




Protocolos de seguridad para el uso adecuado de equipos de protección personal para operadores de maquinaria pesada en zonas rurales.

Safety protocols for the proper use of personal protective equipment for heavy machinery operators in rural areas.

Henry Arturo Ramírez Andrade¹ 

haramirez@itsoriente.edu.ec

Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Benjamín Gabriel Quito Cortez² 

benjaminquito@bqc.com.ec

Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Julio Bolívar Vásconez Espinoza³ 

juliovasconez@bqc.com.ec

Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Recepción: 05-01-2026

Aceptación: 10-02-2026

Publicación: 30-03-2026

Como citar este artículo: Ramírez, H. Quito, B. Vásconez, J. (2026). **Protocolos de seguridad para el uso adecuado de equipos de protección personal para operadores de maquinaria pesada en zonas rurales.** *Metrópolis. Revista de Estudios Globales Universitarios*, 7 (1), pp. 2685-2731.

¹ Tecnólogo en seguridad y salud ocupacional. Instituto Universitario de Tecnología Superior de Oriente (ITSO).

² Abogado, Magister en Educación (Universidad Bicentenario de Aragua) Venezuela, Magister en Ciencias Gerenciales (Universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Doctor en Ciencias de la Educación PHD (UBA) Venezuela, Doctor en Ciencias Gerenciales PHD (universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Postdoctorado en Ciencias de la Educación (UBA) Venezuela.

³ Ingeniero en Electrónica (Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE), Magister en Conectividad y Redes de Telecomunicaciones (Escuela Politécnica Nacional EPN (Egr.)), Magister en Educación Superior (Universidad América), Doctor en Educación PHD (Universidad Benito Juárez) México, Doctor en Ciencias de la Educación PHD (Universidad Bicentenario de Aragua) Venezuela, Postdoctorante en Educación (Universidad Internacional de Investigación México UIIMEX).





Resumen

En las zonas rurales, los operadores de maquinaria pesada están expuestos a riesgos elevados debido a la limitada infraestructura de seguridad y la escasa supervisión preventiva; frente a esta realidad, la investigación se guía por la pregunta: ¿De qué manera la aplicación de protocolos de seguridad para el uso de equipos de protección personal contribuye a reducir los riesgos laborales de los operadores de maquinaria pesada en zonas rurales?, para responderla, se empleó una metodología descriptiva y documental, basada en la revisión de artículos científicos, normativas nacionales e internacionales, informes técnicos y estudios de caso disponibles en bases de datos indexadas. Los resultados evidencian que los operadores enfrentan riesgos de seguridad, químicos y físicos que requieren medidas preventivas específicas, entre ellas el uso adecuado de equipos de protección personal, la revisión muestra que un protocolo efectivo de, EPP, debe integrar acciones como capacitación continua, supervisión activa y mantenimiento sistemático del equipo, además de garantizar la disponibilidad de elementos certificados ajustados a las necesidades del entorno rural; también se identificaron barreras que limitan su aplicación, como resistencia al uso del, EPP; dificultades logísticas, falta de formación y escasa cultura preventiva. Se concluye que la implementación de protocolos de seguridad basados en el uso adecuado del, EPP, reduce significativamente la exposición al riesgo y fortalece la cultura organizacional de prevención; se recomienda impulsar programas de capacitación permanente, mejorar los sistemas de supervisión, asegurar la reposición oportuna del equipo y promover el compromiso institucional para garantizar condiciones laborales seguras y sostenibles.

Palabras claves: Protocolos de seguridad, Equipos de protección personal, Protección del trabajador, Maquinaria pesada, Gestión de riesgos ocupacionales

Abstract

In rural areas, heavy machinery operators are exposed to high risks due to limited safety infrastructure and scarce preventive supervision. In this context, the research is guided by the question: How does the implementation of safety protocols for the use of personal protective equipment contribute to reducing occupational risks for heavy machinery operators in rural areas? To address this question, a descriptive and documentary methodology was employed, based on the review of scientific articles, national and international regulations, technical reports, and case studies available in indexed databases. The results show that operators face safety, chemical, and physical risks that require specific preventive measures, including the proper use of personal protective equipment (PPE). The review indicates that an effective PPE protocol should integrate actions such as continuous training, active supervision, and systematic equipment maintenance, in addition to ensuring the availability of certified equipment tailored to the needs of the rural environment. Barriers limiting its application were also identified, including resistance to using PPE, logistical difficulties, lack of training, and a weak preventive culture. It is concluded that the implementation of safety protocols based on the proper use of PPE significantly reduces exposure to risk and strengthens the organizational culture of prevention. It is recommended to promote continuous training programs, improve supervision systems, ensure timely equipment replacement, and foster institutional commitment to guarantee safe and sustainable working conditions.





Keywords: Safety protocols, Personal protective equipment, Worker protection, Heavy machinery, Occupational risk management.

Introducción.

La seguridad laboral constituye un eje fundamental en la prevención de accidentes y en la protección de la salud de los trabajadores (Barba et al., 2014), particularmente en sectores de alto riesgo como la operación de maquinaria pesada en zonas rurales; el uso adecuado de equipos de protección personal se reconoce como una de las principales medidas de mitigación frente a los riesgos inherentes a estas actividades (Tarlengco, 2025).

Sin embargo, de acuerdo con Bollorou y Sandoya (2019) en la práctica, la implementación de protocolos de seguridad y el cumplimiento efectivo de su uso suele verse limitado por diversos factores, como la falta de capacitación, las condiciones geográficas y la disponibilidad de recursos en contextos, ante esta problemática, surge la necesidad de establecer protocolos estandarizados que garanticen la entrega de los equipos, la formación y supervisión continua del personal.

En las zonas rurales, los operadores de maquinaria pesada enfrentan desafíos particulares derivados de la precariedad en la infraestructura de seguridad, el limitado acceso a servicios de salud ocupacional y la frecuente ausencia de políticas de prevención adaptadas a las realidades del entorno (Rada, 2020); bajo esta perspectiva, la pregunta de investigación que orienta este trabajo es: ¿De qué manera la aplicación de protocolos de seguridad para el uso de equipos de protección personal contribuye a reducir los riesgos laborales de los operadores de maquinaria pesada en zonas rurales?





La metodología empleada para abordar esta investigación se sustenta en un enfoque descriptivo y documental; se revisaron artículos científicos, informes técnicos y normativas nacionales e internacionales relacionadas con la seguridad laboral y el uso de, EPP, en actividades de riesgo; se utilizaron estudios de caso publicados en bases de datos indexadas para identificar patrones comunes de incumplimiento y buenas prácticas en el manejo de maquinaria pesada; finalmente el análisis de la información se orientó a sistematizar procedimientos y estrategias que puedan ser replicadas en contextos rurales similares.

La relevancia de este estudio radica en la necesidad de aportar evidencia que permita fortalecer la cultura preventiva en el ámbito laboral, especialmente en comunidades rurales donde los trabajadores suelen estar más expuestos a la vulnerabilidad; según la Organización Internacional del Trabajo un protocolo de seguridad bien estructurado implica el uso obligatorio de, EPP, la capacitación constante, la concientización sobre los riesgos y la generación de un compromiso institucional que garantice condiciones laborales seguras y sostenibles (Organización Internacional del Trabajo, 2025); este artículo además busca aportar a la construcción de un marco de referencia que pueda ser aplicado por empresas, organizaciones comunitarias y entes reguladores para mejorar la seguridad ocupacional y proteger la integridad de los operadores de maquinaria pesada en entornos rurales.

Marco Teórico.

La seguridad y salud en el trabajo constituyen pilares fundamentales en la protección de los trabajadores frente a riesgos ocupacionales; la Organización Internacional del Trabajo (2001) ha señalado que las





condiciones seguras de empleo además de ser un derecho, es un requisito esencial para alcanzar un desarrollo sostenible en cualquier sector productivo; en el caso específico de los operadores de maquinaria pesada en zonas rurales, la prevención de accidentes y enfermedades profesionales adquiere un carácter prioritario debido a la naturaleza de las actividades realizadas, las cuales involucran altos niveles de exposición a factores de riesgo físicos, mecánicos, ergonómicos y psicosociales.

El concepto de seguridad laboral puede definirse como el conjunto de medidas, procedimientos y acciones orientadas a identificar, evaluar y controlar los riesgos que pueden afectar la integridad física, mental y social de los trabajadores (Puente, 2024); estas medidas incluyen tanto la implementación de sistemas de gestión como la provisión de equipos de protección personal, EPP, adecuados; según la Herrick (1998) el, EPP, se concibe como cualquier dispositivo o accesorio destinado a ser utilizado por el trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud.

En el ámbito rural, la operación de maquinaria pesada presenta condiciones particulares que aumentan la vulnerabilidad del trabajador; entre los factores que explican esta situación se encuentran la ausencia de supervisión constante, la falta de infraestructura adecuada, las largas jornadas laborales y la escasa capacitación en materia de prevención (Rada, 2020); estas circunstancias generan un escenario de riesgo que puede derivar en lesiones graves, incapacidades permanentes e incluso la muerte del operador, lo cual evidencia la necesidad de protocolos específicos y adaptados a la realidad rural.

En términos conceptuales, los protocolos de seguridad se entienden como un conjunto de directrices y procedimientos normalizados que orientan el





comportamiento de los trabajadores en la ejecución de sus tareas, con el fin de garantizar el uso correcto y permanente de los, EPP, (Ludusglobal, 2022); estos protocolos establecen obligaciones respecto al uso de casco, guantes, botas, protectores auditivos o visuales; incorporan aspectos relacionados con la inspección periódica de los equipos; el mantenimiento de la maquinaria y la capacitación continua de los operadores.

El marco legal internacional proporciona sustento a estas acciones; la Organización Internacional del Trabajo, OIT, mediante el Convenio 155 sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores, establece que los Estados deben formular, poner en práctica y revisar periódicamente políticas nacionales coherentes en materia de seguridad y salud en el trabajo (OIT, 1981); en Ecuador, el Decreto 255 de mayo 2024 Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo establece la obligación de los empleadores de proporcionar equipos adecuados, garantizar la capacitación y supervisar su utilización, con el objetivo de prevenir accidentes y enfermedades profesionales mediante políticas claras y sostenibles.

Desde el punto de vista teórico, la prevención de riesgos se sustenta en diversos modelos; uno de los más influyentes es el modelo de causa-efecto de Heinrich, que plantea que la mayoría de los accidentes son resultado de actos inseguros que pueden corregirse mediante la formación y el uso de medidas de protección (Colino, 2019); posteriormente en 1997 Reason propone el modelo conocido como “modelo del queso suizo” (Perneger, 2005), en ambos enfoques el, EPP, constituye una última línea de defensa frente a los riesgos laborales.

Es importante diferenciar entre riesgo y peligro; el peligro se refiere a cualquier fuente, situación o acto con potencial de causar daño, mientras que el riesgo es la probabilidad de que el daño ocurra; en la operación de





maquinaria pesada en zonas rurales, los peligros incluyen desde la exposición a ruido, vibraciones, polvo y radiación solar, hasta los accidentes por vuelco de maquinaria o atropellamiento; los riesgos, en consecuencia, se incrementan si no existen protocolos de seguridad efectivos que regulen el uso del, EPP, (ILSI, 2021).

En relación con la evidencia empírica, diversos estudios han demostrado la eficacia del uso adecuado de, EPP, en la reducción de accidentes laborales; por ejemplo, “una planta de manufactura redujo en un 40% los accidentes cortantes al implementar guantes anticorte de nivel A4” (Proesvi, 2025); a su vez, en un estudio realizado por Armijos y Manzano (2024) se evidenció que solo el 7,5% de trabajadores de una industria minera usa siempre el equipo de protección personal.

Por otra parte, la perspectiva psicosocial también debe considerarse en el análisis del cumplimiento de protocolos de seguridad; la percepción de riesgo, la cultura organizacional y la motivación de los trabajadores influyen directamente en el uso efectivo del, EPP; según Rada (2020) cuando los trabajadores perciben que el cumplimiento de las normas de seguridad es valorado y supervisado por la organización, la adherencia a los protocolos aumenta significativamente; esto subraya la importancia de que las empresas promuevan una cultura preventiva que trascienda el mero cumplimiento legal.

Estado del Arte

La operación de maquinaria pesada en zonas rurales conlleva riesgos significativos para los operadores, que van desde accidentes por vuelcos en terrenos irregulares, caídas de objetos durante las maniobras, exposición constante a ruidos intensos que afectan la salud auditiva, hasta el contacto con sustancias peligrosas como combustibles o productos





químicos; estos factores incrementan la vulnerabilidad de los trabajadores y hacen indispensable la implementación de protocolos de seguridad rigurosos, respaldados por el uso correcto de equipos de protección personal; la aplicación adecuada de estas medidas contribuye a mitigar los riesgos, garantiza la integridad física, la salud y el bienestar de los operarios en su entorno laboral (Gonzalez, 2023).

La jerarquía de control es un enfoque estructurado que permite a las organizaciones gestionar los riesgos laborales de manera sistemática, priorizando las medidas más efectivas para proteger a los trabajadores; este modelo establece un orden de control que va desde la eliminación del peligro, sustitución por alternativas menos riesgosas, implementación de controles de ingeniería y administrativos, hasta el uso de equipo de protección personal como último recurso; su aplicación garantiza que los riesgos se reduzcan en la fuente antes de depender de medidas que solo minimizan la exposición, promoviendo así un entorno laboral más seguro y eficiente (Andersen, 2024).

Halse (2025) señala que el equipo de protección personal incluye guantes, cascos, gafas, tapones para los oídos, respiradores, entre otros; y sirve para minimizar los riesgos cuando la eliminación del peligro no es posible; aunque es una medida de control menos eficaz dentro de la jerarquía de seguridad, es fundamental en situaciones donde los controles de mayor nivel no son suficientes, como en trabajadores de plantas químicas que usan respiradores, obreros de construcción con arneses o electricistas con guantes aislantes; para ser efectivo, el EPP, requiere capacitación, mantenimiento adecuado y cumplimiento estricto.





Según la, OIT, (2023) para garantizar la eficacia del equipo de protección personal, es fundamental realizar una evaluación de riesgos que identifique los peligros presentes en el entorno laboral y seleccionar el equipo adecuado según la persona y el tipo de riesgo; también se requiere capacitar de manera continua al personal en el uso correcto y mantenimiento del, EPP, supervisar su uso constante y realizar inspecciones periódicas; es igualmente importante fomentar una cultura de seguridad en la que se comunique la relevancia del, EPP, y se asegure el reemplazo inmediato del equipo dañado, contribuyendo así a un entorno de trabajo más seguro y consciente.

En los entornos rurales, la percepción del riesgo entre los trabajadores suele ser menor debido a la familiaridad con las tareas y la ausencia de accidentes graves previos, lo que puede generar una sensación de seguridad excesiva; esta baja percepción de peligros disminuye la disposición a cumplir de manera estricta los protocolos de seguridad, incluyendo el uso adecuado de equipos de protección personal y la aplicación de medidas preventivas, incrementando así la probabilidad de accidentes y lesiones laborales; por ello, es fundamental implementar programas de concienciación y capacitación que refuercen la importancia de la prevención (Rada, 2020).

La capacitación práctica y frecuente en el uso de equipos de protección personal es fundamental para aumentar la adherencia de los trabajadores a su utilización; al familiarizarse constantemente con los procedimientos correctos y las funciones de cada equipo, los empleados desarrollan hábitos seguros y comprenden mejor la importancia de protegerse frente a los riesgos laborales; esta formación continua fortalece la cultura de





seguridad dentro de la organización, contribuye significativamente a reducir la incidencia de accidentes y lesiones en el lugar de trabajo (Cajilema y Guapisapa, 2025).

Según Bonilla et al., (2024) “la diversidad de opiniones y percepciones sobre las políticas y procedimientos de seguridad en el lugar de trabajo evidencia la necesidad de establecer una comunicación clara y transparente”; cuando los trabajadores comprenden de manera uniforme los protocolos y las razones detrás de cada medida de seguridad, se incrementa su compromiso y cumplimiento; la comunicación efectiva no solo fortalece las prácticas de seguridad, sino que también fomenta un ambiente laboral de confianza y colaboración, en el que todos los empleados participan activamente en la prevención de riesgos y la reducción de accidentes.

Un protocolo de seguridad industrial se entiende como un conjunto de medidas y acciones planificadas que buscan proteger tanto a los trabajadores como a los espacios de trabajo frente a posibles riesgos; estos protocolos pueden variar según el tipo de industria, pero suelen incluir elementos esenciales como la capacitación continua en temas de seguridad, la adecuada señalización de áreas de riesgo y la implementación de procedimientos específicos para prevenir accidentes; de esta manera, los protocolos se convierten en una guía fundamental para garantizar entornos laborales más seguros y organizados (Ludusglobal, 2022).





Desarrollo.

Importancia de los protocolos de seguridad en el trabajo rural con maquinaria pesada.

La seguridad y salud en el trabajo constituyen pilares fundamentales para el desarrollo sostenible de cualquier actividad productiva, especialmente en contextos rurales donde las condiciones laborales suelen ser más adversas y los recursos de prevención son limitados; en los sectores agrícolas, de construcción rural o de mantenimiento de infraestructura vial, la operación de maquinaria pesada representa una de las actividades con mayores niveles de riesgo debido a la exposición constante a factores mecánicos, ergonómicos y ambientales (SGS, 2023).

Frente a esta realidad, los protocolos de seguridad se presentan como herramientas indispensables para garantizar la protección de los trabajadores, minimizar los accidentes y promover una cultura preventiva sólida; su aplicación permite establecer procedimientos estandarizados que orientan las acciones de los operadores desde la preparación del equipo hasta la finalización de las tareas, asegurando que cada fase del proceso cumpla con los principios de seguridad establecidos por las normas nacionales e internacionales (OIT, 2011). En zonas rurales, el trabajo con maquinaria pesada se caracteriza por su complejidad técnica y por las condiciones ambientales cambiantes; los operadores deben enfrentarse a terrenos irregulares, pendientes pronunciadas, superficies inestables y condiciones meteorológicas que pueden variar drásticamente en cuestión de horas; estas particularidades hacen que la planificación de la seguridad sea aún más relevante, pues los riesgos pueden incrementarse si no se aplican los procedimientos adecuados (Dummigan, 2024).





Según Matabanchoy y Díaz (2021), la limitada infraestructura de las áreas rurales y la falta de mantenimiento preventivo de los equipos agravan los riesgos operativos, generando un entorno propenso a fallas mecánicas y accidentes laborales; ante ello, los protocolos de seguridad no solo definen los pasos a seguir, sino que también establecen responsabilidades, tiempos y métodos de verificación que permiten mantener el control operativo.

Las labores realizadas con maquinaria pesada abarcan una amplia variedad de actividades, desde el movimiento de tierras y la nivelación de terrenos hasta la perforación, el transporte de materiales y la apertura de caminos; cada una de estas tareas conlleva exigencias específicas en términos de precisión, coordinación y esfuerzo físico, por ello más allá del equipamiento disponible, la seguridad depende en gran medida de la aplicación de protocolos que regulen las acciones de los trabajadores en cada fase del proceso productivo (Conarsac, 2023).

Características de las labores con maquinaria pesada en zonas rurales

Las condiciones rurales presentan desafíos singulares para la seguridad ocupacional; los trabajadores operan frecuentemente en entornos donde la señalización es insuficiente, los accesos son limitados y la supervisión es escasa; en muchos casos, las labores se realizan en soledad o con poco acompañamiento técnico, lo que incrementa el riesgo ante posibles emergencias; a esto se suma la exposición prolongada a factores ambientales como el calor, la radiación solar o la humedad, que pueden afectar el rendimiento físico y la atención del operador (Organización Internacional del Trabajo, 2011).





La maquinaria utilizada como: retroexcavadoras, cargadores frontales, motoniveladoras, compactadoras o tractores agrícolas; requiere un manejo especializado, así como mantenimiento constante para evitar fallas que puedan poner en riesgo la vida del trabajador (Tecnomaquinaria, 2024), sin embargo, en los entornos rurales es común encontrar equipos antiguos o adaptados, lo que dificulta la implementación de sistemas automáticos de seguridad.

La falta de capacitación técnica también constituye una limitación significativa: muchos operadores aprenden el manejo de la maquinaria de forma empírica, sin recibir instrucción formal sobre normas de seguridad, lo que limita su capacidad para identificar riesgos potenciales o reaccionar ante imprevistos (Equipzilla, 2024), en este escenario, los protocolos de seguridad adquieren un papel esencial, pues permiten suplir las deficiencias derivadas de la falta de formación formal.

A través de procedimientos escritos, instrucciones visuales o capacitaciones breves, los trabajadores pueden aprender a realizar inspecciones previas al uso de los equipos, identificar señales de alarma y reportar condiciones inseguras antes de que deriven en incidentes graves; según la Organización Internacional del Trabajo (2011), la existencia de protocolos claros y accesibles puede reducir en un 40% la probabilidad de accidentes en trabajos con maquinaria pesada, incluso en contextos con bajos niveles de supervisión técnica.





Principales riesgos asociados a la operación de maquinaria pesada

Los riesgos inherentes a la operación de maquinaria pesada son diversos y, en muchos casos, interactúan entre sí; entre los riesgos mecánicos, se destacan los atrapamientos por partes móviles, los atropellos por vehículos en movimiento y los golpes por caída de materiales; las vibraciones de los equipos también representan un riesgo ergonómico importante, asociado con lesiones lumbares y trastornos musculoesqueléticos (Salazar y Pasmíño, 2025).

Adicionalmente, los riesgos ambientales incluyen la exposición a ruido intenso, polvo en suspensión, gases de combustión y condiciones térmicas extremas, todos los cuales pueden afectar de manera progresiva la salud de los operadores si no se aplican las medidas de protección adecuadas; la exposición prolongada al ruido, especialmente en maquinaria como retroexcavadoras, compactadoras y motoniveladoras, puede provocar pérdida auditiva inducida, estrés fisiológico y alteraciones del sueño (Centro de Enseñanzas ocupacionales, 2008).

Este tipo de riesgo suele ser subestimado en el ámbito rural, donde la productividad y el cumplimiento de metas operativas tienden a priorizarse sobre la seguridad y la salud laboral; sin embargo, la evidencia demuestra que los accidentes de trabajo generan consecuencias severas para los trabajadores, para la eficiencia y continuidad productiva de las empresas (Alcívar y Palacios, 2022); por ello, los protocolos de seguridad deben contemplar de manera integral tanto los aspectos técnicos y operativos, como las medidas organizacionales orientadas a la protección de la salud





física y mental del operario, contribuyendo así al bienestar general y a la sostenibilidad de las operaciones empresariales.

Relevancia de los protocolos como medida preventiva

Los protocolos de seguridad representan una herramienta integral de gestión preventiva que busca eliminar o mitigar los riesgos laborales antes de que se materialicen; su función principal es estandarizar las acciones de los trabajadores, garantizando que cada tarea se realice bajo condiciones controladas y seguras (SGS, 2023); estos documentos deben contemplar las etapas de planificación, ejecución y control, estableciendo criterios específicos para la inspección del equipo, el uso del EPP, la delimitación de áreas de trabajo y la actuación ante emergencias.

La efectividad de un protocolo depende de su aplicabilidad práctica y del compromiso de los trabajadores con su cumplimiento; por ello, es necesario que las empresas y organizaciones rurales fomenten una cultura de seguridad participativa, donde los operadores no solo sean receptores de instrucciones, sino actores activos en la identificación y control de los riesgos; la comunicación interna, la capacitación continua y el liderazgo preventivo son elementos que fortalecen esta cultura y permiten que las normas de seguridad sean asumidas como parte natural del trabajo cotidiano (Zyght, 2025).

La actualización constante de los protocolos también es esencial, las condiciones del entorno, los avances tecnológicos en maquinaria y los cambios en la normativa legal requieren revisiones periódicas que aseguren su vigencia y efectividad, la OIT recomienda que los protocolos sean evaluados al menos una vez al año, integrando indicadores de





desempeño y resultados de auditorías internas; y deben adaptarse a las particularidades de cada entorno rural, considerando factores como la topografía, el clima, la disponibilidad de recursos y el perfil de los trabajadores (Villamarin et al, 2025).

En definitiva, los protocolos de seguridad en el trabajo con maquinaria pesada en zonas rurales no deben considerarse como simples documentos administrativos, sino como herramientas vivas que articulan el conocimiento técnico con la práctica laboral; su correcta implementación promueve entornos de trabajo más seguros, reduce los accidentes y fortalece la productividad de las comunidades rurales; la adopción de una cultura preventiva, respaldada por la aplicación rigurosa de protocolos y por el uso adecuado del, EPP, constituye una inversión en bienestar humano y desarrollo sostenible.

Protocolo de seguridad para el uso adecuado de equipos de protección personal

El protocolo de seguridad para el uso adecuado de equipos de protección personal constituye un componente esencial de la gestión preventiva en la operación de maquinaria pesada; su propósito es establecer procedimientos claros y sistemáticos que orienten a los operadores sobre qué equipos utilizar, cómo hacerlo correctamente, cuándo reemplazarlos y cómo mantenerlos, asegurando así la reducción de accidentes laborales y la protección integral de la salud de los trabajadores (Ceballo, 2024).

El Protocolo de Equipo de Protección Individual tiene como objetivo fundamental describir de manera clara y sistemática el uso, mantenimiento y almacenamiento adecuados de los equipos de protección personal,





garantizando la seguridad y salud de los trabajadores en la operación de maquinaria pesada; este protocolo incluye una lista detallada del EPP requerido en cada tarea según los riesgos identificados; además, proporciona pautas precisas sobre cuándo y cómo utilizar cada equipo, como reemplazarlos y programas de mantenimiento e inspección periódica (Nesterenko, 2024).

El diseño y aplicación de estos protocolos requiere un enfoque multidimensional, que considere factores técnicos, ergonómicos, ambientales y psicosociales y debe estar alineado con la normativa legal vigente y con los estándares internacionales de seguridad laboral, como los definidos por la ISO 45001:2018 y las recomendaciones de la OIT sobre sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (Organización Internacional del Trabajo, 2025).

Tipología de EPP en la operación de maquinaria pesada

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (2025), la tipología de equipos de protección personal se define en función de los riesgos específicos a los que están expuestos los trabajadores, considerando factores de riesgo físicos, químicos, mecánicos y ambientales; y se enfatiza que el, EPP, constituye la última línea de defensa y no reemplaza la implementación de otras medidas preventivas orientadas a controlar los riesgos en su fuente o en el medio de transmisión, las cuales son esenciales para garantizar una protección eficaz y completa del trabajador.

Previo a la definición del protocolo de uso adecuado de, EPP, resulta imprescindible realizar una identificación exhaustiva de los riesgos a los





que están expuestos los operadores de maquinaria pesada en el entorno rural; este análisis permite reconocer las amenazas presentes, desde peligros mecánicos por partes móviles de la maquinaria hasta factores ambientales como polvo, ruido, calor o frío extremo.

Este proceso se realiza tomando como referencia el Decreto 255 del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual establece la clasificación de los riesgos ocupacionales en diferentes categorías: físicos, químicos, psicosociales, ergonómicos, biológicos y de seguridad; estos últimos, a su vez, se subdividen en riesgos locativos, mecánicos, eléctricos e industriales mayores, de acuerdo con la naturaleza de las actividades y las condiciones del entorno laboral (Ministerio de Trabajo, 2024); a continuación se presenta la identificación de riesgos.

Tabla 1: Identificación de riesgos de un operador de maquinaria pesada en zonas rurales

Tipo de riesgo	Factores de riesgo	Posibles consecuencias
Físico	Exposición a ruido, vibraciones, calor, radiación solar, polvo, iluminación deficiente.	Hipoacusia, fatiga, trastornos musculares, deshidratación, insolación, enfermedades respiratorias, accidentes por mala visibilidad.
Ergonómico	Posturas prolongadas, movimientos repetitivos, asientos no ergonómicos, esfuerzo visual.	Dolor lumbar, lesiones musculoesqueléticas, fatiga física y visual.
Psicosocial	Jornadas largas, trabajo aislado, presión por productividad, monotonía, comunicación limitada.	Estrés, fatiga mental, ansiedad, desmotivación, errores humanos.
Químicos	Contacto con sustancias químicas, exposición a polvo	Intoxicaciones, alergias, afecciones dérmicas o respiratorias
Biológicos	Humedad; fauna o vegetación.	Contagio de enfermedades
De seguridad (mecánicos)	Partes móviles sin protecciones; atrapamientos al hacer mantenimiento; proyección de materiales; volcamiento; colisiones. Terreno irregular o resbaladizo; barro.	Cortes, golpes, fracturas, amputaciones, lesiones graves o fatales.
De seguridad (locativos)		Resbalones, caídas, accidentes por pérdida de control.
De Seguridad (eléctrico)	Fallas en sistema eléctrico	Quemaduras, descargas eléctricas.





Nota. Esta tabla muestra la identificación de riesgos, los mismos que se obtuvieron siguiendo la metodología sobre evaluación y gestión de riesgos propuesta por la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2013).

Antes de detallar los equipos de protección personal específicos para la operación de maquinaria pesada en zonas rurales, es importante destacar que la selección de cada elemento se basa en la identificación de riesgos previamente realizada, así como en la tipología de peligros presentes en el entorno de trabajo; la elección de, EPP, responde a la disponibilidad de equipos y considera la eficacia del equipo frente a riesgos físicos, químicos, mecánicos, ergonómicos, psicosociales y de seguridad, asegurando que cada elemento cumpla con estándares nacionales e internacionales de protección.

Tabla 2: Identificación de equipo de protección personal necesario

Equipo de protección	Función / Descripción	Riesgos que previene
Casco de seguridad	Protege la cabeza de golpes por objetos que caen o golpes en cabina	Traumatismos craneales, contusiones
Protección auditiva (orejeras o tapones)	Reduce la exposición al ruido del motor y vibraciones	Hipoacusia, estrés por ruido
Gafas o careta de seguridad	Protege ojos de polvo, partículas, proyecciones de materiales	Lesiones oculares, irritación
Guantes de seguridad resistentes	Protege manos de cortes, abrasiones, contacto con sustancias químicas	Cortes, quemaduras, irritación química
Botas de seguridad con puntera metálica	Protege pies de impactos, aplastamientos y resbalones	Fracturas, esguinces, resbalones
Ropa de trabajo resistente / reflectiva	Protege el cuerpo de golpes, polvo, calor y visibilidad	Cortes leves, exposición solar, atropellos
Chaleco reflectante	Aumenta visibilidad del operador ante otros vehículos o personas	Atropellos, colisiones
Mascarilla o respirador	Filtra polvo, humo y partículas químicas	Enfermedades respiratorias, alergias





Equipo de protección	Función / Descripción	Riesgos que previene
Arneses de seguridad (cuando se trabaja en cabina abierta)	Previene caídas al manipular maquinaria en altura	Caídas, fracturas

Nota. Esta tabla muestra la identificación de riesgos, los mismos que se obtuvieron siguiendo la metodología sobre evaluación y gestión de riesgos propuesta por la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2013).

La selección de los, EPP, debe basarse en criterios técnicos que garanticen la seguridad, eficacia y comodidad del trabajador durante la ejecución de sus labores; deben contar con certificaciones vigentes que respalden su cumplimiento con normas nacionales e internacionales de seguridad; es fundamental que los diferentes elementos sean compatibles entre sí, de manera que puedan usarse simultáneamente sin interferencias ni molestias que comprometan la movilidad, visibilidad o audición del operador; también la elección del material y diseño debe considerar la ergonomía del usuario, asegurando que los equipos protejan eficazmente sin generar fatiga, irritación o incomodidad (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2009)

Condiciones de uso, mantenimiento y reemplazo del EPP

El presente apartado detalla las condiciones de uso, mantenimiento y reemplazo de los equipos de protección personal asignados a los operadores de maquinaria pesada que desempeñan sus labores en zonas rurales; el correcto uso de estos equipos es fundamental para prevenir accidentes, minimizar la exposición a riesgos físicos, mecánicos, ergonómicos y ambientales, y garantizar la seguridad integral del trabajador durante la ejecución de sus tareas (Organización Internacional del Trabajo, 2025); además se establecen pautas claras para conservar en





óptimas condiciones cada elemento de protección y asegurar su sustitución oportuna cuando haya pérdida de efectividad, desgaste o daño visible.

Tabla 3: Condiciones de uso, mantenimiento y reemplazo del EPP

EPP	Condiciones de uso	Mantenimiento	Reemplazo
Casco de seguridad	Debe usarse en todo momento durante la operación y al descender de la maquinaria. Ajustar correctamente la correa y verificar que no se desplace. No se debe perforar ni pintar.	Limpiar con agua y jabón neutro; evitar solventes. Revisar periódicamente el arnés interior y el estado del casco.	Cada 3 años o antes si presenta fisuras, deformaciones o exposición prolongada al sol.
Protección auditiva (orejeras o tapones)	Usar en zonas donde el nivel de ruido supere los 85 dB. Los tapones deben colocarse correctamente y las orejeras ajustarse firmemente sobre las orejas.	Lavar los tapones reutilizables con agua tibia y jabón; limpiar las orejeras con paño húmedo. Guardar en estuche limpio y seco.	Tapones desechables: cada uso. Orejeras: cada 6-12 meses o si pierden ajuste o almohadillas deterioradas.
Gafas o careta de seguridad	Usar durante toda la operación para proteger los ojos del polvo, partículas y radiación solar. Deben quedar bien ajustadas al rostro.	Limpiar con paño suave y solución limpiadora o agua jabonosa. Guardar en estuche para evitar rayaduras.	Inmediatamente si están rayadas, quebradas o reducen la visibilidad.
Guantes de seguridad resistentes	Utilizar para la manipulación de herramientas, lubricantes o mantenimiento. Deben ajustarse a la mano y permitir movilidad.	Lavar según material (cuero, neopreno o nitrilo). Secar a la sombra y revisar costuras.	Cuando presenten desgaste, perforaciones o pérdida de adherencia.
Botas de seguridad con puntera metálica	Uso obligatorio al subir o bajar de la maquinaria y en áreas de carga o mantenimiento. Deben estar bien ajustadas y limpias.	Limpiar después de cada jornada. Aplicar grasa o aceite protector si son de cuero. Revisar suelas y punteras.	Cada 6-12 meses o antes si presentan desgaste, suelas lisas o fisuras.
Ropa de trabajo resistente / reflectiva	Debe usarse completa y abrochada, con cintas reflectivas visibles, especialmente en labores nocturnas o con poca visibilidad.	Lavar regularmente para evitar acumulación de polvo o grasa. No usar cloro. Revisar costuras y reflectivos.	Cuando las cintas reflectivas pierdan visibilidad o la prenda esté rota o desgastada.
Chaleco reflectante	Uso obligatorio en todo momento fuera de la	Lavar con agua fría y jabón neutro.	Cuando pierda su color o las bandas





EPP	Condiciones de uso	Mantenimiento	Reemplazo
	cabina, especialmente en zonas con tránsito vehicular.	Evitar el secado directo al sol.	reflectivas estén dañadas.
Mascarilla o respirador	Usar cuando haya polvo, humo o vapores. Debe ajustarse al contorno facial sin fugas.	Desechar si es desechable. Si es reutilizable, limpiar la superficie exterior y reemplazar filtros según especificación.	Mascarillas desechables: cada jornada. Reutilizables: filtros según recomendación del fabricante o pérdida de ajuste.
Arnés de seguridad (cabina abierta o alturas)	Usar en trabajos con riesgo de caída o en maquinaria sin cabina cerrada. Asegurar el punto de anclaje antes de iniciar labores.	Limpiar con paño húmedo, revisar costuras, hebillas y ganchos antes de cada uso. Guardar colgado en lugar seco.	Cada 5 años o antes si presenta cortes, deformaciones, óxido o desgaste de las cintas.

Nota. La tabla presenta las condiciones de uso, mantenimiento y reemplazo de los, EPP, recomendados para operadores de maquinaria pesada en zonas rurales; los criterios incluidos se basan en normas de seguridad laboral y buenas prácticas reconocidas en prevención de riesgos laborales (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2009)

El cumplimiento de las indicaciones establecidas en la tabla es fundamental para garantizar la seguridad y salud de los operadores de maquinaria pesada en zonas rurales; el uso correcto, el mantenimiento oportuno y el reemplazo adecuado de los equipos de protección personal contribuyen a minimizar riesgos laborales, prevenir accidentes y favorecer un entorno de trabajo seguro; la implementación de estas prácticas refuerza la cultura de seguridad; además el seguimiento constante y la capacitación continua son elementos esenciales para asegurar que los, EPP, cumplan su función de manera efectiva durante toda la jornada laboral.





Factores que limitan el uso adecuado del EPP en zonas rurales

De acuerdo con el análisis realizado anteriormente el uso del equipo de protección personal constituye una medida fundamental para prevenir accidentes y enfermedades laborales, especialmente en actividades de alto riesgo como la operación de maquinaria pesada; sin embargo, en las zonas rurales, donde se desarrollan múltiples labores agrícolas, forestales y de construcción, su utilización enfrenta importantes limitaciones que comprometen la seguridad y salud de los trabajadores (Rada, 2020)

Uno de los principales factores que limita el uso adecuado del EPP en zonas rurales es la falta de conocimiento y capacitación; muchos operadores no reciben formación suficiente sobre los riesgos específicos de su labor ni sobre la importancia de cada elemento de protección; en consecuencia, tienden a subestimar los peligros o consideran que el uso del EPP es innecesario, incómodo o poco práctico; a esto se suma la ausencia de programas regulares de inducción y entrenamiento por parte de los empleadores, lo que impide que se generen hábitos de seguridad permanentes (Jaimes et al, 2018).

Otro factor relevante es el acceso limitado a equipos certificados y de calidad; en entornos rurales, la disponibilidad de EPP adecuados suele ser escasa, y los trabajadores recurren a productos de baja calidad o reutilizados que no garantizan una protección efectiva; las dificultades logísticas para adquirirlos, los costos elevados y la falta de proveedores locales incrementan la probabilidad de que el personal trabaje sin la protección necesaria o con equipos deteriorados.





La falta de supervisión y control en las zonas rurales contribuye a un uso deficiente del, EPP, en muchas ocasiones, las labores se realizan de manera independiente o en pequeñas cuadrillas sin presencia constante de un responsable en seguridad y salud; esto genera prácticas informales y una cultura laboral en la que la productividad prima sobre la seguridad (Segusa, 2023), adicionalmente, el clima, las altas temperaturas y la incomodidad que generan algunos equipos hacen que los trabajadores opten por retirarlos durante la jornada.

Por lo tanto, el uso inadecuado del, EPP, por parte de los operadores de maquinaria pesada en zonas rurales responde a una combinación de factores educativos, económicos, logísticos y culturales; para revertir esta situación, es imprescindible fortalecer los programas de capacitación, garantizar la disponibilidad de equipos certificados y fomentar la supervisión continua para reducir los riesgos laborales y consolidar una verdadera cultura de prevención en el entorno rural.

Estrategias para la implementación efectiva de protocolos de seguridad

La implementación efectiva de los protocolos de seguridad constituye un componente esencial dentro de la gestión preventiva en entornos laborales de alto riesgo, como lo son las operaciones con maquinaria pesada en zonas rurales; el éxito de estos protocolos no depende únicamente de su diseño técnico, sino también de la forma en que se comunican, aplican y controlan dentro de la organización; por ello, resulta imprescindible establecer estrategias que garanticen la adopción consciente y sostenida de las medidas de protección por parte de todos los trabajadores (Quelal, 2025).





El uso adecuado de los equipos de protección personal es una barrera crítica para evitar lesiones graves, amputaciones, fracturas, o incluso muertes asociadas a la manipulación de maquinaria pesada; sin embargo tal como lo establece la Organización Internacional de Normalización (2025) la simple entrega de EPP no asegura su utilización ni garantiza la reducción del riesgo; es necesario un proceso integral que combine capacitación, supervisión, monitoreo y el fortalecimiento de la cultura de seguridad sustentada en la normativa legal vigente.

Capacitación y concienciación de los trabajadores

La capacitación constituye la base de cualquier programa de seguridad ocupacional; en el caso de los operadores de maquinaria pesada, la formación continua y sistemática es indispensable para generar comportamientos seguros y responsables; estos trabajadores están expuestos a múltiples riesgos, entre ellos atrapamientos, golpes, caídas, exposición a ruido, vibraciones, polvo o sustancias químicas; por tanto, deben comprender tanto la naturaleza de estos riesgos como la importancia del uso correcto de los, EPP, (Ruiz, 2024).

Las capacitaciones deben estructurarse con un enfoque práctico y participativo. En el contexto rural, donde los niveles educativos pueden variar y las condiciones laborales suelen ser más informales, es fundamental utilizar metodologías didácticas adaptadas al nivel de comprensión de los trabajadores (Reyes, 2022); por ejemplo, el uso de demostraciones en campo, simulaciones, videos y ejemplos reales facilita la interiorización del conocimiento; la finalidad es que cada operador aprenda qué, EPP, debe usar; por qué debe hacerlo y cómo debe mantenerlo en condiciones óptimas.





A partir de la revisión bibliográfica realizada, se identificó la necesidad de abordar de manera integral diversos aspectos relacionados con la seguridad y salud ocupacional en la operación de maquinaria pesada; los estudios consultados destacan la importancia de la formación en la identificación de peligros y evaluación de riesgos, el conocimiento técnico sobre los tipos y mantenimiento de los equipos de protección personal y la comprensión del marco normativo vigente.

Por lo tanto, se determinaron estos temas como ejes fundamentales para el desarrollo del programa de capacitación, orientado a fortalecer las competencias preventivas de los operadores y a garantizar la implementación efectiva, tal como se detalla a continuación:

Tabla 4: Temas y subtemas del programa de capacitación en seguridad para operadores de maquinaria pesada en zonas rurales

Tema	Subtemas principales	Duración estimada
1. Identificación de peligros y evaluación de riesgos	Conceptos básicos: peligro, riesgo, incidente, accidente, exposición. Clasificación de riesgos laborales Identificación práctica de peligros en la operación de maquinaria pesada Participación del trabajador en la detección y reporte de condiciones inseguras. Registro y comunicación de hallazgos al supervisor o comité de seguridad.	4 horas
2. Tipos, características y mantenimiento de los EPP	Importancia del EPP como última barrera de protección. Clasificación de los EPP por tipo de riesgo Normas técnicas aplicables Selección del EPP adecuado según la tarea y condiciones ambientales. Inspección previa al uso: verificación de desgaste, fisuras o fallas. Colocación, ajuste y retiro correcto del EPP. Mantenimiento, limpieza y almacenamiento de los equipos. Reposición y registro de entrega de EPP. Responsabilidad compartida: empleador y trabajador.	5 horas





3. Normativa legal aplicable a la seguridad ocupacional en el sector rural	<p>Marco legal de la seguridad y salud ocupacional en Ecuador</p> <p>Responsabilidad del empleador en la entrega y control del EPP.</p> <p>Participación de los trabajadores en la prevención de riesgos.</p> <p>Normas técnicas ecuatorianas aplicables (NTE INEN sobre EPP).</p> <p>Organismos de control y sanciones por incumplimiento.</p> <p>Derechos del trabajador a ambientes seguros y a recibir formación.</p> <p>Casos prácticos de incumplimiento en entornos rurales y sus consecuencias.</p> <p>Procedimientos para reportar accidentes e incidentes laborales.</p>	4 horas
Total estimado		13 horas

Nota. La tabla presenta los temas, subtemas y la duración estimada de cada módulo, determinados a partir de la revisión bibliográfica y orientados a fortalecer las competencias en prevención de riesgos, uso adecuado de equipos de protección personal y normativa legal aplicable.

El proceso de capacitación evaluarse mediante distintos enfoques según los objetivos de aprendizaje y las necesidades de la organización: la evaluación de reacción analiza la percepción inmediata de los participantes sobre el contenido y la metodología del curso; la evaluación de aprendizaje mide los conocimientos adquiridos mediante pruebas teóricas o prácticas; la evaluación de comportamiento se centra en la aplicación de lo aprendido en el trabajo diario, observando cambios en habilidades y actitudes; y la evaluación de resultados determina el impacto en indicadores organizacionales, contribuyendo a medir el retorno de la inversión de la capacitación (Bloom, 2024).

La concienciación es otro pilar de esta estrategia, no basta con capacitar; es necesario promover un cambio de actitud frente a la seguridad; esto se logra mediante campañas de sensibilización, charlas motivacionales,





afiches informativos y la incorporación de mensajes de seguridad en las reuniones diarias o semanales; la concienciación refuerza el sentido de responsabilidad individual y colectiva, fomentando el autocuidado y el respeto por la vida (Perallis Security, 2025).

Supervisión, monitoreo y evaluación del cumplimiento

La supervisión, el monitoreo y la evaluación del cumplimiento son mecanismos que garantizan que los procedimientos establecidos se ejecuten correctamente y que los EPP sean utilizados en todo momento de acuerdo con las exigencias técnicas y normativas; la supervisión directa es responsabilidad de los encargados o jefes de área (Garces, 2025); en el caso de las operaciones rurales se recomienda designar líderes de seguridad entre los propios trabajadores, encargados de reportar incumplimientos o condiciones inseguras.

El monitoreo sistemático implica recopilar información sobre la frecuencia y la forma en que se utilizan los EPP, los tipos de incidentes registrados, las condiciones ambientales, y el estado de los equipos de protección; este proceso puede realizarse mediante: listas de verificación de inspección semanales o mensuales, reportes fotográficos del uso de EPP, registros de mantenimiento y reposición de equipos, o entrevistas y observaciones directas sobre el comportamiento seguro (Prysmex, 2022).

Los resultados del monitoreo deben documentarse y analizarse con el fin de identificar tendencias, incumplimientos recurrentes o deficiencias en los protocolos; con base en estos hallazgos, se pueden realizar ajustes en los procedimientos, reforzar las capacitaciones o aplicar medidas correctivas inmediatas; se deben establecer indicadores de desempeño en





seguridad, tales como: Porcentaje de trabajadores que utilizan correctamente los EPP, Número de incidentes relacionados con el uso inadecuado de los equipos, frecuencia de inspecciones realizadas, nivel de satisfacción y percepción de los trabajadores respecto a la seguridad (Rimac, 2025).

Estos indicadores permiten medir la eficacia real de las estrategias implementadas y facilitan la toma de decisiones basadas en evidencia; además, fomentan la transparencia y la rendición de cuentas dentro del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional; es importante que el proceso de supervisión no sea percibido como una actividad punitiva, sino como una herramienta de mejora continua; cuando los trabajadores comprenden que el objetivo es proteger su integridad y bienestar, la aceptación de las medidas de control aumenta significativamente.

Rol de la normativa legal y de la cultura organizacional en la seguridad laboral

La aplicación de protocolos de seguridad para el uso de, EPP, no puede desvincularse del marco normativo legal que rige la seguridad y salud en el trabajo; en Ecuador, la legislación vigente; principalmente el Código del Trabajo, el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decreto Ejecutivo 255, y las disposiciones del Ministerio de Trabajo establece la obligación del empleador de proporcionar gratuitamente los equipos de protección personal necesarios, capacitar a sus trabajadores y mantener condiciones seguras de operación.

En el contexto rural, donde muchas actividades se desarrollan de manera semi-formal o sin la supervisión constante de las autoridades, el





conocimiento y aplicación de la normativa adquiere un valor doblemente importante; los empleadores deben garantizar que todos los trabajadores estén informados de sus derechos y deberes en materia de seguridad, y que la entrega y uso de EPP se registren documentalmente como evidencia del cumplimiento legal según lo establece la normativa legal vigente.

El rol de la cultura organizacional es determinante para el fortalecimiento de una cultura de seguridad sólida; esta se construye a través del ejemplo, la comunicación efectiva y la coherencia en las acciones; por ello, es fundamental que todos los niveles jerárquicos participen activamente en la prevención de accidentes; la cultura de seguridad implica que directivos, supervisores y operarios asuman la protección de la integridad física no como una obligación externa, sino como un valor institucional y ético, incorporado de manera permanente en los procesos y prácticas laborales (Garavito et al, 2022).

Discusión

Los operadores de maquinaria pesada en zonas rurales están expuestos a una amplia variedad de riesgos derivados de las condiciones del entorno y de la naturaleza de las tareas que ejecutan; entre los principales se encuentran los riesgos mecánicos por contacto con partes móviles de la maquinaria, los riesgos ergonómicos por posturas forzadas y vibraciones prolongadas, así como los riesgos físicos asociados al ruido, el polvo, la radiación solar y las temperaturas extremas; estas condiciones hacen necesario establecer medidas preventivas eficaces que garanticen la integridad física de los trabajadores y minimicen la probabilidad de accidentes o enfermedades profesionales (OIT, 2011).





De acuerdo con el Decreto Ejecutivo 255 la gestión de riesgos laborales debe priorizar el control en la fuente y en el medio de transmisión antes de recurrir a los equipos de protección personal; sin embargo, cuando los riesgos no pueden eliminarse completamente mediante medidas de ingeniería, administrativas o de organización del trabajo, el uso del EPP, se convierte en una barrera esencial de protección; en este sentido los EPP, deben considerarse como la última línea de defensa dentro de la jerarquía de controles, asegurando que los operadores cuenten con la protección adecuada ante los peligros residuales presentes en su entorno de trabajo.

El operador de maquinaria pesada debe disponer de EPP que se ajuste a los riesgos específicos de su actividad; entre los más comunes se incluyen: casco de seguridad con barbuquejo para proteger la cabeza de impactos o caídas de objetos; gafas o visores para prevenir lesiones oculares por polvo y partículas; protectores auditivos contra el ruido generado por el motor y la vibración de la maquinaria; guantes resistentes al desgaste mecánico; botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante; y prendas reflectantes que aumenten su visibilidad en entornos rurales o de baja iluminación; la selección del EPP debe realizarse considerando la normativa técnica vigente y las características del entorno laboral (OIT, 2025).

Un protocolo efectivo de EPP va más allá de la simple entrega de equipos, ya que su verdadera función radica en integrar un conjunto completo de acciones preventivas que garanticen el uso correcto y constante de los elementos de protección; esto incluye la capacitación sistemática de los trabajadores; incorpora supervisión activa, asegurando que los operadores cumplan con las normas de seguridad durante sus labores y que se





detecten oportunamente desviaciones o prácticas riesgosas; otro componente fundamental es el control y seguimiento, mediante registros de inspección, mantenimiento y reemplazo; así como auditorías periódicas que permitan evaluar la eficacia de las medidas implementadas (Quelal, 2025).

El uso correcto de los, EPP, implica portarlos durante la jornada, pero también garantizar su conservación y mantenimiento adecuado; cada operador debe inspeccionar su equipo antes y después de cada uso para detectar posibles deterioros, reemplazando de inmediato cualquier elemento que presente daño o pérdida de eficacia; además los, EPP, deben almacenarse en lugares limpios, secos y alejados de fuentes de calor o sustancias químicas que puedan afectar su integridad; la empresa, por su parte, tiene la responsabilidad de proporcionar equipos certificados, garantizar su reposición periódica y establecer protocolos claros para su limpieza y desinfección (Segusa, 2023).

El uso eficaz de los equipos de protección personal requiere una capacitación continua que permita a los operadores comprender su importancia, funcionamiento y limitaciones; las jornadas de formación deben incluir demostraciones prácticas sobre la correcta colocación, ajuste y retiro del EPP, así como información sobre los riesgos específicos que se pretende controlar; es fundamental promover la sensibilización sobre el uso constante del equipo durante las tareas operativas, fomentando una cultura preventiva que asocie el, EPP, con la seguridad personal y colectiva (Ruiz, 2024).

La supervisión cumple un rol determinante en la aplicación efectiva de los protocolos de seguridad y en la verificación del uso adecuado de los, EPP,





los supervisores deben realizar inspecciones periódicas para asegurar que los operadores utilicen el equipo correcto y en buen estado, reforzando la importancia de la protección personal mediante la observación directa y la retroalimentación; deben registrar las incidencias detectadas, proponer acciones correctivas y promover el cumplimiento de las políticas de seguridad establecidas; una supervisión activa y comprometida contribuye significativamente a reducir la siniestralidad laboral y fortalecer la cultura preventiva dentro de la organización (Garavito et al., 2022).

La implementación de protocolos de seguridad para el uso de equipos de protección personal en zonas rurales puede enfrentar diversas barreras que dificulten su cumplimiento y eficacia; entre los principales problemas se encuentra la resistencia al cambio por parte de los trabajadores, quienes muchas veces perciben el uso del EPP, como incómodo o innecesario, especialmente en climas cálidos o durante jornadas extensas (Rada, 2020).

Por otra parte, existen también las limitaciones económicas y logísticas, ya que en entornos rurales el acceso a equipos certificados y de buena calidad puede ser restringido, y los costos de reposición o transporte suelen ser elevados; y es posible que se presenten deficiencias en la capacitación, ya sea por falta de programas formativos continuos como por la ausencia de instructores especializados que orienten a los operadores sobre el uso correcto y mantenimiento de los equipos.

Otro obstáculo frecuente es la falta de supervisión constante, debido a la dispersión geográfica de los frentes de trabajo o la escasez de personal responsable de monitorear el cumplimiento de los protocolos; si existe una escasa cultura preventiva en algunas instituciones del entorno rural constituye una barrera estructural que impide que las medidas de





seguridad sean asumidas como una responsabilidad compartida (Rada, 2020).

Superar estos desafíos requiere un compromiso institucional sostenido que promueva una cultura de prevención sólida y participativa dentro de la organización; es fundamental que la dirección asuma un rol activo en la asignación de recursos y en la definición de políticas que prioricen la seguridad como un valor estratégico y no solo como una obligación normativa; la inversión en formación continua resulta indispensable para garantizar que los operadores comprendan la importancia del uso correcto del EPP, conozcan los procedimientos establecidos y desarrollen hábitos seguros en cada jornada laboral.

Conclusiones

La implementación de protocolos de seguridad para el uso adecuado de equipos de protección personal en operadores de maquinaria pesada en zonas rurales constituye una herramienta fundamental para prevenir accidentes y enfermedades laborales (Pazmiño, 2025); a lo largo del análisis se evidenció que estos trabajadores enfrentan condiciones de riesgo derivadas de factores mecánicos, físicos, ergonómicos y ambientales, lo que exige la aplicación de medidas de control eficaces; si bien el EPP, representa la última barrera de protección dentro de la jerarquía de control de riesgos, su correcta utilización es determinante cuando no es posible eliminar o minimizar completamente los peligros en la fuente o el medio.

Se identificó que el tipo de EPP requerido debe seleccionarse en función de la naturaleza de las tareas y del entorno rural en el que se desarrolla la actividad, priorizando la certificación, la comodidad y la compatibilidad de los elementos; sin embargo, para lograr resultados efectivos, es necesario





complementar la dotación con capacitación permanente que fomente el uso adecuado de los, EPP; supervisión activa y mantenimiento adecuado de los equipos (INSST, 2021).

El estudio también permitió reconocer que existen barreras que dificultan la aplicación plena de los protocolos, como la resistencia de algunos trabajadores, las limitaciones económicas, la falta de formación continua y la escasa cultura preventiva en ciertas organizaciones rurales; en este sentido, la seguridad laboral no puede considerarse un proceso aislado, sino una responsabilidad compartida que requiere liderazgo, compromiso institucional y una comunicación constante entre todos los niveles jerárquicos.

Por lo tanto, la seguridad de los operadores de maquinaria pesada en zonas rurales no depende únicamente del uso del equipo de protección personal, sino de la integración de este dentro de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional que abarque todos los niveles de la organización; el diseño e implementación de protocolos claros, adaptados a las condiciones reales del entorno y acompañados de una supervisión comprometida, permiten reducir significativamente los riesgos asociados a las labores operativas.

Recomendaciones

Para garantizar la correcta aplicación de los protocolos de seguridad relacionados con el uso adecuado de los equipos de protección personal en operadores de maquinaria pesada en zonas rurales, se recomienda fortalecer la gestión preventiva desde un enfoque integral y participativo (Garavito et al., 2022); en primer lugar, la organización debe asegurar el suministro oportuno y permanente de equipos certificados, seleccionados





conforme a las características del entorno y los riesgos específicos de cada operación.

La entrega de estos equipos debe acompañarse con instrucciones claras sobre su uso, mantenimiento, reemplazo y almacenamiento, asegurando que los trabajadores comprendan la importancia de conservar en buen estado sus elementos de protección; y es fundamental implementar programas de capacitación continua, donde se aborden tanto aspectos técnicos: como la correcta colocación y ajuste del, EPP; la sensibilización sobre los riesgos que implica su uso inadecuado o su omisión; estas capacitaciones deben realizarse de manera práctica, participativa y periódica, permitiendo que los operadores interioricen los procedimientos y desarrollen hábitos preventivos (INSST, 2021).

Se sugiere fortalecer el rol de los supervisores y líderes de seguridad, quienes deben actuar como guías y modelos de conducta, verificando el cumplimiento de las normas y fomentando la comunicación directa entre la empresa y los trabajadores, y se deberían establecer mecanismos de control y seguimiento, como listas de verificación diarias, registros fotográficos y auditorías internas, que permitan evaluar el cumplimiento de los protocolos y detectar posibles desviaciones; sin dejar de lado la retroalimentación constante entre trabajadores y supervisores para identificar mejoras y proponer acciones correctivas oportunas (Prysmex, 2022).

Por otro lado, la institución debe destinar recursos específicos para la reposición y actualización del, EPP, así como para campañas de promoción de la cultura preventiva, incentivando las buenas prácticas mediante reconocimientos o incentivos; por último, se sugiere realizar evaluaciones





periódicas de desempeño en seguridad, que permitan medir la efectividad de las estrategias implementadas y asegurar la mejora continua; así se fortalecerá la seguridad, la salud y el bienestar de los operadores, contribuyendo al desarrollo sostenible y responsable de las actividades en zonas rurales.

Referencias

Alcívar, M. y Palacios, N. (2022). Riesgo laboral y su impacto en los niveles de producción de la empresa Geopaxi S.A. Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN, 6(11). 206-221. <https://doi.org/10.46296/yc.v6i11edespnov.0252>

Andersen, L. (2024). What is the Hierarchy of Control?. <https://blog.storemasta.com.au/what-is-the-hierarchy-of-control>

Armijos, M. y Manzano, F. (2024). Importancia de equipos de protección personal en prevención de lesiones y enfermedades ocupacionales: industria minera. Cienciamatria. X (1). 264-280. DOI 10.35381/cm.v10i1.1222

Barba et al. (2014). Salud y seguridad en el trabajo [Archivo PDF]. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@americas/@ro- lima/@ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_248685.pdf

Bloom, E. (2024). Evaluación de capacitación: cómo medir la eficacia de un programa. <https://www.ispring.es/blog/evaluacion-de-la-capacitacion>





Bollorou, N. y Sandoya, J. (2019). Guía para la Transversalización de la seguridad y salud en el trabajo en programas de formación profesional [Archivo PDF].

https://www.oitcenterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/OIT-Guia-Transver-SST.pdf

Bonilla et al., (2024). Efectividad de programas de formación en seguridad laboral respecto a la prevención de accidentes laborales. Conrado 20(97). 115-129.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442024000200115

Cajilema, E. y Guapisapa, J. (2025). Implementación del departamento de seguridad y salud en el trabajo aplicando análisis de riesgos laborales en la industria bananera [Tesis de Pregrado, Universidad Politécnica Salesiana].

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/31069/1/UPS-GT006578.pdf>

Ceballo, M. (2024). Importancia de la seguridad y salud en el trabajo.

<https://www.areandina.edu.co/blogs/importancia-de-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>

Centro de Enseñanzas ocupacionales. (2008). Riesgos laborales relacionados con el medio ambiente [Archivo PDF].

<https://www.iprl.edu.mx/pdf/Biblioteca%20Virtual/09%20Otros%20materiales/RIE>





SGOS%20LABORALES%20RELACIONADOS%20CON%20EL%20MEDIO%20AMBIENTE.pdf

Colino, F. (2019). Revisando el mito de la pirámide de Heinrich. <https://www.aspyprevencion.com/revisando-el-mito-de-la-piramide-de-heinrich/#:~:text=El%20concepto%2C%20que%20se%20conoce,accidentes%20que%20no%20causan%20lesiones%E2%80%9D>.

Conarsac. (2023). Maquinaria pesada: tipos mas comunes y funcionamiento. <https://conarsac.com/blog/maquinaria-pesada/>

Dummigan, P. (2024). ¿Cómo ocurren los accidentes con maquinaria pesada? <https://pickettdummigan.com/accidentes-maquinaria-pesada/#:~:text=Los%20factores%20ambientales%20impredecibles%20pueden%20causar%20accidentes,para%20mantener%20un%20ambiente%20de%20trabajo%20seguro>.

Equipzilla. (2024). La importancia de la capacitación en el uso de maquinaria pesada para la seguridad laboral. <https://blog.equipzilla.com/la-importancia-de-la-capacitacion-en-el-uso-de-maquinaria-pesada-para-la-seguridad-laboral/#:~:text=La%20Necesidad%20de%20Capacitaci%C3%B3n%20en%20Operadores%20de,asegura%20que%20las%20tareas%20se%20realicen%20adecuadamente>.





Garavito et al. (2022). Cultura organizacional y cultura de seguridad: una revisión de la literatura. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 12(2). 1-11.

<https://www.redalyc.org/journal/7337/733776333008/html/>

Garces, A. (2025). Implementación de gestión y supervisión de seguridad industrial en empresa de servicios de mantenimiento. [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana].

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/29888/1/UPS-GT006087.pdf>

Gonzalez, F. (2023). ¿Cómo prevenir accidentes en el uso de maquinaria pesada? <https://datascope.io/es/blog/como-prevenir-accidentes-en-el-uso-de-maquinaria-pesada/>

Halse, G. (2025). Comprender la jerarquía de control: una guía práctica para trabajos de alto riesgo. https://www-intellipermitt-com.translate.google/blog/understanding-the-hierarchy-of-control/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

Herrick, R. (1998). Protección personal [Archivo PDF].

<https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo+31.+Protecci%C3%B3n+personal>

ILSI. (2021). Evaluación de riesgos: conceptos peligro vs. riesgo [Archivo PDF]. <https://www.casafe.org/pdf/2021/Riesgo-vs-peligro.pdf>

INSST. (2021). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo [Archivo PDF].

<https://www.insst.es/documents/94886/789467/Gu%C3%ADa+t>





%C3%A9cnica+pa
ra+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+relati
vos+a+la+ utilizaci%C3%B3n+de+los+equipos+de+trabajo.pdf

Instituto Nacional de Salud Pública. (2023). Los riesgos del estrés laboral para la salud. <https://www.insp.mx/avisos/3835-riesgos-estres-laboral-salud.html>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2009). Equipos de protección individual (EPI). Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización [Archivo PDF]. <https://www.insst.es/documents/94886/96076/Equipos+de+protecci%C3%B3n+individual+EPI/3ba80b3e-04f3-4d81-9866-771d3ef79273>

Jaimes et al. (2018). Factores que influyen en el uso de elementos de protección personal en los trabajadores de la vereda Lagunitas. [Tesis de grado, Universidad ECCI] <https://repositorio.ecci.edu.co/server/api/core/bitstreams/8693d926-cfc2-426f-a1c2-0cd9f89499a9/content>

López, S. y Merayo, A. (2013). Mantenimiento: exposición y consecuencias [Archivo PDF] <https://www.insst.es/documents/94886/96076/mantenimiento+consecuencias/dce81c62-e95b-4f64-9130-c3703c70d911>

Ludusglobal. (2022). ¿Qué son los protocolos de seguridad?. <https://www.ludusglobal.com/blog/protocolos-de-seguridad>





Matabanchoy, J. y Díaz, F. (2021). Riesgos laborales en trabajadores latinoamericanos del sector agrícola: Una revisión sistemática. *Universidad y Salud* 23(3). 337-350. DOI: <https://doi.org/10.22267/rus.212303.248>

Nesterenko, I. (2024). Safety Protocols: Definition, Examples, and Tips for Effective Writing. <https://fluix.io/blog/safety-protocols>

OIT. (1981). C155 - Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155). https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312300

OIT. (2001). Directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo. [Archivo PDF]. <https://www.ilo.org/es/media/270606/download>

OIT. (2006). C187 - Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo, 2006 (núm. 187). https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312332:NO

OIT. (2011). Seguridad y salud en la agricultura [Archivo PDF]. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_protect/%40pr otrav/%40safework/documents/normativeinstrument/wcms_161137.pdf

OIT. (2023). Equipo de protección personal: proteger a los trabajadores en un lugar de trabajo en constante evolución. <https://www.iso.org/es/sst/epp-equipo-proteccion-personal>





Organización Internacional de Normalización. (2025). Equipo de protección personal: proteger a los trabajadores en un lugar de trabajo en constante evolución. <https://www.iso.org/es/sst/epp-equipo-proteccion-personal>

Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2025). Equipos de protección personal. <https://www.ilo.org/es/temas/administracion-e-inspeccion-del-trabajo/biblioteca-de-recursos/la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-guia-para-inspectores-del-trabajo-y/equipos-de-proteccion-personal>

Organización Internacional del Trabajo. (2025). ¿Cómo gestionar la seguridad y salud en el trabajo?. <https://www.ilo.org/es/temas/administracion-e-inspeccion-del-trabajo/biblioteca-de-recursos/la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-guia-para-inspectores-del-trabajo-y/como-gestionar-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>

Organización Internacional del Trabajo. (2025). Equipos de protección personal. <https://www.ilo.org/es/temas/administracion-e-inspeccion-del-trabajo/biblioteca-de-recursos/la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-guia-para-inspectores-del-trabajo-y/equipos-de-proteccion-personal>

Pazmiño, K. (2025). Análisis de riesgos laborales como medida de prevención, en los conductores de la maquinaria pesada del departamento de Vialidad de la Prefectura de Bolívar. [Tesis de





posgrado, Universidad Nacional de Chimborazo].
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/15861/1/Pazmin%C3o%2C%20Karral%20%282025%29.%20An%C3%A1lisis%20de%20riesgos%20laborales%20como%20medida%20de%20prevenci%C3%B3n%2C%20en%20los%20conductores%20de%20la%20maquinaria.pdf>

Perallis Security. (2025). Capacitación vs. Concienciación en Seguridad:  cu l es la diferencia?.

<https://www.perallis.com/noticias/capacitacion-vs-concienciacion-en-seguridad-cual-es-la-diferencia#:~:text=La%20concienciaci%C3%B3n%20y%20la%20capacitaci%C3%B3n,la%20t%C3%A9cnica%20y%20la%20pr%C3%A1ctica.>

Perneger, T. (2005). El modelo del queso suizo en los incidentes de seguridad:  hay lagunas en la metáfora?. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov.translate.google/articles/PMC1298298/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge

Proesvi. (2025). El impacto del EPP en la reducción de accidentes laborales. <https://www.proesvi.com/el-impacto-del-epp-en-la-reduccion-de-accidentes-laborales/>

Prismex. (2022). Guía Práctica del Supervisor de Seguridad Industrial. <https://www.prismex.com/blog/guia-practica-del-supervisor-de-seguridad-industrial> Puente, P. (2024).





Seguridad Laboral: Una perspectiva integral. Argentina:
Editorial Autores de Argentina.

Quelal, C. (2025). Estudio de la implementación de protocolos de seguridad en la compañía SERMATSERVICE Cia.Ltda. y su efectividad en la prevención de accidentes en trabajos en altura. Revista Deando Huellas, 5(1), 147-161.
<https://liceoaduanero.edu.ec/revista/index.php/ojs/article/download/24/27/74>

Rada, R. (2020). Percepción que tienen los trabajadores rurales respecto a la seguridad y salud en el trabajo. Revista Colombiana de Salud Ocupacional. 12(1). 49-60. 10.18041/2322-634X/rcso.1.2022.6090

Reyes, I. (2022). ¿Cuáles son los tipos de capacitaciones en una empresa?.

<https://cognosonline.com/tipos-de-capacitacion-clasificacion-importancia/>

Rimac. (2025). Indicadores de Seguridad y Salud en el Trabajo.
<https://prevencionlaboralrimac.com/herramientas/indicadores-sst>

Ruiz, D. (2024). La importancia de la capacitación continua en operadores de maquinaria pesada.
<https://www.maquinariacarran.cl/lcapacitacion-continua-maquinaria-pesada/>

Salazar, E. y Pasmíño, K. (2025). Análisis de riesgos laborales como medida de prevención, en los conductores de la maquinaria pesada del





departamento de Vialidad de la Prefectura de Bolívar. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/15861>

Segusa. (2023). Los 10 Errores Más Comunes al Usar Equipo de Protección Personal y Cómo Evitarlos. <https://www.segusa.com.mx/los-10-errores-mas-comunes-al-usar-equipo-de-proteccion-personal/#:~:text=9:%20No%20Supervisar%20el%20Uso%20del%20EPP,los%20trabajadores%20est%C3%A9n%20utilizando%20su%20EPP%20correctamente.>

SGS. (2023). Importancia de la higiene industrial: ¿cómo pueden ayudar a prevenir riesgos laborales y proteger la salud de los trabajadores?. <https://www.sgs.com/es-pe/noticias/2023/09/importancia-higiene-industrial>

SGS. (2023). Seguridad de Procesos: Garantizando la protección en el entorno laboral. <https://www.sgs.com/es-pe/noticias/2023/08/importancia-seguridad-procesos>

Tarlengco, J. (2025). Equipo de Protección Personal (EPP). <https://safetyculture.com/es/temas/seguridad-sobre-el-equipo-de-proteccion-personal>

Tecnomaquinaria. (2024). El rol del operador de maquinaria pesada: capacidades, responsabilidades y formación. <https://www.tecnomaquinaria.com/el-rol-del-operador-de-maquinaria-pesada-capacidades-responsabilidades-y->





formacion/#:~:text=Un%20operador%20de%20maquinaria%20pesada%20es%20un

%20profesional%20especializado%20en,retroexcavadoras%2C%20motoniveladoras%2C%20entre%20otros.

Villamarin et al. (2025). Evaluación de los Protocolos de Seguridad en el Trabajo: análisis de su eficacia en la prevención de accidentes laborales. Metrópolis: Revista de Estudios Globales Universitarios, 6 (1). 3179-3221.

<https://metropolis.metrouni.us/index.php/metropolis/article/view/241/191>

Zyght. (2025). Protocolos efectivos de seguridad: clave para un entorno laboral seguro. <https://zyght.com/blog/es/protocolos-efectivos-de-seguridad-para-un-entorno-laboral-seguro/>

