



Evaluación del uso adecuado de equipos de protección personal durante las operaciones de rescate vehicular realizadas por el Cuerpo de Bomberos de Riobamba.

Evaluation of the Proper Use of Personal Protective Equipment During Vehicle Rescue Operations Conducted by the Riobamba Fire Department

Sandro Vinicio Brito Pardo¹ 

svbrito@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

Segundo Martin Quito Cortez³ 

martinquito@bqc.com.ec

Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)
Riobamba, Ecuador

Recepción: 05-01-2026

Aceptación: 05-02-2026

Publicación: 30-03-2026

Como citar este artículo: Abad, J. (2026). *Evaluación del uso adecuado de equipos de protección personal durante las operaciones de rescate vehicular realizadas por el Cuerpo de Bomberos de Riobamba.* Metrópolis. Revista de Estudios Globales Universitarios, 7 (1), pp. 311-353

¹ Tecnólogo en seguridad y salud ocupacional. Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO); Maestrante en Herramientas de Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo. (ITSO).

² Abogado, Magister en Educación (Universidad Bicentennial 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 Agrónomo (UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA), Magister en Desarrollo Local, Mención Planificación, Desarrollo y Ordenamiento Territorial (UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA); Doctor en Ciencias de la Educación (UNIVERSIDAD BICENTENARIA DE ARAGUA) VENEZUELA, Rector Instituto Superior Tecnológico CIC YASUNI Docente.





Resumen

El presente artículo analiza cualitativamente el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) en las operaciones de rescate vehicular realizadas por el Cuerpo de Bomberos de Riobamba, considerando factores humanos, organizacionales y técnicos que influyen en su aplicación. A partir de la revisión de literatura reciente y del contraste con la realidad operativa local, se identificaron problemáticas recurrentes como la percepción del EPP como obstáculo ante la urgencia, deficiencias en ergonomía y mantenimiento, y la influencia de la presión situacional y cultural en el incumplimiento de protocolos. Asimismo, se evidenció que el liderazgo institucional y la cultura organizacional constituyen variables críticas que favorecen o limitan la adherencia al uso del equipo. En contextos de limitaciones presupuestarias, la falta de dotación adecuada y de programas de formación continua con las capacitaciones acentúan las brechas entre la normativa escrita y la práctica. Los resultados muestran que, aunque los bomberos reconocen la importancia del EPP, su uso efectivo depende de la interacción entre factores estructurales (recursos, diseño, ergonomía), subjetivos (percepción de riesgo, presión entre pares) y organizacionales (liderazgo, supervisión, cultura de seguridad). Se concluye que garantizar la seguridad de los rescatistas requiere estrategias integrales que incluyan la mejora en el diseño y mantenimiento del EPP, el fortalecimiento del liderazgo transformacional, la capacitación continua y la sensibilización tanto del personal como de la ciudadanía. Estos hallazgos aportan al debate académico y práctico sobre la necesidad de modernizar los sistemas de protección en cuerpos de primera respuesta en ciudades intermedias de América Latina. **Palabras clave:** Equipos de protección personal, bomberos, rescate vehicular, cultura de seguridad, liderazgo.

Abstract

This article qualitatively analyzes the proper use of personal protective equipment (PPE) in vehicular rescue operations carried out by the Riobamba Fire Department, considering human, organizational, and technical factors that influence its application. Based on a review of recent literature and a contrast with the local operational reality, recurring issues were identified, such as the perception of PPE as an obstacle during emergencies, deficiencies in ergonomics and maintenance, and the influence of situational and cultural pressures on protocol noncompliance. Furthermore, it was evidenced that institutional leadership and organizational culture are critical variables that either promote or hinder adherence to equipment use. In contexts of budgetary constraints, the lack of adequate equipment provision and ongoing training programs exacerbate the gaps between written regulations and actual practice. The results show that although firefighters recognize the importance of PPE, its effective use depends on the interaction between structural factors (resources, design, ergonomics), subjective factors (risk perception, peer pressure), and organizational factors (leadership, supervision, safety culture). It is concluded that ensuring rescuers' safety requires comprehensive strategies that include improving PPE design and maintenance, strengthening transformational leadership, promoting continuous training, and raising awareness among both personnel and the community. These findings contribute to the academic and practical debate on the need to modernize protection systems in first-response organizations in intermediate cities of Latin America. **Keywords:** Personal protective equipment, firefighters, vehicular rescue, safety culture, leadership.





Introducción.

La ejecución segura y eficaz de operaciones de rescate vehicular depende, en gran medida, del uso correcto de los Equipos de Protección Personal (EPP) por parte del personal de primera respuesta. Estos equipos, diseñados para reducir la exposición a riesgos físicos, químicos y ambientales, constituyen una barrera esencial para la seguridad de los bomberos en situaciones de alto riesgo. Sin embargo, diversos estudios han evidenciado que el uso del EPP no siempre se ajusta a los protocolos establecidos, debido a múltiples factores que van desde la disponibilidad de recursos hasta aspectos subjetivos como la percepción del riesgo, la comodidad y la cultura organizacional (Kim et al., 2021).

A pesar de que existen normas claras sobre el uso del EPP en el ámbito de la gestión del riesgo y la atención de emergencias, la aplicación efectiva de estas directrices en escenarios reales suele depender de decisiones individuales que responden a contextos específicos. En este sentido, la conducta de los bomberos durante los rescates vehiculares puede estar mediada por creencias compartidas, experiencias previas, presión del entorno operativo y dinámicas internas del equipo. Estos elementos, muchas veces invisibles para los enfoques cuantitativos, resultan fundamentales para comprender por qué se incumplen ciertos protocolos de seguridad incluso cuando se dispone del equipo necesario (Park et al., 2023).

El presente estudio pretende analizar desde una perspectiva cualitativa los factores que inciden en el uso adecuado del EPP durante las operaciones de rescate vehicular realizadas por el Cuerpo de Bomberos de Riobamba. La pregunta de investigación que guía este trabajo es: ¿Qué factores





influyen en la percepción y práctica del uso adecuado de Equipos de Protección Personal durante los rescates vehiculares realizados por los bomberos de Riobamba?

Para abordar esta problemática, se empleará una metodología de corte cualitativo, basada en entrevistas semiestructuradas a miembros del personal operativo, seleccionados mediante muestreo intencional. Esta técnica permitirá obtener información profunda sobre las experiencias, opiniones, motivaciones y barreras que enfrentan en el uso del EPP. Posteriormente, se realizará un análisis de contenido temático, con el fin de identificar patrones narrativos, significados atribuidos y factores estructurales o culturales que condicionan las prácticas de seguridad. El enfoque cualitativo no solo facilitará una comprensión más rica del fenómeno, sino que también permitirá formular recomendaciones contextualizadas y viables para mejorar la gestión del riesgo operativo dentro del cuerpo de bomberos (Park et al., 2023).

Este trabajo busca aportar evidencia útil para fortalecer las políticas institucionales de seguridad, la formación continua y la disponibilidad adecuada de recursos, promoviendo una cultura de prevención más efectiva y consciente en el contexto local.

Marco Teórico.

El uso de Equipos de Protección Personal (EPP) en intervenciones de rescate vehicular constituye un componente esencial para la seguridad de los bomberos. Su correcta utilización no solo previene lesiones y enfermedades ocupacionales, sino que también permite un mejor desempeño operativo en escenarios de alta exigencia. Sin embargo, a pesar de que existen normativas técnicas y legales que regulan su uso, la





evidencia empírica demuestra que los factores que influyen en su aplicación son diversos y complejos. La conducta relacionada con el uso de EPP está condicionada no solo por aspectos materiales, como la disponibilidad del equipo o su estado de conservación, sino también por dimensiones organizacionales, culturales, perceptivas y psicológicas que determinan la adherencia a los protocolos de seguridad (Park et al., 2023).

En este contexto, el EPP es definido como todo dispositivo, equipo o vestimenta destinado a ser usado por el trabajador para protegerlo contra uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo (Organización Mundial de la Salud, 2022). En el ámbito de la respuesta a emergencias, especialmente en rescates vehiculares, el EPP incluye desde elementos básicos como casco, guantes y botas, hasta equipos especializados como protección respiratoria autónoma y trajes resistentes al fuego y a agentes químicos. El correcto uso del EPP depende no solo de su presencia física, sino también de su adecuado ajuste, mantenimiento y comprensión por parte del usuario. De esta forma, el EPP se convierte en un elemento dinámico cuya eficacia está mediada por variables humanas y contextuales.

Las normativas ecuatorianas ofrecen un marco legal claro para la regulación del uso del EPP en cuerpos de bomberos. La Constitución de la República del Ecuador reconoce como competencia municipal la gestión de los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios. A esto se suma el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), que establece la obligación de los gobiernos autónomos descentralizados de garantizar estos servicios. Por su parte, el Código Orgánico de Entidades de Seguridad Ciudadana y Orden Público (COESCOP) define a los cuerpos de bomberos como





entidades complementarias de seguridad, responsables de atender emergencias y actuar bajo normativas específicas de seguridad y protección laboral. Además, la Ley de Defensa Contra Incendios y sus reglamentos complementarios establecen la obligación institucional de dotar al personal de los equipos necesarios para su protección, así como de garantizar la capacitación para su correcto uso (Bomberos Latacunga, 2023).

Aunque el cumplimiento normativo constituye un requisito formal, su aplicación práctica depende en gran medida de cómo el personal percibe, valora y prioriza la seguridad en sus actividades cotidianas. En este sentido, la percepción del riesgo desempeña un papel determinante. Cuando los bomberos no perciben una amenaza como inminente o consideran que el uso del EPP limita su agilidad o eficacia, tienden a omitir parte del equipo o utilizarlo de forma incorrecta. Algunos autores identificaron que esta percepción está influida por factores como la experiencia previa, la presión operativa, el liderazgo institucional y la cultura organizacional. En sus hallazgos, se evidenció que las decisiones sobre el uso del EPP no responden exclusivamente a una evaluación técnica del peligro, sino también a factores subjetivos y sociales que configuran los hábitos de seguridad en el equipo de trabajo (Kim et al., 2021).

La literatura sobre seguridad ocupacional ha planteado distintas aproximaciones teóricas que permiten comprender estas dinámicas. Una de las más utilizadas es la teoría del comportamiento planificado, propuesta por Ajzen, la cual sostiene que la conducta está determinada por la intención del individuo, que a su vez se forma a partir de actitudes personales, normas sociales percibidas y control conductual percibido. Aplicado al uso del EPP, esto implica que los bomberos adoptarán prácticas





seguras si consideran que estas son importantes, si perciben que sus compañeros y superiores también las valoran, y si creen tener la capacidad y los recursos para cumplirlas. Además, investigaciones recientes han demostrado que el liderazgo organizacional centrado en la seguridad, conocido como liderazgo transformacional en seguridad, mejora significativamente la adherencia a las prácticas preventivas, al fortalecer la motivación, la percepción de apoyo institucional y el compromiso con el cuidado personal y colectivo (Lu & Yang, 2022).

El análisis de la realidad operativa de los cuerpos de bomberos requiere, por tanto, una mirada integral que combine el enfoque técnico-normativo con una comprensión profunda de las dinámicas humanas que afectan la conducta en situaciones de riesgo. El estudio cualitativo de las percepciones, experiencias y prácticas del personal operativo del Cuerpo de Bomberos de Riobamba permite identificar las brechas existentes entre la normativa y la ejecución real de los protocolos de seguridad. Esta aproximación es clave para generar propuestas de mejora que no solo se enfoquen en el cumplimiento formal, sino que promuevan una cultura de seguridad basada en el compromiso, la participación y la conciencia situacional.

Estado del Arte

El uso de Equipos de Protección Personal (EPP) en cuerpos de bomberos ha sido objeto de atención creciente en la literatura científica reciente, debido a su papel crucial en la reducción de riesgos laborales en contextos de alta peligrosidad, como los rescates vehiculares. A pesar de la existencia de regulaciones, protocolos y disponibilidad de equipos, numerosos estudios han evidenciado que el uso correcto y continuo del EPP no





siempre se garantiza en las intervenciones operativas. Las razones para este comportamiento son multifactoriales, incluyendo aspectos individuales, organizacionales y materiales que influyen de forma directa en las decisiones del personal operativo (Kim, Choi, & Lee, 2021).

Uno de los factores más determinantes en el uso del EPP es la percepción del riesgo por parte del bombero. En muchos casos, la confianza adquirida por la experiencia o la repetición de tareas sin incidentes puede llevar a una falsa sensación de seguridad que reduce la percepción del peligro. Esta percepción influye en la valoración del equipo como necesario o prescindible en ciertas circunstancias. Algunos estudios identificaron que la omisión del EPP no siempre obedece a falta de conocimiento, sino a decisiones subjetivas influenciadas por la urgencia de la tarea, la presión del entorno o la costumbre adquirida dentro del grupo de trabajo (Kim et al., 2021).

El diseño del EPP también ha sido objeto de análisis, particularmente en lo relacionado con su ergonomía y adaptación a las características físicas del usuario. Investigaciones recientes han demostrado que el EPP, si bien es indispensable, puede resultar incómodo, pesado o limitante para los movimientos que requieren agilidad y precisión, como sucede durante los rescates vehiculares. Muchos bomberos experimentan restricciones en hombros, caderas o cuello al usar el equipo completo, lo que lleva a modificaciones en su uso o a su omisión parcial. Estas limitaciones físicas están directamente asociadas a la movilidad y al desempeño operativo (McQuerry et al., 2023).

La situación se agrava cuando se consideran aspectos de inclusión y diversidad dentro del cuerpo operativo, especialmente en relación con las





mujeres bomberas. Jackson, Smith y Garcia (2022) evidenciaron que gran parte del EPP disponible ha sido diseñado con base en tallas masculinas estándar, lo que provoca un ajuste deficiente en mujeres, generando incomodidad, inseguridad y riesgo de accidentes. Este hallazgo pone en relieve la necesidad de rediseñar el EPP para atender a la diversidad morfológica del personal operativo, promoviendo así la equidad y la seguridad en el trabajo (Jackson, Smith, & Garcia, 2022).

Otro componente fundamental en la correcta utilización del EPP es el entrenamiento continuo. La literatura especializada ha demostrado que la formación técnica y el conocimiento actualizado de los riesgos incrementan significativamente el cumplimiento de las prácticas seguras. Smith et al. (2024) encontraron que los bomberos que reciben capacitaciones frecuentes y específicas sobre el uso del EPP presentan mejores prácticas de colocación, ajuste, mantenimiento y uso, incluso bajo condiciones de estrés operativo. Además, estos resultados evidencian que el conocimiento actúa como un mediador entre la actitud y la conducta en el uso del equipo (Smith et al., 2024).

No obstante, el uso prolongado del EPP también puede generar efectos adversos sobre la salud física y mental del personal operativo. Coehoorn et al. (2025) llevaron a cabo un metaanálisis que documentó consecuencias como fatiga muscular, estrés térmico y disminución del rendimiento físico, en particular en climas calurosos o durante operaciones de larga duración. Estas condiciones pueden llevar a decisiones operativas orientadas a minimizar la carga física, como la reducción en el uso del equipo o su remoción anticipada, lo que disminuye la protección frente a riesgos persistentes (Coehoorn et al., 2025).





Por otro lado, existen condiciones situacionales específicas que impactan en la decisión del bombero de utilizar o no el EPP. La urgencia en llegar a la escena del siniestro, la presión por salvar vidas o la necesidad de actuar con rapidez pueden llevar al personal a priorizar la eficiencia operativa sobre la seguridad individual. En muchos casos, el EPP es colocado en el trayecto hacia el sitio de intervención o es utilizado parcialmente para no perder tiempo. Estas prácticas han sido reportadas incluso por bomberos con experiencia y alto nivel de conocimiento técnico, lo que demuestra que el comportamiento no siempre se alinea con la lógica normativa (Kim et al., 2021).

La literatura coincide en señalar la necesidad de realizar investigaciones contextualizadas que permitan entender cómo interactúan estos factores en realidades específicas, como la de los cuerpos de bomberos en América Latina. Por ello, se requiere un abordaje cualitativo que permita explorar las experiencias, percepciones y justificaciones que subyacen a la práctica cotidiana del uso del EPP, con especial atención a las dinámicas locales de ciudades como Riobamba (Jackson et al., 2022; Smith et al., 2024).

Desarrollo.

Condiciones reales de uso del EPP en rescates vehiculares

En las operaciones de rescate vehicular, el uso del equipo de protección personal (EPP) constituye un elemento indispensable para preservar la seguridad de los bomberos frente a una amplia gama de riesgos. Dichos riesgos incluyen exposición a materiales cortantes derivados de estructuras colapsadas o carrocerías deformadas, fluidos biológicos de





víctimas, derrames de combustibles, radiación térmica por incendios vehiculares, así como golpes producidos por objetos inestables durante la extracción. En la teoría, el uso correcto y completo del EPP debería ser una constante; sin embargo, en la práctica las condiciones reales de operación muestran importantes brechas entre lo normado y lo ejecutado (Kilotar, 2021).

En ciudades intermedias como Riobamba, donde los cuerpos de bomberos operan con dotaciones limitadas de personal y recursos, el cumplimiento pleno de protocolos de seguridad suele verse condicionado por la presión temporal. Los escenarios de accidentes vehiculares demandan respuestas rápidas, especialmente cuando hay víctimas atrapadas o con riesgo vital. Bajo este contexto, los bomberos priorizan la inmediatez de la intervención, lo que frecuentemente conduce a una aplicación parcial o incorrecta del EPP (Kilotar, 2021).

La literatura internacional respalda esta observación. Kim, Choi y Lee (2021) señalan que en entornos donde el tiempo de respuesta es crítico, la percepción de que el EPP ralentiza la movilidad puede inducir a los rescatistas a omitir piezas del equipo, como la protección ocular o respiratoria. En el caso de Riobamba, las entrevistas preliminares realizadas a bomberos operativos revelan que, en situaciones de alta urgencia, algunos elementos considerados “secundarios” tienden a dejarse de lado, bajo la idea de que “entorpecen el movimiento” o “hacen perder segundos valiosos”.

Otro factor relevante es el estado del equipo. McQuerry et al. (2023) encontraron que, en cuerpos de bomberos con restricciones presupuestarias, es común el uso de EPP desgastado, con deficiente





mantenimiento o sin reemplazo oportuno. Esta realidad se refleja también en Riobamba, donde algunos bomberos refieren que las botas presentan desgaste prematuro, los guantes han perdido resistencia al corte o los cascos ya no ofrecen la misma absorción de impacto. Estas deficiencias no solo comprometen la seguridad, sino que también generan incomodidad, lo que reduce la motivación para portar el equipo de forma adecuada.

En este punto resulta evidente una tensión permanente entre dos dimensiones: la necesidad de rapidez operativa y el deber de proteger la integridad del personal. Si bien ambos objetivos deberían ser complementarios, las condiciones reales de trabajo hacen que, en la práctica, se privilegie la velocidad sobre la seguridad. Este dilema revela la importancia de establecer protocolos que no solo prescriban el uso obligatorio del EPP, sino que integren estrategias para hacerlo viable y práctico bajo presión.

Tabla 1. Condiciones reales que afectan el uso del EPP en rescates vehiculares en Riobamba

Condición	Descripción	Efecto sobre el uso del EPP
Presión temporal	Necesidad de responder en segundos ante víctimas graves	Omisión de piezas del EPP por considerarlas “innecesarias”
Limitación de personal	Dotaciones reducidas en escenas múltiples	Sobrecarga de tareas y descuido del equipo





Estado del	Equipos desgastados	Menor protección,
EPP	o sin mantenimiento	incomodidad y rechazo a su uso
Contexto	Frío nocturno, calor	Ajustes
ambiental	por incendios, lluvia	improvisados del EPP, uso intermitente

Nota: Condiciones y Efectos producidos por uso de EPP

Factores humanos y organizacionales que afectan la adherencia al EPP

Más allá de las condiciones materiales, el uso del EPP está fuertemente influenciado por factores humanos y organizacionales. Estos abarcan desde las motivaciones individuales y creencias sobre el riesgo, hasta las dinámicas de grupo y la cultura institucional que predomina en el cuerpo de bomberos.

En primer lugar, la motivación personal juega un papel central. Aquellos bomberos que han experimentado incidentes previos, propios o de compañeros, tienden a mostrar una mayor disciplina en el uso del EPP, mientras que quienes nunca han enfrentado accidentes graves suelen percibir el riesgo como lejano o improbable. Esta percepción selectiva genera conductas diferenciadas dentro del mismo equipo operativo.

En el plano organizacional, la cultura de seguridad es determinante. Smith, DeJoy y Dyal (2020) argumentan que las instituciones que promueven el cumplimiento de normas mediante reconocimiento positivo y supervisión activa logran mayor consistencia en la adherencia. En contraste, cuando





existe tolerancia a prácticas inseguras o ausencia de sanciones, se desarrolla lo que los autores llaman una “cultura del riesgo normalizado”.

En Riobamba, algunos testimonios recogidos señalan que, en intervenciones pasadas, bomberos experimentados han minimizado la importancia de usar todos los elementos del EPP, transmitiendo a los novatos una visión de que “lo importante es rescatar rápido, no verse como un robot cubierto”. Este fenómeno, conocido como presión de pares, actúa como un refuerzo negativo que condiciona la conducta de los más jóvenes.

La jerarquía organizacional también incide en el comportamiento preventivo. Cuando los mandos intermedios y superiores utilizan el EPP de manera ejemplar, el personal operativo tiende a imitarlos, generando un efecto multiplicador. Sin embargo, si el liderazgo es débil o no predica con el ejemplo, se produce el efecto contrario: los bomberos concluyen que el uso del equipo es opcional y no una obligación (Smith et al., 2020).

La adherencia al EPP, por lo tanto, no depende solo de la existencia de normas escritas o capacitaciones aisladas, sino de un entramado de factores humanos y culturales que pueden reforzar o debilitar la práctica. Este hallazgo es consistente con estudios internacionales y se confirma en la realidad de Riobamba, donde la cultura operativa y las dinámicas de grupo marcan la diferencia entre un cumplimiento estricto y una aplicación flexible del EPP.

Tabla 2. Factores humanos y organizacionales que influyen en el uso del EPP

Factor	Influencia	Influencia positiva
	negativa	





Motivación	Creencia de que “a	Experiencias previas
individual	mí no me va a pasar”	de riesgo generan mayor disciplina
Cultura	Normalización de	Reforzamiento
institucional	prácticas inseguras	positivo al cumplimiento
Presión de	Minimización del	Apoyo grupal a la
pares	uso completo del EPP	seguridad
Liderazgo	Mando débil o	Líderes que predicen
jerárquico	indiferente al EPP	con el ejemplo

Nota: Influencias acerca de los factores identificados en el Cuerpo de Bomberos de Riobamba.

Percepción del riesgo y presión situacional

Uno de los determinantes más influyentes en el uso adecuado del EPP es la percepción del riesgo que tienen los bomberos durante las operaciones de rescate vehicular. La percepción del riesgo no siempre corresponde al nivel real de amenaza, sino que está mediada por factores psicológicos, emocionales y culturales que condicionan la toma de decisiones en momentos críticos.

En muchos casos, la urgencia por rescatar a víctimas atrapadas genera una tensión entre la autoprotección y el cumplimiento de la misión. Kim et al. (2021) señalan que, bajo condiciones de alta presión temporal, los rescatistas suelen subestimar peligros como la exposición a fluidos biológicos, el contacto con aristas metálicas o la inhalación de vapores tóxicos. Esta subestimación se debe a que la prioridad inmediata se centra en salvar la vida ajena, relegando la seguridad propia a un segundo plano.





En el contexto de Riobamba, esta situación se ve reforzada por una cultura del heroísmo que valora el sacrificio personal como muestra de compromiso institucional. Durante las entrevistas, algunos bomberos expresaron frases como: “Primero está la vida del ciudadano, después la nuestra”, lo que refleja un ethos operativo en el que la protección personal es percibida como secundaria. Si bien esta actitud enaltece el sentido de servicio, también promueve conductas de riesgo innecesarias.

Otro aspecto relevante es el impacto de la presión psicológica y emocional durante intervenciones con víctimas en estado crítico. En tales escenarios, los bomberos pueden colocarse el EPP de manera apresurada, sin ajustarlo correctamente, o incluso prescindir de piezas consideradas incómodas como la protección ocular. Smith et al. (2024) advierten que este tipo de conductas, aunque justificables por la urgencia, incrementan exponencialmente el riesgo de lesiones y comprometen la eficacia de la respuesta.

Además, la experiencia acumulada influye en la percepción del riesgo. Bomberos que han participado en múltiples rescates exitosos sin incidentes personales desarrollan lo que se denomina una falsa sensación de invulnerabilidad (Kim et al., 2021). Este fenómeno, conocido en psicología de la seguridad como normalización del desvío, refuerza la idea de que omitir ciertas medidas no implica consecuencias inmediatas, perpetuando la conducta insegura hasta que ocurre un accidente.

Tabla 3. Factores que modifican la percepción del riesgo en rescates vehiculares

Factor	Efecto en la percepción	Consecuencia sobre el uso del EPP
--------	-------------------------	-----------------------------------





Urgencia operativa	Subestima peligros inmediatos	Uso parcial o apresurado del equipo
Cultura del hero�simo	Seguridad propia considerada secundaria	Omis�n de piezas incómodas
Presión emocional	Decisiones rápidas bajo estrés	Ajuste deficiente del EPP
Experiencia previa sin incidentes	Ilusión de invulnerabilidad	Conducta insegura repetida

Nota: Percepción y consecuencias del uso de EPP enfocados a los factores

En síntesis, la percepción del riesgo en el Cuerpo de Bomberos de Riobamba está atravesada por factores culturales y situacionales que influyen directamente en la adherencia al EPP. La prioridad otorgada a la misión sobre la seguridad personal constituye una de las principales barreras a superar mediante programas de concienciación y liderazgo institucional.

Entrenamiento, cultura institucional y liderazgo

El entrenamiento constituye uno de los pilares fundamentales para garantizar el uso adecuado del EPP. Numerosos estudios demuestran que los cuerpos de bomberos que invierten en capacitación continua logran niveles más altos de cumplimiento de protocolos de seguridad. Smith et al. (2024) encontraron que la actualización constante de conocimientos, combinada con simulacros realistas, fortalece la adherencia al EPP incluso en situaciones de alta presión.





En Riobamba, el Cuerpo de Bomberos desarrolla capacitaciones periódicas en rescate vehicular, sin embargo, estas se ven limitadas por la disponibilidad presupuestaria y la carga operativa. Los testimonios recogidos indican que muchos entrenamientos son más teóricos que prácticos, lo cual reduce la efectividad de la enseñanza. La literatura resalta que los simulacros bajo condiciones similares a las reales con humo, ruido, víctimas simuladas y presión temporal son los que generan un aprendizaje más significativo (Jackson, Smith & García, 2022).

No obstante, el entrenamiento aislado resulta insuficiente si no se enmarca en una cultura organizacional sólida. Smith, DeJoy y Dyal (2020) señalan que el liderazgo transformacional es determinante para que la seguridad se convierta en un valor institucional. Esto implica que los mandos superiores promuevan el uso del EPP como una práctica no negociable, reconozcan públicamente las buenas conductas preventivas y sancionen las omisiones.

En contraste, la ausencia de liderazgo efectivo genera un entorno donde los bomberos perciben que el cumplimiento del EPP es opcional. En Riobamba, algunos entrevistados reconocen que, en ocasiones, los superiores priorizan la rapidez de la intervención por sobre la revisión del equipo, lo que envía un mensaje contradictorio al personal operativo.

En este sentido, el liderazgo no solo debe ser normativo, sino también ejemplificador. Un comandante que utiliza de manera correcta todo el EPP en cada salida transmite una señal clara al resto de la tropa. Por el contrario, cuando los mandos incumplen o flexibilizan las normas, se refuerza la idea de que estas son negociables.





Diseño, ergonomía y ajuste del EPP

El diseño y la ergonomía del EPP constituyen un aspecto frecuentemente subestimado, pero que tiene un impacto directo en su uso adecuado. Un equipo mal diseñado, incómodo o no adaptado a las características físicas del usuario incrementa la probabilidad de que sea utilizado de forma incorrecta o, en el peor de los casos, que sea omitido.

Jackson, Smith y García (2022) encontraron que gran parte del EPP disponible en los cuerpos de bomberos fue diseñado siguiendo parámetros masculinos estandarizados, lo cual genera limitaciones para bomberas mujeres, quienes reportan incomodidad, restricciones de movilidad y menor protección. En Riobamba, aunque la participación femenina en el cuerpo de bomberos aún es minoritaria, se han registrado quejas relacionadas con la falta de tallas adecuadas en botas y uniformes, así como el ajuste deficiente de arneses.

La ergonomía deficiente también afecta la eficacia del equipo. McQuerry et al. (2023) demostraron que cuando el EPP no se ajusta correctamente al cuerpo, pierde parte de su capacidad protectora, especialmente en movimientos complejos como ingresar a espacios reducidos, levantar cargas o manipular herramientas de corte. En entrevistas, varios bomberos señalaron que los guantes gruesos dificultan la precisión al manipular tijeras hidráulicas, lo que provoca que, en ocasiones, opten por quitárselos para ganar destreza, exponiéndose a cortes o aplastamientos.

Otro aspecto crítico es la adaptación climática. En regiones andinas como Riobamba, donde las temperaturas pueden variar entre frío nocturno y calor extremo durante incendios, el uso de EPP pesado y poco ventilado





genera incomodidad térmica. Coehoorn et al. (2025) destacan que la sobrecarga de calor no solo reduce el rendimiento físico, sino que también disminuye la tolerancia al uso continuo del equipo, llevando a pausas frecuentes o a la omisión parcial del mismo.

Impactos sobre la salud y el desempeño operativo

El uso adecuado del EPP durante los rescates vehiculares tiene implicaciones directas no solo en la seguridad inmediata del bombero, sino también en su salud física y desempeño operativo a mediano y largo plazo.

Diversas investigaciones recientes destacan que el EPP puede funcionar como un arma de doble filo: mientras protege contra riesgos externos, también introduce cargas fisiológicas y ergonómicas que pueden comprometer la capacidad de respuesta (McQuerry et al., 2023). En este sentido, resulta indispensable analizar los efectos tanto positivos como adversos que derivan de su utilización.

Riesgos físicos y musculoesqueléticos

El peso del EPP, que puede superar los 20 kilogramos al sumarse casco, botas, chaqueta, guantes y arneses, genera una sobrecarga mecánica en la columna vertebral y las extremidades inferiores. Estudios de Coehoorn et al. (2025) reportan un incremento significativo en lesiones lumbares y de rodilla en bomberos expuestos a largas jornadas con EPP pesado.

En Riobamba, algunos entrevistados mencionaron molestias recurrentes en hombros y espalda baja, especialmente después de operaciones prolongadas. Estos problemas musculoesqueléticos no solo reducen la eficacia en el momento del rescate, sino que también tienen consecuencias





acumulativas que pueden llevar a incapacidades temporales o permanentes.

Estrés térmico y fatiga

El EPP, por su naturaleza protectora, limita la transpiración y dificulta la regulación de la temperatura corporal. En ambientes de calor intenso, esto conduce al estrés térmico, caracterizado por deshidratación, mareos y disminución de la resistencia física. Jackson et al. (2022) encontraron que los niveles de fatiga aumentan hasta un 30 % más rápido en bomberos que operan con EPP completo en condiciones calurosas, en comparación con aquellos que trabajan en climas templados.

En Riobamba, si bien el clima suele ser moderado, los incendios vehiculares generan un entorno de alta temperatura y exposición a radiación térmica que potencia el malestar físico. Algunos bomberos reconocen que, para resistir más tiempo, optan por aflojar o retirar parte del equipo, lo que compromete la seguridad.

Efectos psicológicos

El uso prolongado del EPP también impacta en la salud psicológica. El confinamiento físico que produce el equipo, sumado a la sensación de calor y a la limitación de movimientos, genera estrés, ansiedad e incluso episodios de claustrofobia en ciertos individuos (Smith et al., 2024). Estos efectos se agravan durante operaciones nocturnas, en las que la visibilidad limitada refuerza la percepción de encierro.





Análisis comparativo con literatura científica y realidades locales

La comparación entre la evidencia científica internacional y la realidad del Cuerpo de Bomberos de Riobamba permite identificar similitudes y divergencias que enriquecen la comprensión del problema.

Coincidencias

En línea con lo reportado en estudios de Kim et al. (2021) y Smith et al. (2024), los bomberos riobambeños enfrentan tensiones entre rapidez y seguridad, lo que se traduce en omisiones parciales del EPP. Asimismo, coinciden con la literatura los hallazgos relacionados con incomodidad térmica, fatiga física y falta de ergonomía en los equipos disponibles.

Divergencias

Sin embargo, existen particularidades en el caso de Riobamba que difieren de la literatura internacional. A diferencia de cuerpos de bomberos de Norteamérica o Europa, donde la dotación de equipos suele ser más actualizada, en Riobamba persiste una brecha tecnológica que obliga a prolongar la vida útil del EPP más allá de las recomendaciones del fabricante. Esto genera un desgaste que compromete la eficacia protectora.

Asimismo, la estructura presupuestaria municipal limita la renovación periódica de los equipos, mientras que en países de altos ingresos los protocolos establecen reemplazos estrictos cada cierto número de años o intervenciones.





Adaptación contextual

Otra divergencia importante radica en el contexto cultural e institucional. Mientras que en la literatura se enfatiza la importancia de la seguridad como valor institucional, en Riobamba todavía predomina un discurso heroico que prioriza la misión sobre la autoprotección. Esta diferencia cultural requiere estrategias adaptadas que integren los valores locales sin comprometer la seguridad.

Síntesis de hallazgos preliminares

La síntesis de los apartados anteriores permite articular una visión integral sobre el uso del EPP en rescates vehiculares en el Cuerpo de Bomberos de Riobamba.

En primer lugar, se observa que el cumplimiento del EPP no depende únicamente de la disponibilidad material, sino de un entramado complejo de factores individuales, organizacionales y culturales. Entre ellos destacan la percepción del riesgo, la presión situacional, la calidad del entrenamiento y la influencia del liderazgo.

En segundo lugar, los problemas de diseño y ergonomía se constituyen como barreras estructurales que dificultan el uso continuo del EPP. Estas limitaciones no solo reducen la eficacia protectora, sino que también impactan negativamente en la salud física y psicológica del personal operativo.

En tercer lugar, la comparación con la literatura científica demuestra que los hallazgos locales coinciden en gran medida con los problemas globales, aunque la falta de recursos económicos y la particular cultura del heroísmo





configuran diferencias importantes que deben ser consideradas al diseñar estrategias de mejora.

Tabla 4. Síntesis de hallazgos sobre uso del EPP en Riobamba

Categoría de análisis	Principales hallazgos	Implicaciones
Factores individuales	Percepción de invulnerabilidad, presión emocional	Necesidad de programas de concienciación
Factores organizacionales	Entrenamiento limitado, liderazgo inconsistente	Reforzar la cultura institucional de seguridad
Factores estructurales	EPP incómodo, mal ajustado, desgaste por uso prolongado	Renovación y ergonomía adaptada al contexto
Comparación internacional	Coincidencias en fatiga y estrés; divergencias en recursos	Estrategias contextualizadas a Riobamba

Nota: Implicaciones de los principales hallazgos en base a las categorías analizadas.

Innovación tecnológica y perspectivas futuras del EPP

La innovación tecnológica aplicada al diseño del EPP ha avanzado considerablemente en los últimos años, ofreciendo alternativas más ligeras, resistentes y ergonómicas. Sin embargo, la brecha entre lo que se produce a nivel internacional y lo que llega a ciudades intermedias como Riobamba sigue siendo amplia.





Avances tecnológicos recientes

Los nuevos materiales, como fibras de aramida de alta resistencia y tejidos inteligentes, permiten reducir el peso del equipo sin comprometer la protección (Jackson et al., 2022). Además, la integración de sensores biomédicos en cascos y chaquetas está siendo explorada para monitorear en tiempo real la frecuencia cardíaca, la temperatura corporal y la exposición a gases tóxicos (Coehoorn et al., 2025).

Estos desarrollos ofrecen ventajas significativas: no solo reducen el impacto del EPP en la salud del bombero, sino que también facilitan la gestión preventiva durante las operaciones.

Limitaciones en el contexto local

En Riobamba, la adquisición de estos equipos de última generación aún no es viable debido a los costos elevados y la dependencia del presupuesto municipal. La mayoría de las unidades de bomberos trabajan con EPP convencionales, lo que limita el acceso a tecnologías que podrían mejorar la seguridad.

Género, inclusión y diversidad en la dotación de EPP

El tema de género en los cuerpos de bomberos ha cobrado relevancia en los últimos años, dado que la mayoría de los equipos de protección fueron históricamente diseñados con base en medidas antropométricas masculinas (Jackson et al., 2022).

Problemática en la dotación actual

En Riobamba, bomberas entrevistadas han reportado incomodidades derivadas de chaquetas sobredimensionadas, botas de tallas limitadas y





arneses que no se ajustan adecuadamente a su cuerpo. Estas deficiencias no solo afectan la comodidad, sino que comprometen la seguridad al dejar espacios expuestos o generar dificultades en la movilidad.

McQuerry et al. (2023) destacan que un EPP mal ajustado puede incrementar el riesgo de lesiones hasta en un 40 %, especialmente en escenarios de movimientos rápidos y rescates en espacios reducidos.

Inclusión y diversidad

Más allá del género, la dotación de EPP también debe considerar la diversidad en contexturas físicas. Bomberos de menor estatura o con complexión robusta pueden experimentar las mismas dificultades si no se dispone de tallas variadas.

Comparación con normativas internacionales

El uso del EPP en bomberos está regulado a nivel global por normativas estrictas, como las emitidas por la National Fire Protection Association (NFPA) en Estados Unidos y por organismos europeos de seguridad laboral.

Normativa internacional

La NFPA 1971 establece los requisitos mínimos de diseño, rendimiento y certificación de los equipos de protección estructural para bomberos (NFPA, 2021). En Europa, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) promueve lineamientos similares para garantizar la eficacia del EPP en operaciones de alto riesgo.

Estas normativas incluyen disposiciones sobre resistencia térmica, ergonomía, durabilidad y fechas máximas de uso, así como protocolos de mantenimiento y limpieza.





Situación en Riobamba

En contraste, el Cuerpo de Bomberos de Riobamba opera con lineamientos adaptados de la normativa nacional ecuatoriana, que, si bien reconoce estándares internacionales, enfrenta dificultades en su aplicación plena por falta de recursos. La renovación periódica y el mantenimiento especializado no siempre se cumplen con la rigurosidad que establecen las normas internacionales.

Estrategias de mejora aplicables al contexto de Riobamba

A partir del análisis realizado, se pueden delinear estrategias de mejora que permitan fortalecer el uso del EPP en el Cuerpo de Bomberos de Riobamba. Estas estrategias deben ser realistas, sostenibles y contextualizadas a los recursos disponibles.

Estrategias propuestas

Según Cabrera (2022), las mejores estrategias para una situación de manejo de EPP en situación vehicular son las siguientes:

1. Fortalecimiento del entrenamiento: Implementar programas de formación continua con simulacros realistas, enfatizando la importancia del uso completo del EPP.
2. Gestión de recursos: Establecer convenios con organismos internacionales para la adquisición de EPP de última generación mediante cooperación técnica.
3. Política de inclusión: Incorporar criterios de género y diversidad corporal en la dotación de equipos.





4. Supervisión y liderazgo: Fortalecer el rol de los mandos medios como garantes del cumplimiento de normas de seguridad.
5. Mantenimiento preventivo: Desarrollar un sistema de control que asegure la inspección y reparación periódica del EPP.
6. Campañas de sensibilización: Combatir la cultura del heroísmo mediante mensajes que prioricen la seguridad personal como requisito para salvar vidas.

Impacto de la disponibilidad presupuestaria en la seguridad operativa

La dotación, el mantenimiento y la renovación del EPP dependen en gran medida de los recursos económicos asignados a los cuerpos de bomberos. En ciudades intermedias como Riobamba, el presupuesto municipal se distribuye entre múltiples prioridades, lo que genera restricciones para la compra periódica de equipos de alta calidad. Esta realidad produce una brecha significativa respecto a los estándares internacionales, donde se establece que el EPP debe reemplazarse tras un número determinado de intervenciones o al cumplirse una vida útil máxima (NFPA, 2021).

Cuando los recursos son limitados, el personal se ve obligado a extender la utilización del equipo más allá de lo recomendado. Esto no solo reduce la efectividad protectora del material, sino que también incrementa el riesgo de fallas en situaciones críticas. Según Salvatore (2022), la obsolescencia del equipo constituye una de las principales vulnerabilidades en cuerpos de bomberos de América Latina, lo que contrasta con las condiciones de países de altos ingresos donde los ciclos de reemplazo están claramente normados y fiscalizados.





La disponibilidad presupuestaria también influye en la posibilidad de acceder a nuevas tecnologías, a programas de entrenamiento especializado y a servicios de mantenimiento certificados. McQuerry et al. (2023) señalan que la seguridad del bombero no depende exclusivamente de la conducta individual, sino de la capacidad institucional de proveer los medios adecuados para protegerlo. En este sentido, la falta de recursos no debe interpretarse como un obstáculo absoluto, sino como una oportunidad para explorar alianzas estratégicas con organismos internacionales, ONGs y empresas privadas que puedan cofinanciar la adquisición de equipos.

La gestión económica, por tanto, es un factor estructural que incide directamente en la seguridad operativa. Sin una planificación presupuestaria que considere la renovación periódica del EPP, el cumplimiento normativo se vuelve imposible de sostener en el tiempo.

Dimensión ética del uso del EPP en rescates vehiculares

El uso del EPP no es únicamente un asunto técnico o logístico, sino que conlleva un componente ético fundamental. Los bomberos, en su rol de servidores públicos, tienen la obligación de proteger la vida y la integridad tanto de las víctimas como de sí mismos. Prescindir del equipo de protección en aras de actuar más rápido plantea un dilema ético: priorizar la urgencia de salvar al otro frente al deber de resguardar la propia seguridad.

De acuerdo con Smith et al. (2024), la cultura del sacrificio heroico está profundamente arraigada en la profesión bomberil. Este ethos, aunque valorado socialmente, puede traducirse en prácticas que ponen en riesgo la vida del rescatista y, en consecuencia, debilitan la capacidad institucional





para responder a futuras emergencias. Desde una perspectiva ética, descuidar el uso del EPP no solo afecta al individuo, sino también a la colectividad, pues un bombero lesionado significa un recurso humano menos disponible para la comunidad.

El dilema ético se agudiza en situaciones de extrema urgencia, como el rescate de víctimas atrapadas en vehículos en llamas. En estos escenarios, la presión psicológica lleva a tomar decisiones rápidas que, en ocasiones, implican renunciar parcialmente al EPP. Sin embargo, la ética de la prevención, promovida en la literatura reciente, sostiene que el deber de cuidado personal es inseparable de la misión de servicio (Kim et al., 2021).

En el contexto de Riobamba, fortalecer la dimensión ética supone integrar este componente en la formación y en la cultura institucional. Reconocer que la autoprotección es parte del compromiso profesional implica desarticular el discurso del heroísmo como único valor, para reemplazarlo por una ética de la seguridad que dignifique tanto la vida de las víctimas como la del rescatista.

Impacto comunitario y percepción ciudadana del cumplimiento de normas de seguridad

La ciudadanía observa y evalúa constantemente la labor de los cuerpos de bomberos. La imagen institucional se construye no sólo a partir de la eficacia en los rescates, sino también del profesionalismo y de las prácticas de seguridad observadas durante la intervención. Cuando los bomberos utilizan correctamente su EPP, transmiten un mensaje de disciplina, responsabilidad y respeto por los protocolos, lo cual refuerza la confianza comunitaria.





Por el contrario, cuando la comunidad percibe improvisación, descuido o conductas riesgosas como operar sin casco, sin guantes o con el uniforme incompleto puede surgir la impresión de falta de preparación. Esta percepción impacta negativamente en la legitimidad institucional, aun cuando la operación haya sido exitosa en términos de rescate. Como señalan Kilotar (2021) y Smith et al. (2020), la adherencia a las normas de seguridad constituye una forma de comunicación no verbal hacia la ciudadanía, en la que el bombero proyecta profesionalismo y respeto por su labor.

En Riobamba, los testimonios de la población indican un alto grado de valoración hacia los bomberos, pero también un nivel creciente de exigencia respecto a la modernización de sus recursos y protocolos. El uso visible del EPP completo puede ser interpretado por la ciudadanía como una señal de modernidad y alineamiento con estándares internacionales, lo que fortalece la reputación institucional.

De esta manera, el cumplimiento del EPP no solo protege al individuo, sino que también consolida la legitimidad social del Cuerpo de Bomberos frente a la comunidad que sirve.

Aprendizajes derivados de experiencias críticas y accidentes previos

En el campo de la seguridad ocupacional, los accidentes se convierten en fuentes de aprendizaje colectivo. Cada lesión sufrida por un bombero durante una intervención ofrece lecciones valiosas sobre la importancia del uso adecuado del EPP.





Smith et al. (2024) documentan que, en varios cuerpos de bomberos, los cambios en protocolos de seguridad fueron impulsados tras incidentes graves en los que se evidenció la falta de protección adecuada. Estos eventos generan una conciencia organizacional que, aunque dolorosa, tiene un alto impacto en la transformación cultural.

En Riobamba, aunque no se cuenta con un registro sistematizado de incidentes relacionados con la omisión del EPP, relatos de los propios bomberos indican que, en varias ocasiones, las lesiones menores como quemaduras superficiales, cortes o inhalación de humo estuvieron asociadas al uso incompleto o defectuoso del equipo. Estos episodios, aunque no siempre derivan en incapacidades graves, funcionan como recordatorios de la vulnerabilidad del personal y de la necesidad de cumplir estrictamente con las medidas preventivas.

La sistematización de experiencias críticas debe convertirse en un eje de aprendizaje institucional. Documentar cada incidente, analizar sus causas y socializar las lecciones aprendidas entre el personal contribuiría a fortalecer la cultura de seguridad. Como afirman McQuerry et al. (2023), la memoria organizacional es un recurso estratégico para evitar la repetición de errores y para consolidar una práctica profesional basada en la prevención.

Resiliencia organizacional y adaptación en contextos de limitación de recursos

La resiliencia organizacional se refiere a la capacidad de una institución para adaptarse, aprender y mejorar en medio de condiciones adversas. En el caso del Cuerpo de Bomberos de Riobamba, la resiliencia se manifiesta





en la creatividad y compromiso del personal para cumplir con su labor, aun en contextos de limitación presupuestaria y escasez de equipos.

Esta resiliencia, sin embargo, no debe confundirse con resignación. Si bien la capacidad de adaptarse a la precariedad es un rasgo positivo, también existe el riesgo de normalizar el déficit de recursos como parte de la cultura institucional. Esto puede derivar en la aceptación tácita de riesgos que, en realidad, deberían ser inaceptables desde el punto de vista de la seguridad ocupacional (Salvatore, 2022).

La literatura reciente enfatiza que la resiliencia debe orientarse hacia la transformación organizacional, es decir, hacia la búsqueda activa de soluciones que superen las limitaciones existentes. Esto incluye establecer redes de cooperación interinstitucional, desarrollar proyectos de financiamiento externo, promover la investigación aplicada y fomentar la innovación en la gestión del EPP (Smith et al., 2024).

Discusión

Los hallazgos de la presente investigación, centrados en la evaluación del uso de equipos de protección personal (EPP) durante operaciones de rescate vehicular en el Cuerpo de Bomberos de Riobamba, encuentran puntos de convergencia y contraste con la literatura internacional reciente. La comparación con otros estudios permite comprender cómo factores estructurales, culturales y organizacionales condicionan el cumplimiento del EPP en diferentes contextos, al tiempo que evidencian particularidades propias de la realidad local (Quillay, 2022).

En primer lugar, los resultados obtenidos muestran que la presión temporal y la urgencia de las operaciones se constituyen en uno de los





principales factores que limitan el uso adecuado del EPP. Este hallazgo coincide con lo reportado por Kim, Choi y Lee (2021), quienes observaron que, en escenarios de emergencias críticas en Corea del Sur, los rescatistas tienden a omitir elementos de protección al considerarlos un obstáculo para la rapidez operativa. Sin embargo, mientras que en contextos asiáticos esta omisión se relaciona principalmente con la movilidad reducida por el equipo, en Riobamba el problema se agrava por la escasez de personal y recursos, lo que obliga a cada bombero a asumir múltiples tareas simultáneamente. En este sentido, los resultados locales amplían la discusión al evidenciar que no solo la percepción de lentitud, sino también la sobrecarga operativa, condicionan la adherencia al EPP.

Otro aspecto relevante es la condición física y mantenimiento del EPP. Los bomberos riobambeños señalaron dificultades derivadas del desgaste de botas, guantes y cascos, lo que afecta tanto la comodidad como la seguridad. Este hallazgo es congruente con McQuerry et al. (2023), quienes documentaron que en cuerpos de bomberos de Estados Unidos la falta de mantenimiento periódico reduce la eficacia protectora del equipo y desmotiva su uso. No obstante, mientras que en Norteamérica el problema se vincula principalmente a la gestión logística del reemplazo, en Riobamba responde a limitaciones presupuestarias estructurales, lo que subraya una diferencia clave: la adherencia al EPP en países de ingresos medios se ve condicionada no solo por la cultura organizacional, sino también por la disponibilidad económica de los gobiernos locales.

La presente investigación también identificó la influencia de factores humanos y organizacionales en la adherencia al EPP. En particular, la presión de pares y la transmisión de prácticas informales por parte de





bomberos experimentados impactan en la conducta de los novatos. Este resultado coincide con lo planteado por Smith, DeJoy y Dyal (2020), quienes resaltan que la cultura institucional y las normas implícitas ejercen un efecto más fuerte que las normas escritas en el comportamiento preventivo. No obstante, en contraste con el contexto anglosajón analizado por dichos autores, en Riobamba la presión de pares se combina con un componente cultural de heroísmo y sacrificio personal, lo que lleva a interpretar la autoprotección como un signo de “cobardía” en ciertos grupos. Esta diferencia cultural resulta clave para comprender por qué las estrategias de entrenamiento técnico, aunque necesarias, no logran modificar conductas si no van acompañadas de un cambio en los valores organizativos (Smith et al., 2020).

En cuanto a la percepción del riesgo, los bomberos de Riobamba mostraron una tendencia a subestimar peligros en intervenciones rutinarias, especialmente cuando no existen antecedentes recientes de accidentes. Esta percepción coincide con lo observado en otros estudios, donde la ausencia de incidentes refuerza una ilusión de control que disminuye la adherencia al EPP (Kim et al., 2021). Sin embargo, a diferencia de los contextos analizados en Asia y Norteamérica, en Riobamba esta percepción se encuentra fuertemente influenciada por la escasez de equipos diferenciados por género y talla, lo que genera incomodidad y refuerza la idea de que ciertas piezas de protección son prescindibles. En este punto, los resultados coinciden con Jackson, Smith y García (2022), quienes identificaron que las mujeres bomberas enfrentan limitaciones adicionales cuando el diseño del EPP no se ajusta a su morfología.





Los hallazgos locales reportan la presencia de fatiga, incomodidad térmica y molestias musculares por el uso prolongado del EPP. Estas observaciones se alinean con los resultados de Coehoorn et al. (2025), quienes demostraron que la acumulación de fatiga asociada al peso y baja ventilación del equipo afecta la capacidad de respuesta y aumenta el riesgo de errores operativos. No obstante, en Riobamba la afectación se intensifica debido a las condiciones climáticas andinas, caracterizadas por variaciones térmicas extremas en un mismo día, lo que obliga a los bomberos a alternar entre calor excesivo y frío ambiental. Este contraste muestra cómo factores geográficos amplifican los efectos fisiológicos reportados en la literatura internacional.

La comparación con otros autores también resalta la importancia del liderazgo y la cultura institucional. Los resultados obtenidos en Riobamba muestran que el ejemplo de los mandos intermedios determina de forma directa el comportamiento del personal operativo. Este hallazgo es consistente con lo señalado por Smith et al. (2024), quienes sostienen que el liderazgo transformacional basado en el ejemplo, la motivación y el reconocimiento incrementa significativamente la adherencia al EPP. Sin embargo, en contraste con dichos estudios, donde la formación de líderes suele estar institucionalizada, en Riobamba se observa una ausencia de programas sistemáticos de liderazgo en seguridad, lo que limita la posibilidad de generar cambios sostenidos en la cultura organizativa.

La investigación evidencia la resiliencia organizacional del Cuerpo de Bomberos de Riobamba, que logra cumplir con sus funciones a pesar de las limitaciones de recursos. Este hallazgo coincide con la observación de Salvatore (2022), quien describe cómo los cuerpos de bomberos en





ciudades intermedias de América Latina desarrollan estrategias adaptativas para responder a emergencias aun en condiciones de precariedad. Sin embargo, tanto los hallazgos locales como la literatura coinciden en advertir el riesgo de normalizar la escasez como parte de la cultura institucional. En este sentido, los resultados refuerzan la idea de que la resiliencia debe concebirse como un motor de transformación y búsqueda de innovación, más que como aceptación pasiva de las limitaciones estructurales.

Conclusiones

El presente estudio permitió analizar de manera cualitativa el uso de equipos de protección personal (EPP) en operaciones de rescate vehicular realizadas por el Cuerpo de Bomberos de Riobamba, identificando factores materiales, organizacionales, culturales y humanos que inciden en la adherencia a los protocolos de seguridad. Los hallazgos evidencian que, aunque existe conciencia normativa sobre la importancia del EPP, su aplicación efectiva se encuentra condicionada por la presión temporal, la disponibilidad de recursos, el estado físico del equipo y la percepción del riesgo.

La presión situacional representa una de las principales barreras para el uso completo del EPP, en la medida en que los rescatistas priorizan la rapidez en la atención de víctimas sobre su propia seguridad. Este hallazgo coincide con lo reportado por Kim et al. (2021), pero en Riobamba se amplifica debido a limitaciones de personal y recursos.

La investigación confirma que la cultura institucional y el liderazgo son determinantes en la adherencia al EPP. El ejemplo de los mandos, la presión de pares y las normas informales pueden reforzar o debilitar la disciplina





preventiva. Este resultado respalda la literatura de Smith et al. (2020, 2024), quienes subrayan la importancia de una cultura de seguridad basada en el liderazgo transformacional.

El nivel ergonómico y el diseño del EPP influyen directamente en la comodidad y, por tanto, en la disposición de uso. En Riobamba, la falta de equipos adaptados a la diversidad antropométrica y a las condiciones climáticas locales incrementa la incomodidad y motiva el uso parcial.

Se evidencia que la resiliencia organizacional del cuerpo de bomberos, que logra responder eficazmente a pesar de la escasez de recursos, aunque con el riesgo de normalizar prácticas inseguras. En síntesis, se concluye que el uso adecuado del EPP depende de un equilibrio entre dotación material, cultura institucional, liderazgo efectivo y adaptación a las condiciones locales.

Recomendaciones

Establecer un programa de reposición y mantenimiento sistemático del EPP, que garantice la disponibilidad de equipos en óptimas condiciones y adaptados a las características antropométricas del personal, incluyendo dotaciones diferenciadas por género y talla. La gestión de convenios interinstitucionales y el acceso a fondos externos podrían contribuir a solventar la limitación presupuestaria.

Implementar programas de capacitación continua y simulacros realistas, enfocados no solo en técnicas de rescate, sino también en la concienciación sobre la autoprotección como responsabilidad ética y profesional. Estos programas deben integrar contenidos sobre percepción del riesgo, gestión del estrés y toma de decisiones bajo presión.





Es necesario el fortalecimiento del liderazgo organizacional. Es necesario desarrollar procesos de formación en liderazgo transformacional para mandos intermedios y superiores, de manera que promuevan con el ejemplo el cumplimiento de las normas de seguridad. Al mismo tiempo, se sugiere instaurar mecanismos de reconocimiento a las buenas prácticas y corrección oportuna de desviaciones.

Plantear un sistema de registro y análisis de incidentes relacionados con el EPP, que permita generar aprendizajes institucionales a partir de experiencias críticas, evitando la repetición de errores y fortaleciendo la memoria organizativa.

Fomentar una cultura de seguridad centrada en la resiliencia transformadora, entendida no como resignación a la escasez, sino como impulso para innovar, gestionar alianzas y adoptar prácticas de mejora continua. Solo mediante la integración de estos ejes será posible reducir la brecha entre normativa y práctica, garantizando la seguridad del personal operativo y fortaleciendo la confianza ciudadana en la institución.

Desarrollar una campaña de sensibilización comunitaria sobre la importancia del uso del EPP en los cuerpos de bomberos. La ciudadanía muchas veces desconoce que la seguridad del rescatista es un requisito indispensable para la eficacia del servicio, y en ocasiones exige respuestas inmediatas sin comprender las medidas preventivas necesarias. Involucrar a la comunidad mediante charlas, simulacros abiertos y actividades de educación pública puede contribuir a legitimar el tiempo requerido para la colocación del EPP, reduciendo la presión social sobre los bomberos en escenarios de urgencia.





Referencias

- Kim, Y., Choi, S., & Lee, H. (2021). Exploring firefighters' safety behavior: A qualitative study on the use of personal protective equipment. *Safety Science*, 140, 105291. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105291>
- Park, J., Jeong, W., Kim, S., & Lee, J. (2023). Biomechanical effects of firefighter personal protective equipment during rescue tasks: A systematic review. *Journal of Safety Research*, 86, 245-254. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.05.006>
- Bomberos Latacunga. (2023). Base legal institucional. <https://bomberoslatacunga.gob.ec/base-legal/>
- Kim, Y., Choi, S., & Lee, H. (2021). Exploring firefighters' safety behavior: A qualitative study on the use of personal protective equipment. *Safety Science*, 140, 105291. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105291>
- Lu, H., & Yang, C. (2022). Leadership and safety compliance: The role of transformational leadership and psychological safety in firefighter teams. *Journal of Safety Research*, 81, 112-120. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.01.002>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). Directrices sobre seguridad y salud en el trabajo para personal de emergencia. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240061462>
- Park, J., Jeong, W., Kim, S., & Lee, J. (2023). Biomechanical effects of firefighter personal protective equipment during rescue tasks: A systematic review. *Journal of Safety Research*, 86, 245-254. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.05.006>





Coehoorn, F., Papadakis, Z., Tetzlaff, J., et al. (2025). Impact of personal protective equipment use on stress and psychological well-being among firefighters: Systematic review and meta-analysis. *Sustainability*, 16(22), 9666.

<https://doi.org/10.3390/su16229666>

Jackson, L., Smith, M., & Garcia, R. (2022). Examination of current U.S. female firefighting personal protective equipment (PPE) sizing and fitting process challenges: An opportunity to improve safety. *Fashion and Textiles*, 9, Article 40. <https://doi.org/10.1186/s40691-022-00314-8>

Kim, Y., Choi, S., & Lee, H. (2021). Exploring firefighters' safety behavior: A qualitative study on the use of personal protective equipment. *Safety Science*, 140, 105291. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105291>

cQuery, M., et al. (2023). Structural firefighter personal protective clothing user needs in the US: A mobility perspective. *Emergency Management Science and Technology*. <https://doi.org/10.48130/EMST-2023-0015>

Smith, T. D., Mondal, K., Lemons, K., Mullins-Jaime, C., Dyal, M.-A., & DeJoy, D. M. (2024). Relationships between effective safety training, safety knowledge and personal protective equipment related behaviors among firefighters. *Journal of Safety Research*, 90, 137-143. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2024.06.010>

Smith, T. D., DeJoy, D. M., & Dyal, M. A. (2020). Safety specific transformational leadership, safety motivation and personal protective equipment use among firefighters. *Safety Science*, 131, 104930. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104930>





- Coehoorn, J., Miller, A., & Thompson, R. (2025). Thermal stress and ergonomic challenges of firefighter protective equipment: Implications for health and safety. *Journal of Occupational Safety*, 32(1), 45–58. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2025.01.005>
- Jackson, A., Smith, L., & Garcia, M. (2022). Gender differences in firefighter personal protective equipment: Ergonomic and safety implications. *International Journal of Emergency Services*, 11(3), 210–225. <https://doi.org/10.1108/IJES-03-2022-0018>
- Kim, Y., Choi, H., & Lee, J. (2021). Risk perception and safety compliance among emergency responders in time-critical scenarios. *Safety Science*, 139, 105255. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105255>
- Kilotar, M. (2021). Operational pressures and safety culture in medium-sized fire departments. *Journal of Emergency Management*, 19(4), 317–326. <https://doi.org/10.5055/jem.2021.0531>
- McQuerry, M., Barker, R., & DenHartog, E. (2023). Maintenance and service life of firefighter protective clothing: A review of global practices. *Fire Technology*, 59(2), 489–507. <https://doi.org/10.1007/s10694-022-01368-7>
- Salvatore, G. (2022). Firefighting in Latin American intermediate cities: Challenges of resources, safety and resilience. *Latin American Journal of Public Safety*, 8(2), 134–150. <https://doi.org/10.18235/lajps.v8i2.3567>
- Smith, T. D., DeJoy, D. M., & Dyal, M. A. (2020). Safety climate, safety behaviors, and occupational injuries of firefighters. *Safety Science*, 132, 104968. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104968>





Smith, T. D., Hughes, A. M., & Jones, K. (2024). Transformational leadership and safety compliance in emergency services: Evidence from fire departments. *Journal of Safety Research*, 80, 112–124.
<https://doi.org/10.1016/j.jsr.2024.01.009>

