



Identificación y análisis de factores de riesgo ocupacional y estrategias preventivas en desempeño operativo del personal del Cuerpo de Bomberos del Cantón Espíndola.

Identification and Analysis of Occupational Risk Factors and Preventive Strategies in the Operational Performance of the Personnel of the Espíndola Fire Department.

César Roberto Gaona Rentería¹

crgaona@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

Aurelio Iván Quito Álvarez³

ivanquito@bqc.com.ec.

Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Recepción: 05-01-2026

Aceptación: 06-02-2026

Publicación: 30-03-2026

Como citar este artículo: Gaona, C. Quito, B. Quito, A. (2026). **Identificación y análisis de factores de riesgo ocupacional y estrategias preventivas en desempeño operativo del personal del Cuerpo de Bomberos del Cantón Espíndola.** *Metrópolis. Revista de Estudios Globales Universitarios*, 7 (1), pp. 1497-1544.

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 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 Promotor y gestor de proyectos sociales (Capacitadora JYS), Formación técnica avanzada en participación y gobernanza comunitaria, mediación y resolución de conflictos (Capacitadora JYS), Tecnólogo en Promoción y Defensoría Social (Instituto Superior Tecnológico Jatun Yachay Wasi), Tecnólogo Superior Universitario en Seguridad y Salud Ocupacional (Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)).





Resumen

El presente artículo analiza los factores de riesgo ocupacional y las estrategias preventivas en el desempeño operativo del Cuerpo de Bomberos del Cantón Espíndola, en Ecuador, con el objetivo de comprender cómo las condiciones laborales inciden en la salud, seguridad y eficiencia de su personal. A través de una metodología cualitativa basada en revisión documental y análisis crítico de literatura reciente, se identificaron riesgos ergonómicos, psicosociales, legales y tecnológicos que afectan directamente el quehacer bomberil en contextos rurales. Los resultados evidencian que la carencia de equipos adecuados, la limitada capacitación sistemática, los riesgos psicológicos asociados a la exposición continua a emergencias y la ausencia de financiamiento estable que constituyen los principales desafíos de la institución de Cuerpo de Bomberos de Espíndola. Al mismo tiempo, se destacaron oportunidades vinculadas con la cooperación interinstitucional, la adopción de innovaciones tecnológicas de bajo costo, la participación comunitaria en la prevención y la necesidad de fortalecer la cultura organizacional. El análisis concluye que la sostenibilidad futura del cuerpo de bomberos depende de la articulación entre políticas públicas, planificación estratégica, salud ocupacional y cultura preventiva comunitaria. Asimismo, se formulan recomendaciones orientadas a mejorar la capacitación, optimizar el equipamiento, promover el apoyo psicológico, consolidar redes de cooperación regional y fortalecer la gestión del conocimiento institucional. En síntesis, el estudio aporta una visión integral para comprender y abordar los riesgos ocupacionales en cuerpos de bomberos rurales, resaltando la importancia de combinar innovación, prevención y cooperación como pilares de la sostenibilidad institucional y del bienestar de todo el personal operativo.

Palabras clave: Bomberos, riesgos ocupacionales, ergonomía, salud laboral, prevención.

Abstract

This article analyzes the occupational risk factors and preventive strategies in the operational performance of the Fire Department of the Espíndola Canton in Ecuador, with the objective of understanding how working conditions affect the health, safety, and efficiency of its personnel. Through a qualitative methodology based on documentary review and critical analysis of recent literature, ergonomic, psychosocial, legal, and technological risks were identified as directly affecting firefighting tasks in rural contexts. The results show that the lack of adequate equipment, limited systematic training, psychological risks associated with continuous exposure to emergencies, and the absence of stable funding constitute the main challenges faced by the Fire Department of Riobamba. At the same time, opportunities were highlighted regarding inter-institutional cooperation, the adoption of low-cost technological innovations, community participation in prevention, and the need to strengthen organizational culture. The analysis concludes that the future sustainability of the fire department depends on the articulation between public policies, strategic planning, occupational health, and a community-based preventive culture. Furthermore, recommendations are made to improve training, optimize equipment, promote psychological support, consolidate regional cooperation networks, and strengthen institutional knowledge management. In summary, the study provides a comprehensive perspective to understand and address occupational risks in rural fire departments, highlighting the importance of combining innovation, prevention, and cooperation as pillars of institutional sustainability and the





well-being of operational personnel. **Keywords:** Firefighters, occupational risks, ergonomics, occupational health, prevention.

Introducción.

El ejercicio profesional de los cuerpos de bomberos se desarrolla en escenarios laborales caracterizados por una elevada exposición a múltiples factores de riesgo, tanto físicos como químicos, ergonómicos y psicosociales. Estas condiciones, propias de su quehacer operativo, demandan no solo un alto grado de preparación técnica y física, sino también la implementación de estrategias preventivas orientadas a garantizar la seguridad, la salud ocupacional y la eficiencia en la atención de emergencias. En este contexto, el análisis de los riesgos ocupacionales constituye un elemento esencial para la gestión integral de la seguridad en instituciones de respuesta inmediata, como el Cuerpo de Bomberos del Cantón Espíndola (López, 2021).

El problema de investigación que orienta este trabajo se formula de la siguiente manera: ¿Cuáles son los principales factores de riesgo ocupacional que afectan al personal operativo del Cuerpo de Bomberos del Cantón Espíndola y qué estrategias preventivas pueden implementarse para optimizar su desempeño laboral y garantizar la seguridad institucional? Esta pregunta busca profundizar en la relación entre las condiciones de trabajo, la exposición a riesgos y las medidas de prevención, con el objetivo de aportar propuestas adaptadas a la realidad local.

La importancia del presente estudio se justifica en la evidencia empírica que señala cómo la exposición permanente a entornos de riesgo puede provocar lesiones musculoesqueléticas, agotamiento físico, estrés laboral y afectaciones psicológicas, con repercusiones directas en la capacidad de





respuesta de los bomberos (Casanova, Herrera, y Méndez, 2021). Asimismo, investigaciones recientes subrayan que el fortalecimiento de la salud ocupacional en los cuerpos de emergencia requiere no solo del uso adecuado de equipos de protección personal, sino también de programas de capacitación, protocolos de autocuidado y el fomento de una cultura preventiva institucional (Vega y López, 2022).

Para abordar esta problemática, se adopta una metodología cualitativa, orientada a explorar de manera integral las experiencias, percepciones y prácticas de los bomberos en relación con los riesgos a los que se enfrentan durante sus labores. Este enfoque permite identificar tanto los factores de riesgo visibles y tangibles, como aquellos que derivan de aspectos organizacionales, humanos y psicosociales, los cuales suelen pasar desapercibidos en evaluaciones puramente cuantitativas. El estudio busca construir un marco de comprensión que permita fundamentar la elaboración de estrategias preventivas aplicables en el contexto específico del Cantón Espíndola.

El presente artículo aspira a generar un aporte significativo para el fortalecimiento de la seguridad ocupacional y la gestión de riesgos en instituciones bomberiles. La identificación precisa de los factores de riesgo y la formulación de medidas preventivas no solo permitirán mejorar las condiciones laborales del personal operativo, sino que también contribuirán al desarrollo institucional y a la garantía de un servicio eficiente y seguro para la comunidad a la cual se debe el Cuerpo de Bomberos.





Marco Teórico.

El análisis de los factores de riesgo ocupacional en los cuerpos de bomberos constituye un eje fundamental dentro de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, al ser estos organismos altamente expuestos a condiciones adversas que afectan la integridad física y mental de su personal. En la literatura científica, los riesgos ocupacionales se definen como aquellas condiciones presentes en el entorno laboral que pueden generar accidentes, enfermedades o afectaciones a la salud de los trabajadores, comprometiendo su desempeño y bienestar (Organización Internacional del Trabajo, 2021). Estos riesgos pueden clasificarse en físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, siendo los tres primeros los más visibles en el quehacer operativo, mientras que los últimos suelen tener consecuencias menos evidentes, pero igualmente críticas en el mediano y largo plazo.

La exposición a estos factores en los cuerpos de bomberos se manifiesta en el manejo de altas temperaturas, inhalación de gases tóxicos, manipulación de cargas pesadas, turnos prolongados, presión psicológica frente a situaciones de emergencia y la necesidad de tomar decisiones rápidas en escenarios de riesgo extremo. Diversos estudios han demostrado que la falta de estrategias preventivas adecuadas incrementa significativamente la probabilidad de desarrollar lesiones musculoesqueléticas, fatiga crónica y estrés postraumático, lo cual repercute directamente en la capacidad de respuesta institucional (Martínez y Solís, 2020).

Desde la perspectiva legal, en el contexto ecuatoriano y regional, la seguridad y salud en el trabajo se encuentra respaldada por la Constitución de la República del Ecuador (2008), que garantiza el derecho de los





trabajadores a desempeñarse en ambientes saludables y seguros. De manera complementaria, el Código de Trabajo establece las obligaciones de los empleadores en la prevención de riesgos, mientras que la Ley Orgánica de Prevención de Riesgos Laborales regula las acciones destinadas a evitar accidentes y enfermedades ocupacionales. En lo referente a cuerpos de emergencia, las normativas se vinculan con los protocolos del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, que enfatizan la protección del personal en contextos de alta exposición.

A nivel internacional, la OIT y la Organización Mundial de la Salud han desarrollado directrices que destacan la importancia de integrar sistemas de gestión de seguridad ocupacional en las instituciones de primera respuesta, promoviendo la implementación de programas de capacitación continua, uso adecuado de equipos de protección personal y evaluaciones periódicas de riesgos (OIT, 2021; OMS, 2022). Estas normativas y lineamientos establecen un marco de referencia indispensable para el diseño de estrategias preventivas en cuerpos de bomberos, considerando que su labor constituye un servicio esencial para la comunidad.

De esta manera, la aproximación teórica y legal al tema permite comprender que la seguridad ocupacional de los bomberos no puede ser concebida únicamente como una responsabilidad individual, sino como un deber institucional respaldado por normativas nacionales e internacionales.

Estado del Arte

La investigación en torno a los factores de riesgo ocupacional y las estrategias preventivas en cuerpos de bomberos ha cobrado creciente relevancia en los últimos años, dado que su labor se desarrolla en





escenarios de alta complejidad y vulnerabilidad. En este contexto, el estado del arte constituye una revisión crítica de los principales aportes académicos y técnicos que han abordado esta temática, con el propósito de identificar tendencias, hallazgos y vacíos de conocimiento que fundamenten la necesidad de nuevas aproximaciones en entornos específicos como el del Cantón Espíndola.

A nivel internacional, la literatura evidencia que los bomberos están expuestos a múltiples riesgos de naturaleza física, química, ergonómica y psicosocial. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021), la exposición a calor extremo, humo, radiaciones y sustancias químicas genera un elevado índice de enfermedades respiratorias y musculoesqueléticas, mientras que el trabajo en turnos prolongados incrementa la incidencia de fatiga crónica. Investigaciones desarrolladas en Europa han mostrado que más del 60% de los bomberos encuestados reportan dolores musculares recurrentes asociados a la carga de equipos de protección personal y al transporte de herramientas de rescate (Schneider y Becker, 2021). De manera similar, estudios en Norteamérica destacan que el síndrome de burnout constituye una de las principales afectaciones en este grupo, derivada del estrés continuo y la exposición a emergencias críticas (Smith et al., 2022).

En América Latina, la producción científica ha puesto de relieve tanto las carencias estructurales de los cuerpos de bomberos como las dificultades en la implementación de estrategias preventivas. Investigaciones realizadas en México y Colombia subrayan que las instituciones de respuesta carecen, en muchos casos, de planes estructurados de ergonomía laboral, lo que se traduce en un elevado porcentaje de lesiones





en extremidades y columna vertebral entre el personal operativo (Jiménez y Álvarez, 2020). A esto se suma la falta de dotación adecuada de equipos de protección personal, que es percibida por los propios bomberos como un obstáculo para el desarrollo seguro de sus funciones (Salazar y Rodríguez, 2021).

La evidencia académica también destaca la necesidad de abordar los factores psicosociales como una dimensión prioritaria de la salud ocupacional de los bomberos. Investigaciones recientes desarrolladas en Chile y Argentina demuestran que la exposición constante a la muerte, al sufrimiento humano y a la presión por salvar vidas contribuye a cuadros de estrés postraumático, ansiedad y depresión, condiciones que suelen permanecer ocultas por el estigma cultural asociado a la vulnerabilidad emocional en entornos altamente jerárquicos (Lagos y Fernández, 2020). En este sentido, la literatura recomienda implementar programas de apoyo psicológico permanente, así como espacios de autocuidado institucionalizados que permitan gestionar de forma adecuada las secuelas emocionales derivadas de la labor (Mora et al., 2021).

Desde la perspectiva de la ergonomía, varios estudios recientes destacan la importancia de optimizar los equipos de protección personal y las rutinas de trabajo para reducir la sobrecarga física. Por ejemplo, investigaciones en España identificaron que la correcta selección del traje de protección puede disminuir hasta en un 25% la fatiga percibida durante las intervenciones en incendios estructurales (García y Domínguez, 2022). Asimismo, en Brasil se ha señalado que la capacitación en técnicas de levantamiento seguro de cargas es un factor clave para disminuir la





prevalencia de lesiones musculoesqueléticas en bomberos jóvenes (Pereira y Souza, 2021).

En cuanto a las estrategias preventivas, el estado del arte refleja un consenso en torno a la necesidad de integrar un enfoque multidimensional, que combine la capacitación técnica, el monitoreo de la salud física y psicológica, la dotación de equipos adecuados y la implementación de protocolos organizacionales. En Estados Unidos, la National Fire Protection Association, NFPA, ha establecido estándares específicos que obligan a los cuerpos de bomberos a realizar evaluaciones médicas periódicas y entrenamientos de seguridad orientados a la prevención de riesgos (NFPA, 2021). Este modelo ha sido replicado parcialmente en países de la región, aunque con limitaciones derivadas de los recursos económicos y la falta de personal especializado en salud ocupacional.

En Ecuador, los estudios sobre la seguridad ocupacional en cuerpos de bomberos aún son limitados, aunque se han realizado investigaciones puntuales en ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca. Estas indagaciones coinciden en señalar que los bomberos enfrentan una sobrecarga física importante debido al uso prolongado de equipos de protección, así como riesgos psicosociales vinculados a jornadas extensas y a la exposición frecuente a situaciones de alto impacto emocional (Viteri y Morales, 2021). Sin embargo, en cantones de menor tamaño, como Espíndola, no se dispone de estudios sistemáticos que analicen de manera integral los riesgos ocupacionales y las estrategias preventivas que podrían implementarse. Esta ausencia de literatura local refuerza la pertinencia de investigaciones que contextualicen la problemática desde una perspectiva territorial y adaptada a las condiciones socioeconómicas de cada región.





Desarrollo.

Identificación de factores de riesgo ocupacional en cuerpos de bomberos

La labor operativa de los cuerpos de bomberos está marcada por la constante exposición a riesgos derivados de la naturaleza impredecible de las emergencias. Estos riesgos han sido ampliamente documentados por la literatura científica y, en el contexto del Cuerpo de Bomberos del Cantón Espíndola, se manifiestan en tres dimensiones principales: riesgos físicos y ambientales, riesgos ergonómicos y riesgos psicosociales.

En cuanto a los riesgos físicos, destacan la exposición al calor extremo durante la atención de incendios estructurales y forestales, la inhalación de gases tóxicos producto de la combustión y el contacto con materiales peligrosos que comprometen la salud respiratoria y dérmica. En paralelo, los riesgos ergonómicos se derivan de la manipulación constante de cargas pesadas, el transporte de equipos de protección personal que pueden superar los 20 kilogramos y las posturas forzadas en espacios reducidos. Finalmente, los riesgos psicosociales se relacionan con la presión de actuar con inmediatez frente a situaciones de vida o muerte, la exposición a escenas traumáticas y la carga emocional acumulada, factores que con frecuencia derivan en estrés laboral, ansiedad y fatiga crónica (Mora et al., 2021).

En el caso del Cantón Espíndola, la topografía montañosa y las limitaciones de recursos institucionales aumentan las condiciones de vulnerabilidad, al requerir esfuerzos físicos adicionales y al enfrentar restricciones en la disponibilidad de equipos especializados. Por ello, la identificación de





riesgos constituye el primer paso para el diseño de medidas preventivas efectivas, adaptadas a la realidad operativa local.

Impacto de los riesgos ocupacionales en la salud y el desempeño operativo

Los riesgos antes señalados no solo afectan la integridad física y mental de los bomberos, sino que también condicionan el desempeño institucional en su conjunto. Diversas investigaciones han demostrado que las enfermedades musculoesqueléticas constituyen una de las principales causas de ausentismo laboral en cuerpos de bomberos, reduciendo la capacidad de respuesta en emergencias críticas (Jiménez y Álvarez, 2020).

Asimismo, el impacto psicológico es cada vez más reconocido como una dimensión prioritaria. El estrés postraumático, la depresión y el burnout afectan directamente la toma de decisiones, la capacidad de concentración y la motivación del personal operativo (Smith et al., 2022). Cuando estos riesgos no se gestionan adecuadamente, no solo se incrementan los costos asociados a la salud ocupacional, sino que también se compromete la seguridad ciudadana, al reducir la eficacia de las operaciones de respuesta.

Estrategias preventivas en el ámbito internacional y regional

La experiencia internacional aporta aprendizajes relevantes para fortalecer la prevención en cuerpos de bomberos locales. En Europa, por ejemplo, los programas de ergonomía aplicada al trabajo han reducido considerablemente la incidencia de lesiones físicas en bomberos, al incluir rutinas de entrenamiento físico especializado y adaptaciones en el diseño de equipos de protección (Schneider y Becker, 2021). En Norteamérica, los protocolos de la NFPA, han institucionalizado evaluaciones médicas





periódicas y entrenamientos obligatorios en seguridad, con resultados positivos en la disminución de accidentes laborales.

En América Latina, si bien se han desarrollado iniciativas valiosas, la implementación de estrategias preventivas enfrenta obstáculos relacionados con la falta de financiamiento, la limitada capacitación técnica y la ausencia de normativas específicas en algunos países. No obstante, experiencias en Chile y Brasil han mostrado que los programas de autocuidado psicológico y ergonomía preventiva son efectivos para reducir tanto el agotamiento físico como el estrés laboral (Lagos y Fernández, 2020; Pereira y Souza, 2021).

Estrategias aplicables al contexto del Cantón Espíndola

La revisión de literatura y el análisis de la realidad local permiten plantear un conjunto de estrategias preventivas adaptadas a las necesidades y recursos del Cuerpo de Bomberos del Cantón Espíndola. Entre ellas se destacan:

Entrenamiento físico y ergonómico especializado, que prepare a los bomberos para la manipulación segura de cargas y reduzca el impacto del uso prolongado de equipos de protección.

Programas de salud mental y apoyo psicosocial, mediante talleres de autocuidado, sesiones periódicas de consejería psicológica y espacios de recuperación emocional.

Fortalecimiento de la cultura de seguridad, con la implementación de protocolos institucionales de prevención y simulacros que integren prácticas de autocuidado.





Gestión de recursos y alianzas interinstitucionales, orientadas a garantizar la dotación de equipos adecuados, así como la capacitación continua con el apoyo de universidades, ONG y organismos estatales.

Discusión crítica sobre los desafíos y limitaciones

La aplicación de estas estrategias enfrenta múltiples limitaciones. La primera está vinculada a los recursos económicos, dado que los cuerpos de bomberos cantonales suelen depender de presupuestos reducidos que no permiten renovar equipos con la frecuencia necesaria. La segunda se relaciona con las resistencias culturales al cambio, ya que en ocasiones el personal operativo percibe las medidas preventivas como una carga adicional más que como un beneficio. Finalmente, la tercera limitación está asociada a la ausencia de normativas locales específicas que obliguen a integrar programas de seguridad ocupacional en las instituciones de respuesta a emergencias (Viteri y Morales, 2021).

Superar estos desafíos exige un compromiso institucional sostenido y la articulación con actores externos que contribuyan a la profesionalización de la gestión de riesgos en cuerpos de bomberos.

Tabla 1. Clasificación de riesgos ocupacionales en cuerpos de bomberos

Tipo de riesgo	Descripción	Ejemplos específicos en bomberos
Físicos	Condiciones ambientales y materiales que afectan la salud	Calor extremo, humo, explosiones





Ergonómicos	Relacionados con el esfuerzo físico y posturas forzadas	Transporte de cargas, uso de EPP
Psicosociales	Factores emocionales y organizacionales	Estrés, fatiga, trauma emocional
Químicos	Sustancias tóxicas y gases peligrosos	Monóxido de carbono, químicos industriales
Biológicos	Exposición a agentes infecciosos	Contacto con sangre o fluidos en rescates

Nota. Clasificación de riesgos ocupacionales en cuerpos de bomberos de Espíndola. 4.6 Síntesis del desarrollo

Síntesis del desarrollo

El análisis realizado hasta este punto permite reconocer que los riesgos ocupacionales que enfrentan los bomberos del Cantón Espíndola se corresponden con hallazgos similares en otros cuerpos de emergencia, tanto en Latinoamérica como a nivel internacional. Sin embargo, la literatura también señala que dichos riesgos se agravan cuando existen limitaciones estructurales, deficiencias en el equipamiento y carencia de protocolos claros de gestión (Martínez y Gómez, 2021). En este sentido, la realidad de Espíndola exige un abordaje diferenciado, en el que la prevención de riesgos no se limite a la reproducción de modelos internacionales, sino que se adapte a las condiciones locales, tomando en cuenta las restricciones económicas, la geografía montañosa y la disponibilidad de recursos humanos.





Según lo expuesto por Fernández y Valdez (2022), la seguridad ocupacional en los cuerpos de bomberos no puede concebirse como un conjunto de acciones aisladas, sino como un sistema integral donde intervienen factores físicos, ergonómicos, psicosociales y organizacionales. Esto implica que cualquier propuesta de mejora debe priorizar tanto la protección física frente a incendios, derrumbes o materiales tóxicos, como la promoción del bienestar psicológico del personal, ya que la exposición constante a situaciones extremas puede derivar en fatiga crónica, ansiedad y estrés postraumático.

Por lo tanto, la síntesis del desarrollo sugiere que el futuro de la prevención en Espíndola debe orientarse hacia la creación de un modelo adaptativo e integral, que incorpore desde la capacitación hasta la gestión institucional, con un enfoque de resiliencia comunitaria y cooperación interinstitucional.

La dimensión organizacional en la gestión de riesgos

La dimensión organizacional constituye uno de los ejes centrales en el manejo de los riesgos ocupacionales. Investigaciones recientes sostienen que la cultura institucional es determinante en la consolidación de una verdadera cultura preventiva (Rodríguez y Molina, 2021). Si la organización promueve un liderazgo participativo, comunicación efectiva y protocolos claros, se generan condiciones favorables para disminuir los accidentes laborales y mejorar la eficiencia operativa.

En el contexto del Cantón Espíndola, los procesos internos aún enfrentan dificultades, ya que no existe una sistematización constante de las evaluaciones de riesgos ni mecanismos de control periódico. A diferencia de cuerpos de bomberos de ciudades con mayor presupuesto, donde los





protocolos se actualizan regularmente y se realizan simulacros con frecuencia, en Espíndola dichas actividades suelen depender de la disponibilidad de recursos o del apoyo de organismos externos. Como señala Herrera y Quiroga (2020), la ausencia de planificación estratégica en la gestión preventiva genera un círculo vicioso en el que los riesgos se repiten y los accidentes tienden a reproducirse con mayor frecuencia.

Así, la dimensión organizacional debe fortalecerse con la inclusión de planes estratégicos de seguridad, la definición de indicadores de cumplimiento y la promoción de la capacitación continua como parte de la rutina institucional.

La dimensión psicosocial: resiliencia y afrontamiento

El bienestar psicosocial de los bomberos se configura como otro pilar en el análisis. Los estudios más recientes han demostrado que entre el 30% y el 40% de los bomberos en Latinoamérica presentan síntomas relacionados con estrés postraumático, depresión o ansiedad, producto de la exposición repetida a situaciones de emergencia (Lagos y Fernández, 2020; Morales et al., 2021). Dichas cifras evidencian que el impacto psicológico constituye un riesgo ocupacional tanto o más importante que las lesiones físicas.

La resiliencia, definida como la capacidad de los individuos y colectivos para adaptarse positivamente ante la adversidad, se presenta como un recurso esencial para el personal de bomberos. No obstante, tal como aclaran Torres y Cevallos (2022), la resiliencia no debe entenderse únicamente como una competencia personal, sino como una construcción que puede y debe ser fortalecida desde la institución. El acceso a programas de consejería psicológica, el acompañamiento emocional en





casos de trauma y la capacitación en técnicas de afrontamiento son estrategias que permiten no solo mejorar la salud mental de los bomberos, sino también incrementar su desempeño en contextos de alto riesgo.

En consecuencia, resulta urgente que el Cuerpo de Bomberos del Cantón Espíndola implemente programas estructurados de apoyo psicosocial que reconozcan la importancia de la salud mental como un componente esencial de la seguridad ocupacional.

Adaptación de la ergonomía al contexto local

La ergonomía, entendida como la disciplina que busca adaptar las condiciones laborales a las capacidades del trabajador, resulta particularmente relevante en el trabajo de los bomberos. En países de altos ingresos, se han desarrollado equipos de protección personal con diseños ergonómicos que reducen el peso, mejoran la ventilación y facilitan la movilidad en entornos hostiles (Jiménez y Duarte, 2021). Sin embargo, en contextos como el de Espíndola, donde la renovación de equipos suele estar limitada por factores presupuestarios, estas soluciones no siempre están disponibles.

Esto obliga a repensar la ergonomía desde una perspectiva adaptativa. Como sostienen Pérez y Aguilar (2023), la ergonomía en entornos con recursos limitados puede implementarse a través de medidas como la capacitación en levantamiento seguro de cargas, la planificación de turnos con adecuados periodos de descanso, y el fortalecimiento de la condición física de los bomberos mediante entrenamientos periódicos. Estas estrategias, aunque de bajo costo, tienen un impacto positivo en la





reducción de lesiones musculoesqueléticas y en la mejora del rendimiento operativo.

En este sentido, la ergonomía en Espíndola debe concebirse no solo como un asunto de equipos especializados, sino como una cultura de cuidado corporal que proteja la integridad física de los bomberos en el marco de las condiciones locales.

Estrategias de cooperación interinstitucional

La cooperación interinstitucional emerge como un componente fundamental en la construcción de estrategias preventivas. Diversos estudios coinciden en que los cuerpos de bomberos que articulan esfuerzos con universidades, gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales y la comunidad obtienen mejores resultados en la gestión de riesgos (Ramírez y Ortega, 2021; Silva et al., 2022).

En el caso de Espíndola, esta cooperación podría materializarse a través de convenios con universidades para desarrollar programas de capacitación e investigación aplicada; con gobiernos locales para garantizar financiamiento, infraestructura y normativas de apoyo; con ONG, internacionales que aporten equipos y programas de bienestar; y con la comunidad, cuya participación es esencial para legitimar y respaldar la labor de los bomberos.

La experiencia comparada en Ecuador y otros países de la región demuestra que el trabajo en red permite suplir carencias presupuestarias y facilita la implementación de proyectos innovadores de prevención (Almeida y Ruiz, 2020).





Tabla 2. Actores clave y su aporte en la cooperación interinstitucional para la prevención de riesgos en bomberos

Actor	Aporte potencial	Beneficio esperado
Universidades	Investigación, capacitación, pasantías	Fortalecimiento técnico y actualización académica
Gobiernos locales	Presupuesto, infraestructura, normativas	Recursos sostenibles para la gestión preventiva
ONG internacionales	Donaciones, programas de bienestar	Acceso a equipos y programas psicosociales
Comunidad	Apoyo voluntario y social	Legitimidad y cohesión en torno a la prevención

Nota. Actores clave, aporte y beneficio esperado para la prevención de riesgos en bomberos

Limitaciones estructurales y desafíos futuros

Las limitaciones estructurales representan un obstáculo significativo en la implementación de las estrategias preventivas. Tal como señalan Gómez y Rivas (2022), los cuerpos de bomberos de cantones pequeños enfrentan una triple dificultad: presupuestos reducidos, falta de normativas específicas y dependencia de la voluntad política. Esta situación también se replica en Espíndola, donde los proyectos de prevención no siempre





tienen continuidad en el tiempo debido a cambios administrativos o ausencia de financiamiento sostenido.

El desafío futuro consiste en lograr que la seguridad ocupacional de los bomberos sea reconocida como una prioridad de política pública. A nivel nacional, esto requiere articular esfuerzos con el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, garantizando que los planes de prevención cuenten con apoyo técnico y financiero del Estado. A nivel local, la tarea es consolidar una estructura institucional que permita planificar y ejecutar acciones preventivas más allá de las limitaciones presupuestarias coyunturales.

Reflexiones integradoras

La reflexión final de este desarrollo subraya que la seguridad ocupacional de los bomberos del Cantón Espíndola debe abordarse desde un enfoque integral. Los riesgos físicos, ergonómicos y psicosociales no pueden analizarse de manera aislada, ya que interactúan y generan un impacto acumulativo tanto en la salud del personal como en la eficiencia institucional.

En este marco, las estrategias preventivas requieren una doble perspectiva: por un lado, el fortalecimiento interno de la cultura preventiva mediante la capacitación, el cuidado de la salud mental y la aplicación de principios ergonómicos; por otro, la apertura hacia la cooperación interinstitucional como mecanismo para superar las limitaciones locales. Tal como sostienen Torres y Cevallos (2022), la prevención de riesgos en los cuerpos de bomberos debe concebirse como una tarea compartida que trasciende el ámbito operativo, involucrando al Estado, la academia y la sociedad civil.





La importancia de la capacitación continua

La capacitación continua representa un eje esencial en la prevención de riesgos y el fortalecimiento de las competencias del personal operativo. Como sostienen Ortega y Méndez (2021), los bomberos que reciben entrenamientos periódicos en técnicas de rescate, primeros auxilios avanzados y manejo de materiales peligrosos presentan menor probabilidad de cometer errores en situaciones críticas. En Espíndola, donde las emergencias suelen desarrollarse en contextos rurales y con acceso limitado a recursos, la capacitación cobra aún más relevancia, dado que cada intervención depende en gran medida de la pericia individual y colectiva del equipo.

Evaluación de riesgos en entornos rurales

La evaluación de riesgos en entornos rurales, como el del Cantón Espíndola, debe considerar factores adicionales que no siempre están presentes en zonas urbanas. Según Villacís y Bravo (2022), las distancias prolongadas, el difícil acceso a comunidades alejadas y las limitaciones en las vías de comunicación aumentan la exposición al peligro durante las operaciones. Además, los incendios forestales, frecuentes en zonas de montaña, generan riesgos físicos extremos debido al calor, el humo y la falta de agua para sofocarlos.

Por lo tanto, la evaluación de riesgos en Espíndola requiere metodologías adaptadas, que integren no solo las condiciones del entorno natural, sino también la vulnerabilidad de la infraestructura comunitaria.





Innovación tecnológica en la prevención de riesgos

La incorporación de tecnología en la gestión preventiva se ha convertido en una tendencia global. El uso de drones para la vigilancia de incendios forestales, sensores para detectar gases tóxicos y plataformas digitales para monitorear la salud de los bomberos en tiempo real representan avances significativos (Fernández y Ramos, 2021).

Aunque Espíndola aún no cuenta con estos recursos, la cooperación con universidades y gobiernos provinciales podría facilitar la implementación de innovaciones a menor escala. Estas herramientas no reemplazan el trabajo humano, pero sí optimizan el tiempo de respuesta y reducen la exposición al peligro directo.

Salud física y programas de acondicionamiento

La salud física es un pilar que influye directamente en el desempeño operativo. Según Castillo y Herrera (2020), los bomberos con programas regulares de acondicionamiento presentan una mejor capacidad cardiorrespiratoria, menor riesgo de lesiones y mayor tolerancia al esfuerzo en emergencias prolongadas. En Espíndola, la implementación de rutinas de ejercicio supervisadas por especialistas en educación física podría convertirse en una estrategia de bajo costo para fortalecer la resistencia y reducir las enfermedades musculoesqueléticas.

Políticas públicas y marco normativo

El desarrollo de políticas públicas específicas para la protección de los bomberos es un aspecto aún pendiente en Ecuador. De acuerdo con Molina y Sánchez (2021), si bien la Ley de Defensa Contra Incendios regula





parcialmente la labor bomberil, no contempla un marco integral de seguridad ocupacional adaptado a los estándares internacionales. En el caso de Espíndola, la ausencia de normativas locales claras dificulta la implementación de medidas preventivas estandarizadas.

La inclusión de disposiciones específicas en los reglamentos cantonales permitiría garantizar una mayor protección jurídica y presupuestaria para la seguridad del personal operativo.

Cultura preventiva en la comunidad

La cultura preventiva no solo depende de los bomberos, sino también de la comunidad que respaldan. Tal como señalan Paredes y Muñoz (2022), cuando la ciudadanía carece de conocimiento sobre medidas de prevención, aumenta el riesgo de incendios, accidentes domésticos y emergencias urbanas. En Espíndola, la comunidad constituye un aliado estratégico: la realización de charlas, simulacros y campañas educativas permitiría reducir la demanda de intervenciones de alto riesgo.

Estrategias de financiamiento sostenible

La sostenibilidad financiera es otro de los retos principales. Según Andrade y Torres (2023), muchos cuerpos de bomberos dependen de donaciones ocasionales, lo que limita la planificación a largo plazo. En Espíndola, se requiere explorar alternativas como convenios con empresas privadas, fondos de cooperación internacional y presupuestos participativos, que garanticen un flujo constante de recursos para renovar equipos, capacitar al personal y fortalecer la infraestructura.





Participación de la mujer en la gestión operativa

La participación femenina en los cuerpos de bomberos ha ido en aumento en América Latina. Estudios recientes destacan que la inclusión de mujeres no solo promueve la equidad de género, sino que enriquece la gestión institucional mediante perspectivas diversas (Ramírez y Lema, 2020). En Espíndola, fomentar la incorporación de mujeres en funciones operativas y de liderazgo contribuiría a fortalecer la capacidad institucional y a reducir sesgos en la toma de decisiones.

Estrés laboral y síndrome de burnout

El estrés laboral constituye un riesgo invisible pero altamente presente en los bomberos. Morales et al. (2021) reportan que más del 35% de los bomberos en Ecuador presentan signos de burnout, asociado a la sobrecarga de trabajo y a la exposición a emergencias constantes. En Espíndola, la falta de espacios de recuperación física y psicológica incrementa el riesgo de agotamiento. Por ello, se recomienda establecer rotaciones de turnos equilibradas y programas de apoyo emocional institucionalizados.

Trabajo en red y aprendizaje interinstitucional

El aprendizaje interinstitucional se presenta como una herramienta clave para superar las limitaciones locales. Según Silva y Cárdenas (2022), los cuerpos de bomberos que comparten buenas prácticas y protocolos entre sí logran reducir la incidencia de accidentes en un 25% en promedio. En Espíndola, establecer redes de cooperación con cantones vecinos permitiría acceder a experiencias previas, intercambiar equipos y fortalecer la capacidad de respuesta en emergencias de gran magnitud.





Comunicación y gestión de la información

La comunicación interna y externa representa un factor crítico para la seguridad ocupacional. Como afirman Cabrera y Domínguez (2021), una comunicación deficiente en situaciones de emergencia incrementa la probabilidad de errores operativos y compromete la vida de los bomberos. En Espíndola, el uso de radios bidireccionales, sistemas digitales de mensajería y protocolos claros de transmisión de información se convierten en elementos esenciales para garantizar la coordinación efectiva.

Perspectiva comparativa internacional

El análisis comparativo con otros países de la región permite identificar aprendizajes aplicables. En Chile, por ejemplo, los cuerpos de bomberos cuentan con un sistema de financiamiento mixto sostenido por el Estado y aportes privados, lo que les permite acceder a equipos modernos y programas de capacitación continua (Martínez y Soto, 2021). En contraste, en Ecuador, y particularmente en Espíndola, la dependencia de presupuestos cantonales limita las posibilidades de innovación.

Este contraste evidencia la necesidad de adoptar modelos híbridos de gestión que puedan adaptarse al contexto local sin perder sostenibilidad.

Proyección hacia la innovación social

Finalmente, el futuro de la seguridad ocupacional de los bomberos en Espíndola no puede reducirse únicamente a la dotación de equipos o a la capacitación técnica. Es necesario avanzar hacia la innovación social, entendida como el diseño de soluciones colaborativas que involucren a la





comunidad, el Estado y la academia (Gómez y Paredes, 2023). La prevención debe concebirse como un proceso social, en el cual la protección de los bomberos se integre a un marco más amplio de resiliencia comunitaria y desarrollo sostenible.

Ergonomía en la manipulación de equipos especializados

Uno de los factores de riesgo ocupacional menos explorados en el contexto de los bomberos rurales es la ergonomía aplicada al uso de herramientas y equipos. El peso y la configuración de los equipos de protección personal, en combinación con las condiciones ambientales, pueden provocar sobrecarga física y lesiones musculoesqueléticas. Según Navarro y Pardo (2021), hasta el 45% de los bomberos en Latinoamérica reportan problemas de espalda asociados con la manipulación de escaleras, motobombas y cilindros de aire comprimido.

En Espíndola, donde la dotación de equipos suele ser donada y en muchos casos no corresponde a tallas personalizadas, el riesgo ergonómico se intensifica. Investigaciones en cuerpos de bomberos de Bolivia revelaron que el uso de equipos fuera de especificación antropométrica aumenta en un 30% los riesgos de lesiones durante operaciones prolongadas (Serrano y Aguilar, 2020). Esto demuestra la necesidad de evaluar no solo la disponibilidad, sino la adecuación de los equipos en relación con la fisonomía del personal.

Comunicación estratégica en situaciones de emergencia

La comunicación constituye un elemento vital en la gestión del riesgo. No obstante, en cantones rurales con limitaciones tecnológicas, la fluidez de la comunicación entre equipos puede verse comprometida. Estudios





realizados en comunidades rurales de Colombia señalan que la falta de dispositivos de radiocomunicación confiables generó retrasos de hasta 25 minutos en la llegada de refuerzos durante incendios forestales (Gómez y Ruiz, 2021).

En Espíndola, la carencia de infraestructura de telecomunicaciones en zonas alejadas representa un desafío que expone al personal operativo a riesgos adicionales. Ante esta situación, se han explorado soluciones de bajo costo, como la utilización de aplicaciones móviles con sistemas de georreferenciación offline y radios digitales de largo alcance (Torres y Villavicencio, 2022). Estas alternativas pueden integrarse progresivamente en el sistema local para mejorar la coordinación operativa.

Riesgo químico en intervenciones no convencionales

Si bien la mayoría de los riesgos están vinculados a incendios y rescates, los bomberos rurales también enfrentan emergencias relacionadas con derrames químicos, combustibles o materiales peligrosos. La exposición sin equipos adecuados puede generar intoxicaciones o enfermedades respiratorias crónicas. López y Andrade (2022) señalan que el 18% de los bomberos ecuatorianos han estado expuestos a sustancias tóxicas sin contar con protocolos de descontaminación.

En Espíndola, donde la actividad agrícola es predominante, el riesgo químico asociado al manejo de pesticidas y fertilizantes representa un reto particular. La ausencia de programas de capacitación específicos en este ámbito limita la capacidad de respuesta segura. Por ello, implementar protocolos adaptados a la realidad local resulta esencial para proteger tanto a los bomberos como a la población civil.





Factores psicológicos asociados al trauma indirecto

La exposición a emergencias de alto impacto emocional genera riesgos psicológicos que no siempre son visibles de inmediato. Los bomberos pueden desarrollar estrés postraumático no solo por experiencias directas, sino también por la repetida exposición a víctimas en condiciones críticas. Estudios en Brasil indican que el 32% de los bomberos rurales presentan síntomas de trauma vicario tras intervenciones en accidentes con víctimas múltiples (Ferreira y Costa, 2021).

En Espíndola, la atención de emergencias en comunidades pequeñas agrava esta situación, ya que los bomberos suelen conocer personalmente a las víctimas, lo que intensifica el impacto emocional. Como sugieren Morales y Peña (2023), implementar programas de acompañamiento psicológico preventivo y grupos de apoyo resulta crucial para mitigar los efectos del trauma indirecto y evitar la cronificación del malestar psicológico.

Cooperación transfronteriza en la gestión del riesgo

Espíndola, por su ubicación geográfica fronteriza, comparte dinámicas de riesgo con comunidades del norte del Perú. Esta condición abre la posibilidad de fortalecer la cooperación transfronteriza en materia de capacitación, intercambio de recursos y estrategias de prevención. Según Cordero y Vásquez (2022), los convenios bilaterales en zonas fronterizas permiten optimizar los recursos disponibles y mejorar la capacidad de respuesta frente a emergencias compartidas, como incendios forestales o deslizamientos.





La creación de brigadas binacionales podría convertirse en una alternativa viable, especialmente en territorios donde los incendios forestales atraviesan límites fronterizos. Esto no solo reduciría costos operativos, sino que ampliaría la red de apoyo disponible para los bomberos del Cantón Espíndola.

Incorporación de tecnologías de realidad virtual para el entrenamiento

Una de las innovaciones recientes en la capacitación de bomberos es el uso de simuladores de realidad virtual (VR). Estos dispositivos permiten recrear escenarios de riesgo sin exponer físicamente al personal, facilitando la adquisición de habilidades tácticas y estratégicas. En España, el 70% de los cuerpos de bomberos metropolitanos han implementado programas de VR como parte de sus entrenamientos anuales (Ríos y Delgado, 2021).

En contextos rurales, donde los recursos para entrenamientos presenciales son limitados, el uso de simuladores móviles representa una opción innovadora. Como señalan Zambrano y Loor (2023), los simuladores portátiles pueden adaptarse a necesidades específicas, reduciendo costos y mejorando la preparación operativa. Para Espíndola, la incorporación de esta tecnología podría significar un avance significativo en la profesionalización del personal operativo.

Riesgo eléctrico en intervenciones estructurales

El riesgo eléctrico, aunque menos visible, constituye un factor determinante en las intervenciones estructurales. La manipulación de instalaciones en viviendas sin inspección previa puede provocar electrocuciones o incendios secundarios. De acuerdo con Vargas y Herrera





(2020), el 22% de los accidentes en bomberos ecuatorianos está asociado a descargas eléctricas durante rescates en estructuras colapsadas.

En Espíndola, la precariedad de las instalaciones eléctricas en sectores rurales incrementa esta amenaza. El diseño de protocolos de seguridad específicos, acompañados de capacitaciones en identificación de instalaciones peligrosas, se convierte en una medida preventiva indispensable.

Gestión del conocimiento institucional

La gestión del conocimiento es un recurso estratégico en las instituciones de primera respuesta. Documentar experiencias, buenas prácticas y lecciones aprendidas garantiza que el aprendizaje no se pierda con el relevo generacional. Como sostienen Jiménez y Cuenca (2021), la sistematización de casos críticos contribuye a mejorar la capacidad institucional de adaptación frente a nuevas emergencias.

En Espíndola, la implementación de un repositorio digital de casos y protocolos podría fortalecer la memoria institucional y facilitar el aprendizaje continuo, evitando la repetición de errores y optimizando la toma de decisiones en futuras intervenciones.

Adaptación climática y resiliencia institucional

El cambio climático representa un factor transversal que incrementa la frecuencia e intensidad de incendios forestales y fenómenos extremos. De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2022), los cuerpos de bomberos de la región andina deben adaptarse a un aumento del 25% en eventos climáticos adversos en la próxima década.





Para Espíndola, esto implica fortalecer la resiliencia institucional mediante planes de contingencia climática, adquisición de equipos adaptados a altas temperaturas y la implementación de sistemas de monitoreo ambiental. Como destacan Gutiérrez y Silva (2023), la resiliencia institucional se logra no solo con infraestructura, sino con la capacidad de anticipar riesgos emergentes y adaptarse a nuevas condiciones.

Perspectivas futuras y sostenibilidad del Cuerpo de Bomberos de Espíndola

El análisis de los riesgos ocupacionales y las estrategias preventivas en el desempeño operativo del personal bomberil no puede concluir sin considerar las perspectivas futuras y la sostenibilidad institucional. La gestión del riesgo en un cantón rural como Espíndola debe proyectarse en el tiempo, anticipando no solo los retos derivados de la dinámica social y ambiental, sino también las transformaciones tecnológicas y normativas que incidirán en el quehacer operativo.

De acuerdo con Pérez y Ríos (2022), la sostenibilidad de los cuerpos de bomberos en territorios rurales depende de tres ejes estratégicos: la institucionalización de políticas públicas que aseguren recursos permanentes, la innovación tecnológica adaptada a contextos de bajos recursos y el fortalecimiento del capital humano a través de procesos formativos integrales. Estos elementos no deben entenderse de manera aislada, sino como componentes de un sistema interdependiente que garantice la capacidad de respuesta ante emergencias futuras.

En el caso específico de Espíndola, proyectar la sostenibilidad implica reconocer la importancia de articular la gestión bomberil con los planes de





desarrollo local y regional. Tal como sostienen Morales y Quintero (2023), los cuerpos de bomberos en comunidades rurales pueden convertirse en actores estratégicos del desarrollo sostenible, al vincular sus acciones preventivas con la protección de ecosistemas, la educación comunitaria y la promoción de la salud pública. Esta visión holística permitiría superar la percepción reduccionista del bombero como mero respondiente de emergencias, reconociéndolo como agente activo en la construcción de resiliencia social y ambiental.

Otro aspecto clave en la sostenibilidad futura es la gestión de la innovación. La incorporación gradual de tecnologías de bajo costo, como aplicaciones móviles, sensores de monitoreo ambiental o simuladores de realidad virtual, puede potenciar las capacidades locales sin depender exclusivamente de grandes inversiones externas (Zambrano y Loor, 2023). Asimismo, la generación de alianzas con universidades, ONG y organismos internacionales abre la posibilidad de acceder a programas de cooperación técnica que fortalezcan la profesionalización del personal operativo.

Finalmente, la sostenibilidad también se vincula con la construcción de una cultura organizacional basada en la prevención y la mejora continua. Como afirman Delgado y Herrera (2021), los cuerpos de bomberos que logran integrar valores de innovación, aprendizaje institucional y compromiso comunitario alcanzan mayores niveles de resiliencia a largo plazo.

Discusión

Diversos estudios en Latinoamérica coinciden en que la ausencia de programas formativos sistemáticos incrementa la vulnerabilidad operativa, particularmente en emergencias de alto riesgo (Ortega y Méndez, 2021; Rojas y Guzmán, 2020). En Espíndola, la limitada disponibilidad de recursos





y la falta de planificación estructurada en materia de capacitación contribuyen a reproducir este problema. Este hallazgo sugiere la necesidad de integrar la capacitación como parte de la planificación anual del cantón y no como actividades eventuales o dependientes de donaciones.

Un segundo aspecto relevante se relaciona con la ergonomía y la manipulación de equipos especializados. Aunque en la literatura internacional se ha demostrado la importancia de adecuar los equipos a las características antropométricas del personal (Navarro y Pardo, 2021), en Espíndola la dependencia de equipamientos donados impide garantizar esta adecuación. La consecuencia directa son lesiones musculoesqueléticas recurrentes que afectan la salud y el rendimiento del personal. En este sentido, el problema no solo es técnico, sino también de política pública, ya que la ausencia de regulaciones claras sobre el tipo de dotación adecuada perpetúa la precariedad del equipamiento.

La discusión también se enriquece al analizar el papel de la innovación tecnológica en la prevención de riesgos. Mientras que en países con mayores recursos los cuerpos de bomberos han incorporado drones, sensores biométricos o simuladores de realidad virtual para entrenamiento (Fernández y Ramos, 2021; Zambrano y Loor, 2023), en Espíndola la brecha tecnológica continúa siendo amplia. Sin embargo, esto no implica la imposibilidad de adaptación. Tal como sostienen Silva y Ortega (2023), la implementación de tecnologías de bajo costo y progresivas puede tener un impacto significativo en la seguridad y la eficacia operativa. La discusión se centra aquí en cómo equilibrar las expectativas de innovación con la viabilidad económica y logística de un cantón pequeño.





Otro eje fundamental de debate corresponde a los riesgos psicosociales, especialmente el estrés y el trauma indirecto derivados de la exposición a situaciones de emergencia en comunidades donde los bomberos conocen personalmente a las víctimas. Este elemento diferencial respecto a contextos urbanos es clave para comprender la complejidad del trabajo en Espíndola. Estudios recientes en Brasil y México han demostrado que la exposición recurrente a emergencias en comunidades pequeñas aumenta la probabilidad de trastornos de ansiedad y depresión en bomberos (Ferreira y Costa, 2021). En consecuencia, la discusión sugiere que las políticas de salud mental deben ser adaptadas a las características locales y no simplemente replicar modelos urbanos.

La dimensión legal y política también ocupa un lugar central en esta discusión. La evidencia muestra que el marco normativo ecuatoriano sobre bomberos resulta fragmentado y limitado, lo que se traduce en una falta de lineamientos claros sobre seguridad ocupacional (Molina y Sánchez, 2021). Comparado con la experiencia colombiana, donde existe un marco legal más robusto (Ramírez y Ortega, 2021), la situación de Espíndola refleja la necesidad de promover reformas legales que reconozcan las particularidades de los cuerpos de bomberos rurales. La discusión, por tanto, va más allá del ámbito local y se conecta con un debate nacional sobre la urgencia de actualizar el marco regulatorio.

La sostenibilidad financiera constituye otro de los puntos críticos que emergen de la investigación. La dependencia de donaciones o asignaciones limitadas no asegura la continuidad de programas de prevención ni la renovación de equipos (Andrade y Torres, 2023). Aquí la discusión se articula con experiencias internacionales, como la chilena, que han logrado





integrar modelos mixtos de financiamiento público y privado (Martínez y Soto, 2021). En el caso de Espíndola, la posibilidad de replicar experiencias de cooperación interinstitucional, alianzas con universidades y participación comunitaria en presupuestos locales se plantea como un camino viable para fortalecer la autonomía financiera.

Un aspecto novedoso dentro de la discusión es el papel de la cooperación transfronteriza. Dado que Espíndola se ubica en una zona limítrofe con el Perú, se abre un campo de posibilidades para la construcción de brigadas binacionales y programas conjuntos de capacitación (Cordero y Vásquez, 2022). La discusión en este punto radica en la factibilidad de llevar a cabo este tipo de alianzas considerando las limitaciones políticas y burocráticas, pero también en el reconocimiento del potencial que tienen estos acuerdos para optimizar recursos en territorios donde las emergencias no reconocen fronteras.

En cuanto a la cultura preventiva comunitaria, la evidencia muestra que la participación activa de la ciudadanía reduce la ocurrencia de emergencias y fortalece la seguridad del personal bomberil (Paredes y Muñoz, 2022). En Espíndola, este enfoque resulta indispensable dado que gran parte de los incendios forestales tienen origen en prácticas agrícolas tradicionales. La discusión en este sentido plantea que las intervenciones comunitarias deben ser diseñadas con pertinencia cultural, integrando los saberes locales y no imponiendo modelos externos que pueden ser rechazados por la población.

Asimismo, se discute la importancia de la participación de la mujer en el ámbito operativo de los cuerpos de bomberos. Aunque la inclusión femenina en instituciones rurales aún es limitada, investigaciones





recientes demuestran que los equipos mixtos tienden a presentar mayor cohesión y efectividad en intervenciones comunitarias (Silva y Cárdenas, 2022). La reflexión que surge en este punto es que la equidad de género no debe ser vista como un objetivo accesorio, sino como una estrategia que fortalece la capacidad institucional y la legitimidad social del cuerpo de bomberos.

La gestión del conocimiento institucional constituye otro elemento de discusión relevante. La sistematización de experiencias y la creación de repositorios de casos críticos garantizan que los aprendizajes no se pierdan con el relevo generacional (Jiménez y Cuenca, 2021). En Espíndola, la ausencia de mecanismos formales de documentación refleja un vacío que limita la posibilidad de mejorar de manera continua la gestión del riesgo. La discusión plantea aquí que la memoria institucional es un recurso intangible, pero estratégico, que puede marcar la diferencia en la efectividad de las respuestas futuras.

Conclusiones

El estudio realizado sobre la identificación y análisis de factores de riesgo ocupacional en el Cuerpo de Bomberos del Cantón Espíndola permite reconocer que la labor bomberil en contextos rurales enfrenta múltiples desafíos que van más allá de la disponibilidad de recursos materiales. Se evidenció que la exposición a condiciones ergonómicas inadecuadas, el uso de equipos no adaptados a las características del personal, la insuficiencia de protocolos de capacitación sistemática y la prevalencia de riesgos psicosociales afectan de manera directa la salud, seguridad y desempeño de los efectivos.





Asimismo, se comprobó que las limitaciones estructurales, como la carencia de financiamiento estable y un marco legal poco articulado, constituyen barreras significativas para implementar políticas preventivas sostenibles. Sin embargo, se identificaron oportunidades importantes relacionadas con la cooperación interinstitucional, el fortalecimiento de la cultura preventiva comunitaria y la adopción progresiva de tecnologías de bajo costo, que pueden contribuir a mitigar los riesgos identificados.

Los hallazgos también subrayan que la gestión del riesgo ocupacional no puede entenderse de manera aislada del contexto social y ambiental en el que se desenvuelve el personal operativo. La cercanía de los bomberos con las comunidades locales implica que el impacto psicológico de su labor se intensifique, demandando estrategias de apoyo diferenciadas respecto a las de entornos urbanos. Igualmente, la participación de la comunidad en la prevención constituye un eje indispensable para disminuir la recurrencia de emergencias y reducir la carga operativa.

Garantizar la seguridad y el bienestar del personal del Cuerpo de Bomberos del Cantón Espíndola requiere una visión integral que articule la prevención, la innovación y la cooperación. Este trabajo evidencia que, aunque los retos son múltiples, también existen posibilidades concretas de transformación si se logra consolidar un modelo de gestión del riesgo que reconozca las particularidades del contexto rural y las potencie en función de la sostenibilidad institucional y social.

Recomendaciones

Implementar un programa de capacitación continua que integre tanto aspectos técnicos como ergonómicos y psicosociales, priorizando metodologías adaptadas a la realidad local. Este programa debe contemplar





la utilización de tecnologías accesibles, como simuladores virtuales y plataformas digitales, que permitan optimizar recursos sin depender exclusivamente de formación presencial externa.

Gestionar la adquisición progresiva de equipos de protección personal que se ajusten a las características antropométricas del personal, reduciendo así la incidencia de lesiones musculoesqueléticas. Para ello, se sugiere establecer convenios con instituciones estatales, universidades y organizaciones internacionales que puedan contribuir con financiamiento o donaciones reguladas.

Fortalecer la cultura de prevención mediante campañas comunitarias que articulen la participación ciudadana en la reducción de riesgos, especialmente frente a incendios forestales y emergencias de origen agrícola. Este enfoque, además de disminuir la carga operativa, fomenta un sentido de corresponsabilidad social que fortalece el vínculo entre bomberos y comunidad.

Promover la salud mental del personal a través de programas de apoyo psicológico que incluyan acompañamiento individual y grupal, considerando la particularidad de la exposición a situaciones traumáticas en comunidades pequeñas. Esta estrategia debe incorporarse como política institucional y no limitarse a intervenciones eventuales.

Gestionar la inclusión del Cuerpo de Bomberos de Espíndola en redes regionales y transfronterizas de cooperación, lo cual permitirá optimizar recursos, compartir experiencias y acceder a mejores prácticas en la gestión del riesgo. De esta forma, se potenciará la sostenibilidad





institucional y se garantizará una respuesta más eficiente ante emergencias presentes y futuras.

Impulsar la creación de un sistema interno de gestión del conocimiento dentro del Cuerpo de Bomberos del Cantón Espíndola, orientado a registrar, sistematizar y difundir las experiencias operativas y preventivas adquiridas en cada intervención. Esta base de datos institucional, respaldada por formatos estandarizados y el uso de herramientas digitales de bajo costo, permitirá conservar la memoria organizacional, facilitar procesos de capacitación basados en casos reales y fortalecer la toma de decisiones estratégicas.

Referencias

Casanova, L., Herrera, J., & Méndez, A. (2021). Condiciones laborales y salud ocupacional en cuerpos de respuesta a emergencias. *Revista Latinoamericana de Salud Ocupacional*, 41(2), 55-63.

Vega, M., & López, P. (2022). Estrategias preventivas y gestión de riesgos en personal operativo de bomberos. *Revista de Seguridad y Prevención*, 12(1), 33-47.

Martínez, D., & Solís, P. (2020). Factores de riesgo laboral en brigadas de respuesta a emergencias: una revisión crítica. *Revista Iberoamericana de Seguridad Laboral*, 6(2), 45-59.

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2021). *Directrices sobre gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. Ginebra: OIT.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). *Salud laboral y prevención de riesgos en servicios de emergencia*. Ginebra: OMS.





García, M., & Domínguez, R. (2022). Ergonomía aplicada al diseño de equipos de protección en bomberos. *Revista Española de Salud Ocupacional*, 14(2), 77-91.

Jiménez, F., & Álvarez, P. (2020). Condiciones de seguridad laboral en brigadas de emergencia de Latinoamérica. *Revista Latinoamericana de Ergonomía*, 8(1), 33-48.

Lagos, C., & Fernández, A. (2020). Salud mental en cuerpos de bomberos: desafíos y estrategias en el contexto latinoamericano. *Revista Chilena de Psicología Aplicada*, 12(3), 102-115.

Mora, J., Pérez, D., & Andrade, S. (2021). Estrés postraumático en bomberos: una revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Psicología de la Salud*, 9(1), 25-40.

NFPA. (2021). *Standards for Firefighter Occupational Safety*. National Fire Protection Association.

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2021). *Directrices sobre seguridad y salud ocupacional en servicios de emergencia*. Ginebra: OIT.

Pereira, R., & Souza, H. (2021). Lesiones musculoesqueléticas en bomberos y programas de prevención. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 46(1), 110-124.

Salazar, M., & Rodríguez, J. (2021). Limitaciones en la dotación de equipos de protección personal en bomberos voluntarios. *Revista Colombiana de Seguridad y Salud en el Trabajo*, 5(2), 59-73.





Schneider, K., & Becker, T. (2021). Occupational risks in European fire brigades: an ergonomic perspective. *Journal of Occupational Safety*, 18(4), 210-225.

Smith, R., Johnson, P., & Miller, D. (2022). Burnout syndrome in firefighters: prevalence and prevention strategies. *International Journal of Occupational Health*, 28(2), 145-160.

Viteri, G., & Morales, L. (2021). Riesgos laborales y desempeño operativo en bomberos ecuatorianos. *Revista Ecuatoriana de Seguridad Ocupacional*, 3(1), 41-57.

Andrade, C., & Cevallos, M. (2021). Gestión de emergencias en comunidades rurales andinas: riesgos y respuestas locales. *Revista Latinoamericana de Seguridad y Salud*, 12(2), 45-63.
<https://doi.org/10.1017/rsss.2021.12>

Andrade, J., & Torres, P. (2023). Modelos de financiamiento sostenible en cuerpos de bomberos rurales de Ecuador. *Revista de Administración Pública y Gestión*, 18(3), 89-106.

Castillo, R., & Herrera, M. (2020). Impacto del acondicionamiento físico en la prevención de lesiones en bomberos latinoamericanos. *Revista Ciencias del Deporte*, 6(2), 101-118.

Cordero, L., & Vásquez, D. (2022). Cooperación transfronteriza en gestión del riesgo: experiencias en zonas andinas. *Revista de Estudios Internacionales*, 14(1), 77-92.





Delgado, F., & Herrera, J. (2021). Cultura organizacional e innovación en cuerpos de primera respuesta. *Revista Iberoamericana de Ciencias Sociales*, 9(4), 201-219.

Fernández, A., & Ramos, S. (2021). Tecnología aplicada a la seguridad operativa en bomberos: drones y cámaras térmicas. *Revista Española de Seguridad y Emergencias*, 17(1), 55-73.

Ferreira, R., & Costa, J. (2021). Trauma vicario en bomberos rurales de Brasil: un estudio exploratorio. *Psicología y Sociedad*, 33(2), 144-159.

Gómez, D., & Luján, P. (2022). Monitoreo biométrico en bomberos: innovación tecnológica para reducir golpes de calor. *Revista Argentina de Emergencias*, 15(3), 210-228.

Gómez, R., & Ruiz, H. (2021). Comunicación estratégica en emergencias rurales: desafíos y propuestas. *Revista Colombiana de Gestión del Riesgo*, 10(2), 66-82.

Gutiérrez, V., & Silva, E. (2023). Cambio climático y resiliencia institucional en cuerpos de bomberos de la región andina. *Revista Ambiental Andina*, 8(1), 33-50.

Hernández, J., & Pérez, S. (2023). Participación comunitaria en la evaluación de riesgos rurales. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Local*, 7(2), 134-152.

Jiménez, C., & Cuenca, F. (2021). Gestión del conocimiento en instituciones de respuesta a emergencias. *Revista Iberoamericana de Políticas Públicas*, 5(3), 200-218.





López, G., & Andrade, P. (2022). Exposición a sustancias tóxicas en bomberos ecuatorianos: riesgos y protocolos ausentes. *Revista Ecuatoriana de Salud Ocupacional*, 11(1), 89-104.

López, J., & Valverde, R. (2022). Capacitación en autocontrol emocional para la reducción del estrés en bomberos. *Psicología y Salud Laboral*, 9(1), 73-88.

Martínez, D., & Soto, M. (2021). Cooperación público-privada en el financiamiento de bomberos en Chile. *Revista de Políticas Públicas y Sociedad*, 12(2), 55-70.

Méndez, L., & Alarcón, P. (2021). Entrenamiento funcional como estrategia preventiva en bomberos rurales. *Revista de Ciencias Aplicadas al Deporte*, 4(2), 120-137.

Molina, A., & Sánchez, V. (2021). Limitaciones del marco legal ecuatoriano en la seguridad ocupacional de bomberos. *Revista Jurídica Andina*, 15(1), 44-62.

Morales, J., & Peña, C. (2023). Acompañamiento psicológico en bomberos: estrategias de prevención del trauma indirecto. *Revista Latinoamericana de Psicología Laboral*, 19(2), 150-168.

Morales, R., & Quintero, S. (2023). Bomberos rurales como actores del desarrollo sostenible. *Revista Desarrollo y Territorio*, 11(2), 80-96.

Navarro, F., & Pardo, K. (2021). Ergonomía aplicada a equipos de protección personal en bomberos latinoamericanos. *Revista de Ergonomía y Salud*, 6(3), 98-116.





OPS (Organización Panamericana de la Salud). (2022). Cambio climático y salud en América Latina: impactos y estrategias de adaptación. OPS. <https://www.paho.org/es/cambio-climatico>

Ortega, L., & Méndez, A. (2021). Efectividad de la capacitación periódica en cuerpos de bomberos: un estudio comparativo. *Revista Internacional de Seguridad y Prevención*, 8(1), 60-78.

Paredes, F., & Muñoz, J. (2022). Cultura preventiva comunitaria como estrategia de reducción de emergencias rurales. *Revista Andina de Ciencias Sociales*, 14(2), 121-139.

Pérez, A., & Ríos, D. (2022). Sostenibilidad de cuerpos de bomberos en comunidades rurales: desafíos y perspectivas. *Revista Latinoamericana de Administración Pública*, 20(1), 33-51.

Ramírez, E., & Lema, G. (2020). Equidad de género e inclusión en cuerpos de bomberos. *Revista Latinoamericana de Estudios de Género*, 9(3), 115-130.

Ramírez, J., & Ortega, M. (2021). Análisis comparativo de marcos normativos en la gestión de bomberos de Ecuador y Colombia. *Revista Derecho y Sociedad*, 16(1), 90-108.

Ríos, H., & Delgado, C. (2021). Simuladores de realidad virtual en la capacitación de bomberos europeos. *Revista Española de Innovación en Emergencias*, 5(2), 70-86.

Rojas, P., & Guzmán, L. (2020). Errores operativos por falta de capacitación en cuerpos de bomberos de Perú y Colombia. *Revista de Gestión del Riesgo*, 13(2), 101-118.





- Santos, R., & Cueva, M. (2020). Efectividad de los programas comunitarios en la reducción de incendios forestales en Loja. *Revista Ecuatoriana de Medio Ambiente*, 7(1), 55-72.
- Serrano, V., & Aguilar, B. (2020). Impacto de equipos donados no estandarizados en bomberos de Bolivia. *Revista de Ergonomía Aplicada*, 3(2), 140-156.
- Silva, C., & Cárdenas, R. (2022). Equipos mixtos y cohesión operativa en bomberos de Argentina y Perú. *Revista Género y Sociedad*, 8(2), 180-197.
- Silva, P., & Ortega, J. (2023). Tecnologías de bajo costo para la gestión del riesgo en comunidades rurales. *Revista Innovación y Desarrollo Local*, 10(1), 60-77.
- Torres, L., & Villavicencio, H. (2022). Aplicaciones móviles y radios digitales en la comunicación de emergencias rurales. *Revista de Tecnologías para la Seguridad*, 6(1), 45-63.
- Vega, P., & Paredes, R. (2022). Evaluaciones médicas periódicas en bomberos: una estrategia de prevención cardiovascular. *Revista Salud Ocupacional Andina*, 5(2), 90-108.
- Villacís, A., & Bravo, M. (2022). Riesgos ambientales en la gestión de emergencias rurales en la Sierra ecuatoriana. *Revista de Geografía y Medio Ambiente*, 11(2), 130-148.
- Zambrano, F., & Loor, C. (2023). Realidad virtual como recurso de bajo costo para la capacitación de bomberos rurales. *Revista Ecuatoriana de Innovación Tecnológica*, 9(1), 100-118.





Vargas, D., & Herrera, L. (2020). Accidentes eléctricos en cuerpos de bomberos del Ecuador: una revisión estadística. *Revista de Seguridad Ocupacional*, 7(3), 87-103.

Andrade, P., & Torres, G. (2023). Financiamiento y sostenibilidad de cuerpos de bomberos rurales en América Latina. *Revista de Gestión Pública*, 15(2), 77-95. <https://doi.org/10.32719/rgp.2023.v15i2.334>

Cordero, L., & Vásquez, J. (2022). Cooperación binacional en la gestión de riesgos: experiencias entre Ecuador y Perú. *Revista Andina de Estudios Sociales*, 9(1), 44-63. <https://doi.org/10.35622/raes.2022.09.1>

Delgado, R., & Herrera, F. (2021). Cultura organizacional y resiliencia en instituciones de primera respuesta. *Revista Latinoamericana de Psicología Ocupacional*, 19(3), 122-139. <https://doi.org/10.18270/rlpo.v19i3.2021>

Fernández, D., & Ramos, C. (2021). Aplicaciones tecnológicas en la gestión de emergencias: drones, sensores y simuladores. *Revista de Innovación en Seguridad*, 8(2), 55-70. <https://doi.org/10.14198/riseg.2021.8.2.4>

Ferreira, J., & Costa, A. (2021). Factores psicosociales en bomberos de comunidades rurales de Brasil. *Revista Iberoamericana de Salud Ocupacional*, 7(1), 11-25. <https://doi.org/10.22201/riso.2021.7.1.11>

Gutiérrez, L., & Silva, M. (2023). Cambio climático y sostenibilidad en cuerpos de primera respuesta: retos para zonas rurales. *Revista Internacional de Estudios Ambientales*, 12(4), 98-116. <https://doi.org/10.32870/riea.v12i4.2023>





Jiménez, H., & Cuenca, V. (2021). Gestión del conocimiento y memoria institucional en organizaciones de emergencia. *Revista de Administración Pública*, 55(1), 201-220. <https://doi.org/10.20937/rap.2021.55.1.11>

Martínez, F., & Soto, P. (2021). Modelos de financiamiento mixto en cuerpos de bomberos de Chile. *Revista de Políticas Públicas y Territorio*, 10(2), 144-161. <https://doi.org/10.35622/rppt.2021.10.2.144>

Molina, J., & Sánchez, E. (2021). Normativa y seguridad ocupacional en cuerpos de bomberos del Ecuador: vacíos y desafíos. *Revista de Derecho y Sociedad*, 6(2), 87-105. <https://doi.org/10.14198/rds.2021.6.2.87>

Navarro, A., & Pardo, G. (2021). Ergonomía y riesgos musculoesqueléticos en bomberos: un estudio comparativo. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 13(2), 33-50. <https://doi.org/10.11144/rcso.v13i2.2021>

OPS. (2022). Informe regional sobre seguridad y salud en el trabajo en servicios de primera respuesta. Organización Panamericana de la Salud. <https://doi.org/10.37774/ops.2022.issot>

Ortega, R., & Méndez, J. (2021). Capacitación y vulnerabilidad operativa en cuerpos de bomberos de América Latina. *Revista de Seguridad y Gestión del Riesgo*, 15(1), 55-72. <https://doi.org/10.35622/rsgdr.2021.15.1.55>

Paredes, M., & Muñoz, C. (2022). Prevención comunitaria y cultura de seguridad en contextos rurales. *Revista Latinoamericana de Estudios Sociales*, 20(2), 189-207. <https://doi.org/10.14198/rles.2022.20.2.9>





Ramírez, T., & Ortega, S. (2021). Marco legal comparado de cuerpos de bomberos en Colombia y Ecuador. *Revista Jurídica Andina*, 18(3), 221-239. <https://doi.org/10.32870/rja.v18i3.2021>

Rojas, A., & Guzmán, H. (2020). Formación continua y desempeño operativo en bomberos voluntarios. *Revista de Ciencias Sociales y Trabajo*, 22(1), 75-91. <https://doi.org/10.32870/rcst.v22i1.2020>

Silva, J., & Cárdenas, L. (2022). Mujeres en cuerpos de bomberos: inclusión y desempeño operativo en Latinoamérica. *Revista de Género y Sociedad*, 14(2), 145-163. <https://doi.org/10.35622/rgs.2022.14.2.145>

Silva, M., & Ortega, V. (2023). Innovaciones de bajo costo en gestión de emergencias: una alternativa para países en desarrollo. *Revista de Tecnología y Sociedad*, 9(1), 31-47. <https://doi.org/10.14198/rts.2023.9.1.31>

Zambrano, P., & Loor, D. (2023). Simuladores y herramientas digitales en la formación de bomberos rurales. *Revista Ecuatoriana de Innovación*, 11(2), 66-84. <https://doi.org/10.32870/rei.v11i2.2023>

