpes / cortes por objetos / herramientas. ▪ Sobre esfuerzo físico / sobre tensión. ▪ Atrapamiento por o entre objetos. Eléctricos ▪ Contactos eléctricos indirectos.
15	Mecánico	1 Trabajador	1. Verificar el estado y funcionamiento de los sistemas y localiza las causas de las deficiencias y desperfectos. 2. Reparar los diferentes sistemas componentes de un vehículo como motor a gasolina, diésel, suspensión, frenos, embrague, caja de cambio, tren delantero, diferencias, dirección y otros. 3. Realizar ABC del motor, frenos, lubrica y engrasa rodamientos y otras partes móviles del vehículo. 4. Preparar y programar los trabajos a realizar según la programación establecida. 5. Cuidar y proteger las herramientas. 6. Elaborar informes del estado de cada máquina cuando se requiere y de daños ocasionados. 7. Mantener operativo el equipo caminero. 8. Reparar los motores, transmisiones, sistema hidráulico y otros del equipo liviano y pesado. 9. Mantener a todas las maquinarias de la institución.	Físicos ▪ Contactos térmicos. ▪ Ruido ▪ Exposición a radiaciones no ionizantes. Químicos ▪ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. Ergonómicos ▪ Sobre esfuerzo físico / sobre tensión. ▪ Posición forzada de pie, sentado y encorvado. ▪ Levantamiento y manipulación manual de cargas.

				Mecánicos ▪ Golpes / cortes por objetos / herramientas. ▪ Sobre esfuerzo físico / sobre tensión. ▪ Atrapamiento por o entre objetos. Eléctricos ▪ Contactos eléctricos indirectos.
16	Ayudante de Mecánica	1 Trabajador	1. Colaborar al mecánico soldador en la toma de medidas para elaboración o arreglo de estructuras metálicas. 2. Ayudar a lijas, limar y/o esterilizar piezas y bordes que entrarán en contacto. 3. Ayudar a unir piezas metálicas que conformarán la estructura metálica. 4. Pintar estructuras metálicas.	Físicos ▪ Ruido ▪ Contactos térmicos. ▪ Radiaciones ionizantes. ▪ Radiaciones no ionizantes. Químicos ▪ Exposición a gases y vapores. ▪ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. Ergonómicos ▪ Levantamiento y manipulación de cargas. ▪ Posición forzada de pie, sentado y encorvado. ▪ Sobre esfuerzo físico / sobre tensión. Locativos ▪ Caída de personas a distinto nivel.

				▪ Caída de objetos en manipulación. ▪ Caída de objetos desprendidos. ▪ Pisada sobre objetos. Mecánicos ▪ Golpes / cortes por objetos / herramientas. ▪ Atrapamiento por o entre objetos.
	TOTAL	53		

Anexo 2: Resultados encuesta a trabajadores

Nº	Edad	Cargo (Anexo 3)	Tipo de contrato	Actividad	Riesgos físicos	Riesgos ergonómicos	Riesgos psicosociales	Riesgos ambientales	Cumplimiento y control	Observaciones
1	45	Director/a de Obras Públicas y Mantenimiento	Directo	Supervisión de frentes de mantenimiento	Exposición ocasional a ruido en visitas	Posturas forzadas en supervisión	Alta carga mental y estrés por plazos	Polvo en campo ocasional	Cumplimiento moderado	Estrés alto por coordinación y plazos
2	38	Analista de Mantenimiento de Obra Pública	Directo	Fiscalización de mantenimiento	Ruido y radiaciones en campo	Posturas forzadas y carga mental	Presión por supervisión	Polvo y humedad	Cumplimiento parcial	Fatiga mental frecuente
3	41	Analista de Mantenimiento de Obra Pública	Directo	Fiscalización de mantenimiento	Ruido en inspecciones	Posturas prolongadas	Estrés moderado	Exposición a polvo	Cumplimiento parcial	Reporta dolor de cuello por supervisión
4	32	Analista de Mantenimiento de Maquinaria	Directo	Mantenimiento de maquinaria y vehículos	Ruido, contactos térmicos	Sobre esfuerzo físico	Estrés moderado	Sustancias nocivas (aceites)	Cumplimiento limitado	Fatiga en manos por herramientas
5	39	Inspector de Obras Públicas	Directo	Supervisión de frentes de mantenimiento	Radiaciones no ionizantes	Posturas forzadas en inspecciones	Presión por plazos	Polvo y sol	Cumplimiento parcial	Exposición prolongada al sol
6	35	Inspector de Maquinaria	Directo	Supervisión de maquinaria	Ruido y vibraciones	Posturas forzadas	Estrés moderado	Polvo del camino	Cumplimiento parcial	Fatiga visual por inspecciones

7	44	Operador de Maquinaria Pesada	Directo	Mantenimiento vial (bacheo, limpieza cunetas)	Ruido, vibraciones	Posturas forzadas en cabina	Fatiga mental	Polvo y exposición solar	Cumplimiento parcial	Usa protectores auditivos siempre
8	30	Operador de Maquinaria Pesada	Directo	Mantenimiento de redes sanitarias	Vibraciones, ruido	Posturas forzadas	Estrés por concentración	Humedad y polvo	Cumplimiento parcial	Fatiga en espalda por cabina
9	37	Operador de Maquinaria Pesada	Contratista	Mantenimiento vial (reparación de bordillos/pavimento)	Ruido y vibraciones	Movimientos repetitivos	Fatiga mental	Polvo del camino	Cumplimiento limitado	No usa cinturón en todas las maniobras
10	42	Operador de Maquinaria Pesada	Directo	Mantenimiento vial (bacheo, limpieza cunetas)	Ruido, radiaciones no ionizantes	Posturas forzadas	Estrés moderado	Polvo y calor	Cumplimiento parcial	Reporta vibraciones en manos
11	29	Operador de Maquinaria Pesada	Directo	Mantenimiento de redes sanitarias	Vibraciones y ruido	Posturas forzadas	Fatiga mental	Humedad y polvo	Cumplimiento parcial	Fatiga visual frecuente
12	33	Ayudante de Maquinaria Pesada	Contratista	Mantenimiento vial (bacheo, limpieza cunetas)	Ruido, manipulación cargas	Manipulación cargas	Estrés bajo	Polvo y exposición a vectores	Cumplimiento limitado	Fatiga en brazos por señalización
13	28	Ayudante de Maquinaria Pesada	Directo	Mantenimiento de redes sanitarias	Ruido, golpes	Posturas forzadas	Estrés bajo	Humedad y polvo	Cumplimiento parcial	No usa guantes en todas las tareas
14	35	Ayudante de Maquinaria Pesada	Contratista	Mantenimiento vial (reparación de bordillos/pavimento)	Atrapamientos, ruido	Manipulación cargas	Estrés moderado	Polvo del camino	Cumplimiento limitado	Dolor en hombros por dirección
15	31	Ayudante de Maquinaria Pesada	Directo	Mantenimiento vial (bacheo, limpieza cunetas)	Ruido, radiaciones	Posturas forzadas	Estrés bajo	Polvo y exposición solar	Cumplimiento parcial	Fatiga general al final del día

16	40	Chofer Vehículos Pesados	Directo	Mantenimiento vial (bacheo, limpieza cunetas)	Radiaciones no ionizantes	Posturas forzadas en conducción	Fatiga por concentración	Polvo del camino	Cumplimiento parcial	Usa cinturón siempre
17	36	Chofer Vehículos Pesados	Directo	Mantenimiento de redes sanitarias	Ruido y vibraciones	Posturas forzadas	Estrés moderado	Humedad y polvo	Cumplimiento parcial	Fatiga visual por rutas largas
18	43	Chofer Vehículos Pesados	Contratista	Mantenimiento vial (reparación de bordillos/pavimento)	Ruido del motor	Posturas forzadas	Fatiga mental	Polvo del camino	Cumplimiento limitado	Reporta dolor de cuello
19	39	Chofer Vehículos Pesados	Directo	Mantenimiento vial (bacheo, limpieza cunetas)	Radiaciones no ionizantes	Conducción prolongada	Estrés bajo	Polvo y calor	Cumplimiento parcial	Fatiga en espalda
20	34	Auxiliar de Servicios	Directo	Mantenimiento de espacios públicos	Ruido, polvo	Manipulación cargas	Estrés bajo	Exposición a vectores	Cumplimiento parcial	Fatiga en piernas por limpieza externa
21	29	Auxiliar de Servicios	Directo	Mantenimiento de espacios públicos	Polvo y ruido	Posturas forzadas	Estrés bajo	Humedad y polvo	Cumplimiento limitado	No usa mascarilla siempre
22	37	Auxiliar de Servicios	Contratista	Mantenimiento de redes sanitarias	Ruido, golpes	Manipulación cargas	Estrés moderado	Polvo y humedad	Cumplimiento parcial	Fatiga general
23	32	Auxiliar de Servicios	Directo	Mantenimiento vial (bacheo, limpieza cunetas)	Polvo y sol	Posturas forzadas	Estrés bajo	Exposición solar	Cumplimiento parcial	Reporta quemaduras solares
24	41	Auxiliar de Servicios	Directo	Mantenimiento de espacios públicos	Ruido y polvo	Manipulación cargas	Estrés bajo	Vectores y humedad	Cumplimiento limitado	Fatiga en brazos
25	30	Albañil	Directo	Mantenimiento de redes sanitarias	Ruido, polvo	Levantamiento cargas	Presión por cronogramas	Humedad y polvo	Cumplimiento parcial	Dolor lumbar frecuente

26	35	Albañil	Contratista	Mantenimiento vial (reparación de bordillos/pavimento)	Ruido de compactadora	Posturas forzadas	Estrés moderado	Polvo y sol	Cumplimiento limitado	No usa botas de seguridad siempre
27	39	Albañil	Directo	Mantenimiento de redes sanitarias	Golpes, polvo	Manipulación cargas	Presión por plazos	Humedad y polvo	Cumplimiento parcial	Fatiga en hombros
28	28	Ayudante de Albañil	Contratista	Mantenimiento vial (reparación de bordillos/pavimento)	Caídas, golpes	Posturas forzadas	Estrés bajo	Polvo y exposición solar	Cumplimiento limitado	Fatiga en piernas
29	33	Ayudante de Albañil	Directo	Mantenimiento de redes sanitarias	Ruido, polvo	Movimientos repetitivos	Estrés moderado	Humedad y polvo	Cumplimiento parcial	Reporta dolor de espalda
30	37	Ayudante de Albañil	Directo	Mantenimiento vial (reparación de bordillos/pavimento)	Golpes con herramientas	Manipulación cargas	Estrés bajo	Polvo del camino	Cumplimiento limitado	No usa guantes en todas las tareas

Anexo 3: Instrumento de encuesta

Objetivo: Medir la exposición a riesgos físicos, ergonómicos, psicosociales y ambientales, así como prácticas de seguridad.

Datos:

Edad: _____

Cargo: _____

Tipo de contrato: ☐ Directo ☐ Contratista

Tipo de actividad de mantenimiento que realiza: _____

Bloque A: Riesgos físicos

1. ¿Está expuesto frecuentemente a ruidos intensos?

☐ Sí ☐ No

2. ¿Utiliza protección auditiva durante sus labores?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Nunca

3. ¿Trabaja con herramientas o equipos que generan vibraciones?

☐ Sí ☐ No

Bloque B: Riesgos ergonómicos

4. ¿Con qué frecuencia levanta cargas pesadas (más de 20 kg)?

☐ Varias veces al día ☐ Ocasionalmente ☐ Nunca

5. ¿Trabaja en posturas incómodas por periodos prolongados?

☐ Sí ☐ No

Bloque C: Riesgos psicosociales

6. ¿Siente presión constante por terminar tareas en plazos muy cortos?

☐ Sí ☐ No

7. ¿Recibe instrucciones contradictorias o poco claras?

☐ Frecuentemente ☐ A veces ☐ Nunca

8. ¿Considera que su entorno laboral genera estrés?

☐ Alto ☐ Moderado ☐ Bajo ☐ Ninguno

Bloque D: Riesgos ambientales

9. ¿Ha tenido que trabajar bajo condiciones climáticas adversas (lluvia, viento)?

☐ Sí ☐ No

10. ¿El área de trabajo cuenta con protección adecuada contra lluvias o deslizamientos?

☐ Sí ☐ Parcial ☐ No

Bloque E: Control de riesgos y cumplimiento

11. ¿Ha recibido capacitación en seguridad industrial en el último año?

☐ Sí ☐ No

12. ¿Conoce los protocolos de seguridad del proyecto?

☐ Sí ☐ Parcialmente ☐ No

13. ¿Cree que se cumplen las normas de seguridad en su proyecto?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Nunca

Anexo 4: Instrumento de entrevista

Objetivo: Explorar prácticas informales, percepción de cumplimiento normativo y dificultades en la gestión de riesgos.

1. ¿Qué tipo de riesgos considera más frecuentes en su área?

2. ¿Qué medidas se toman usualmente para prevenir accidentes?

3. ¿Cuáles son los principales retos para aplicar los protocolos de seguridad?

4. ¿Ha notado alguna relación entre los plazos de obra y el aumento de incidentes?

5. ¿Cree que los trabajadores conocen suficientemente las normativas de seguridad?

6. ¿Qué mejoras sugeriría para fortalecer la prevención de riesgos en las actividades de mantenimiento?

Anexo 5: Ficha de observación

Objetivo: Registrar condiciones reales de riesgo durante la ejecución de las actividades de mantenimiento.

Ítem observado	¿Presente?	Observaciones
Uso de EPP por parte de los trabajadores	Sí / No	_____
Señalización de zonas de peligro	Sí / No	_____
Presencia de charcos o deslizamientos	Sí / No	_____
Carga manual de objetos pesados	Sí / No	_____
Posturas forzadas durante la tarea	Sí / No	_____
Supervisión activa en el sitio	Sí / No	_____
Niveles de ruido elevados (a simple percepción)	Sí / No	_____
Medidas contra lluvias o clima	Sí / No	_____