



Evaluación de Riesgos Laborales en el Proceso de Extinción de Incendios Forestales a los Bomberos en la Provincia de Loja.

Evaluation of occupational risks in the process of extinguishing forest fires for firefighters in the province of Loja

Oscar Felipe Ocampo Tarupi ¹

oscarfilip01@hotmail.com

Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Benjamín Gabriel Quito Cortez ²

benjaminquito@bqc.com.ec

Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Daniela Fernanda Vásconez Duchicela ³

danielavasconez@bqc.com.ec

Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Recepción: 06-11-2024

Aceptación: 16-06-2025

Publicación: 29-07-2025

Como citar este artículo: Ocampo, O; Quito, B; Vásconez, D. (2025) **Evaluación de Riesgos Laborales en el Proceso de Extinción de Incendios Forestales a los Bomberos en la Provincia de Loja.** *Metrópolis. Revista de Estudios Globales Universitarios*, 6 (1), pp. 2311-2354

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 Ingeniera Mecánica mención Automotriz (Universidad Tecnológica América), Magister en Talento Humano (Universidad Internacional SEK), Magister en Administración de Empresas (Universidad Internacional del Ecuador), Doctor en Ciencias de la Educación PHD por la Universidad Bicentenario de Aragua, Venezuela



Resumen

Esta investigación analiza los riesgos laborales que enfrentan los bomberos en la provincia de Loja durante la extinción de incendios forestales. A través de un enfoque mixto que combina métodos cualitativos y cuantitativos, se identificaron los principales peligros, como la exposición prolongada al humo y calor extremo, la fatiga física, la inhalación de sustancias tóxicas y el riesgo de colapso estructural. Para evaluar estos riesgos, se aplicaron herramientas como la matriz, IPER, entrevistas con el personal operativo y observación directa. Los resultados revelaron deficiencias en la infraestructura operativa, mantenimiento de equipos de protección personal, EPP, y capacitación en salud ocupacional. Se encontró que una alta proporción de bomberos sufre síntomas de fatiga extrema, enfermedades respiratorias y lesiones musculoesqueléticas, las cuales representan la principal causa de ausencias laborales. Además, el equipo de protección presenta desgaste significativo, lo que compromete la seguridad del personal. La falta de áreas adecuadas de descontaminación y recuperación agrava los riesgos, aumentando la exposición a contaminantes peligrosos. Dentro de la conclusión, es fundamental mejorar la gestión de la seguridad laboral mediante la implementación de programas de vigilancia médica, actualización constante del equipo de protección y fortalecimiento de la capacitación en emergencias. También se recomienda modernizar la infraestructura de las estaciones de bomberos y fomentar una cultura de seguridad participativa. Para la ejecución se plantea un enfoque integral y sostenido para minimizar el impacto de los riesgos laborales, mejorar la seguridad y eficiencia del personal y fortalecer la capacidad de respuesta ante incendios forestales en el cantón Loja. **Palabras claves:** Riesgos laborales, incendios forestales, bomberos, extinción de incendios, seguridad ocupacional.

Abstract

This research analyzes the occupational risks faced by firefighters in the province of Loja during wildfire suppression efforts. Using a mixed-methods approach that combines qualitative and quantitative methods, the main hazards were identified, such as prolonged exposure to smoke and extreme heat, physical fatigue, inhalation of toxic substances, and the risk of structural collapse. To assess these risks, tools like the risk matrix, IPER, interviews with operational staff, and direct observation were used. The findings revealed significant deficiencies in operational infrastructure, maintenance of personal protective equipment (PPE), and occupational health training. It was found that many firefighters suffer from extreme fatigue, respiratory diseases, and musculoskeletal injuries, which are the leading causes of work absences. Additionally, the protective equipment showed significant wear, compromising personnel safety. The lack of proper decontamination and recovery areas increases exposure to harmful contaminants, worsening the risks. In conclusion, it is essential to improve occupational safety management by implementing medical surveillance programs, regularly updating protective equipment, and enhancing emergency response training. It is also recommended to modernize fire station infrastructure and foster a participatory safety culture. A comprehensive and sustained approach is proposed to minimize the impact of occupational risks, improve personnel safety and efficiency, and strengthen wildfire response capabilities in the Loja canton. Addressing these issues will improve firefighter safety, ensuring a more effective and secure emergency response. This approach will lead to better protection for firefighting personnel, increase their effectiveness in managing wildfires, and enhance their ability to respond to future incidents in the region. **Keywords:** Occupational risks, forest fires, firefighters, firefighting, occupational safety.



Introducción.

A lo largo de los años los incendios en el bosque son uno de los peligros ambientales y sociales más grandes a nivel mundial, y tienen efectos importantes en la diversidad del suelo, la calidad del aire y la seguridad de los territorios. En esta circunstancia, los rescatistas tienen un rol importante dentro de la reducción y control de estos sucesos, soportando condiciones límite y estando en riesgo por varios riesgos en el trabajo. La provincia de Loja, en Ecuador, es una zona que posee una diversidad de ecosistemas y es vulnerable a los riesgos de un incendio forestal en el transcurso de las temporadas áridas, esto hace necesario examinar los peligros del oficio que tienen los bomberos con el fin de examinar las posibles causas de un accidente. (Martínez, 2019).

El combate de los fuegos forestales implica una cadena de riesgos relacionados, como la posibilidad de estar en temperaturas elevadas, la fatiga física, la inhalación de polen o gases nocivos, la posibilidad de aprisionamiento o caída, y los efectos psicológicos de la ansiedad persistente. A pesar de que se implementaran normas de seguridad y se realizara un entrenamiento específico, es fundamental examinar la capacidad de estas normas y determinar las situaciones en las que los bomberos laboran en Loja, con el fin de hallar áreas de mejora en la administración del peligro laboral y de mejorar los procedimientos de seguridad. (Cabán, 2018).

La operación de terminación de los fuegos en la región de Loja implica una sucesión de riesgos de trabajo que pueden afectar la salud, la comodidad y la capacidad de los bomberos. A pesar de que se encuentre normativas y métodos para prevenir riesgos, no se tiene una diagnosis específica de las



condiciones en las cuales estos especialistas se encuentran en el ámbito local. La deficiencia de datos exactos acerca de los riesgos del trabajo y su influencia sobre la seguridad de los bomberos minan la capacidad de desarrollar estrategias factibles de mitigación y para prevenir. (Domingos, 2006).

Por lo tanto, la presente investigación se centra en la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los principales riesgos laborales que enfrentan los bomberos durante el proceso de extinción de incendios forestales en la provincia de Loja y qué medidas pueden adoptarse para reducir su impacto? A partir de este cuestionamiento, se busca identificar, clasificar y evaluar los riesgos laborales asociados a la extinción de incendios forestales, proporcionando un análisis integral que permita fortalecer la seguridad de los bomberos y mejorar los protocolos de actuación en situaciones de emergencia. (Cabán, 2018).

Con el fin de llevar a cabo este estudio, se adoptará un punto de vista metodológico que mezcla las técnicas cualitativas y cuantitativas, y que posibilita una medición integral de los riesgos de la seguridad en el ámbito de la extinción de los incendios forestales. En primer lugar, se harán una investigación sobre las normas de seguridad, los estudios preliminares y las experiencias asociadas a la administración del peligro en la lucha contra los fuegos forestales. Esto dará lugar a un marco de pensamiento lógico que permitirá entender la problemática y establecer los parámetros esenciales para analizarla. (Domingos, 2006).

A nivel cualitativo, se usarán cifras oficiales de daños registrados, riesgos del trabajo y causas de incendio forestal en la ciudad de Loja. Estos números serán manipulados a través de herramientas de análisis de riesgos



y métodos de comprobación ergonómica, con el fin de hallar patrones y tendencias en la manifestación de riesgos específicos. (Creswell, 2018).

El análisis de la información colectada dará lugar a unas recomendaciones que tendrá como objetivo perfeccionar las condiciones de trabajo de los bomberos, mejorar los procedimientos de seguridad y aumentar la capacitación en el manejo de los riesgos del trabajo. De esta manera, se aspira a colaborar en la ejecución de métodos efectivos que disminuyen la indefensión de los bomberos y promueven un entorno de labor más protegido en el momento de apagar los fuegos en la provincia de Loja. (Creswell, 2018).

Marco Teórico.

El marco teórico de este estudio se basa en diversos enfoques relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, la gestión de riesgos y la prevención de accidentes laborales en el ámbito de los incendios forestales. (Calle, 2017) De acuerdo al autor citado, las siguientes son las principales teorías y conceptos que sustentan esta investigación:

La teoría de la gestión de riesgos: Se basa en la identificación, análisis y control de los riesgos asociados a actividades específicas. En el caso de los bomberos, se utiliza para evaluar los peligros inherentes a la lucha contra los incendios forestales y desarrollar medidas de prevención y mitigación. (Calle, 2017).

Teoría de la Prevención de Accidentes Laborales: Teoría propone que los accidentes laborales se pueden evitar mediante una adecuada planificación, capacitación y uso de equipos de protección personal, EPP,



la aplicación de esta teoría a los bomberos tiene como objetivo minimizar la incidencia de lesiones y enfermedades profesionales. (OIT, 2016).

Enfoque ergonómico de la seguridad laboral: Analiza la relación entre los trabajadores y su entorno laboral, buscando reducir la fatiga y el estrés en actividades de alto riesgo. Este enfoque es relevante para optimizar el desempeño de los bomberos y garantizar su bienestar en la lucha contra incendios forestales. (Calle, 2017).

Modelo de Seguridad Basado en el Comportamiento SBC: Afirma que el comportamiento seguro es un factor decisivo para reducir los accidentes laborales. Este modelo enfatiza la importancia de la capacitación y el refuerzo positivo en la adopción de prácticas seguras de extinción de incendios forestales. (Calle, 2017).

Los incendios forestales representan una amenaza importante para los ecosistemas, la biodiversidad y las comunidades humanas. Su control y extinción requieren la intervención especializada del servicio de bomberos, que se enfrenta a una variedad de riesgos laborales que pueden poner en peligro la salud y la seguridad. En la provincia de Loja, al sur de Ecuador, la geografía montañosa y las condiciones climáticas hacen que la ocurrencia de incendios forestales sea un problema recurrente, aumentando la necesidad de evaluaciones detalladas de los riesgos laborales que enfrentan los bomberos. (Martínez, 2019).

La evaluación de los riesgos laborales durante la lucha contra incendios forestales puede identificar, analizar y mitigar los peligros que enfrentan los bomberos, garantizando condiciones de trabajo más seguras y eficientes. En este sentido, este estudio tiene en cuenta los principios de



prevención y gestión de riesgos, en el marco de la seguridad y salud en el trabajo, con el fin de minimizar los efectos adversos sobre la integridad de los trabajadores. Además, establece los derechos y obligaciones de los empleadores y trabajadores con respecto a la protección de su bienestar en el trabajo, con base en fundamentos conceptuales y legales. (Ministerio del Trabajo, 2019).

Desde una perspectiva teórica, el estudio adopta un enfoque multidisciplinario integrando principios de seguridad industrial, gestión ambiental y ergonomía ocupacional. La evaluación de riesgos laborales en la extinción de incendios forestales considera no solo los peligros físicos que enfrentan los bomberos, como calor extremo, colapso estructural, inhalación de humo, etc., sino también factores psicosociales, como el estrés laboral y la carga mental. (Calle, 2017).

Asimismo, la investigación se sustenta en normativas internacionales en materia de seguridad laboral, incluidas normas fijadas por la Organización Internacional del Trabajo, OIT, y la Organización Mundial de la Salud, OMS, así como protocolos específicos de organismos nacionales de respuesta a emergencias. Fire Protection Association, NFPA, y la Asociación Internacional de Bomberos, IAFF, (OIT, 2016).

Para comprender mejor la problemática abordada, es fundamental definir los principales conceptos relacionados con la evaluación de riesgos laborales en la extinción de incendios forestales:

- Riesgo laboral: Probabilidad de que un trabajador sufra un daño derivado de su actividad laboral.
- Peligro: Fuente o situación con potencial de causar daño.



- Evaluación de riesgos: Proceso sistemático para identificar y analizar los riesgos a fin de establecer medidas de control.
- Seguridad y salud ocupacional: Disciplina que busca prevenir accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo.

En el contexto normativo, la legislación ecuatoriana establece disposiciones específicas para la protección de los trabajadores en entornos de alto riesgo. Algunas de las normativas relevantes incluyen:

- Código del Trabajo del Ecuador: Establece la obligación de los empleadores de garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: Define los lineamientos para la prevención de riesgos laborales.
- Normativa del Cuerpo de Bomberos: Contempla regulaciones específicas para la formación, equipamiento y condiciones de trabajo de los bomberos en Ecuador.

Además, se considera la legislación ambiental vigente, que regula la prevención y control de incendios forestales, enmarcada en el Código Orgánico del Ambiente del Ecuador (OIT, 2016). Estas normativas proveen un marco de referencia esencial para la formulación de estrategias de seguridad y mitigación de riesgos en la extinción de incendios forestales.

Estado del Arte

La evaluación de riesgos laborales durante la extinción de incendios forestales es un tema crucial, especialmente para los bomberos de la



provincia de Loja en Ecuador. Diversos estudios y programas han abordado este tema, brindando perspectivas y soluciones para mitigar los riesgos asociados a este trabajo. (Creswell, 2018).

Fernández y Jaramillo (2013) desarrollaron el “Plan de Prevención, Control y Seguimiento de Riesgos Laborales del Cuerpo de Bomberos de Loja”. La investigación destaca la importancia de la seguridad en el trabajo, señalando que la falta de medidas de seguridad adecuadas puede provocar graves problemas de salud.

El plan recomienda la reorganización de los servicios médicos, una coordinación intra e interinstitucional eficaz, capacitación del personal y aplicación de normas y reglamentos para reducir la morbilidad y mortalidad de los bomberos. La metodología utilizada se basa en un enfoque de marco lógico, que busca implementar cambios que ayuden a reducir la incidencia de enfermedades y accidentes laborales. (Rodríguez, 2022).

Por otro lado, Ramos y Poma (2022) realizaron un análisis del “comportamiento histórico de los incendios forestales en el estado de Loja” durante el periodo 2011-2020. Esta investigación proporciona información importante para desarrollar planes efectivos de manejo de incendios en la región. Los autores señalan que la mayoría de los incendios forestales son causados por la actividad humana, a menudo por un uso negligente del fuego. El análisis espaciotemporal de la ocurrencia de incendios nos permite identificar patrones relevantes para planificar estrategias de prevención y respuesta. (Rodríguez, 2022).



En el ámbito de la formación, el Cuerpo de Bomberos de Loja organiza jornadas y programas educativos para la prevención de riesgos laborales. En julio de 2022 se realizó el proyecto de capacitación a los bomberos elaborado por Juan Plaza, con el fin de evitar riesgos en el desempeño de sus funciones. Estas iniciativas están diseñadas para fortalecer las capacidades del personal y promover una cultura de seguridad dentro de la organización. (Plaza, 2024).

Además, en febrero de 2024 Jorge Blanco en la Universidad Nacional de Loja organizó el taller llamado: Programa Técnico Interinstitucional en Manejo de Incendios Forestales y Manejo Integrado del Fuego. Este evento se centró en mejorar la comprensión de los profesionales sobre cuestiones de prevención y gestión de incendios forestales.

Participaron cuerpos de bomberos, bomberos, autoridades, personal de protección civil y voluntarios, impulsando el establecimiento de comités locales de prevención y veeduría ciudadana. (Blanco, 2020).

En cuanto a la evaluación de riesgos específicos, Blanco y Gálvez (2020) realizaron un estudio titulado “Evaluación de los niveles de riesgo de incendio y explosión en gasolineras del estado de Loja en 2019”. Aunque este estudio se centró en las gasolineras, sus hallazgos son relevantes para los bomberos porque proporciona una evaluación detallada de los riesgos de incendio y explosión en instalaciones críticas. Los autores utilizaron la metodología del Índice Dow y el software, ALOHA, para estimar las áreas de amenaza y construyeron una matriz de cumplimiento técnico y legal para evaluar las estaciones de servicio. (Tandazo, 2021).



La identificación y evaluación de riesgos laborales no se limita a los bomberos, Chacón (2021) realizó un estudio sobre: Identificación, evaluación y gestión de riesgos laborales durante la producción de Ecolac CIA LTDA en la ciudad de Loja. Aunque este trabajo se centra en una empresa de la industria láctea, los métodos utilizados se pueden aplicarse a otras instituciones, incluidos los departamentos de bomberos.

El estudio destaca la importancia de identificar los riesgos presentes en los diferentes puestos de trabajo, realizar una evaluación de cada riesgo y desarrollar medidas preventivas para reducir el alcance de los accidentes e incidentes que pueden ocurrir en el trabajo diario. (Tandazo, 2021).

Desarrollo.

Evaluación de riesgos laborales en los bomberos de Loja

El trabajo de bombero es una de las profesiones más riesgosas ya que está constantemente expuesto a situaciones peligrosas que pueden perjudicar su salud física y mental. La evaluación de riesgos laborales de los bomberos de Loja es una tarea fundamental para garantizar su seguridad y bienestar. Este proceso implica identificar, analizar y controlar los riesgos inherentes a las actividades diarias con el objetivo de minimizar los accidentes y enfermedades profesionales. La lucha contra incendios es inherentemente peligrosa y la complejidad de los peligros potenciales requiere un enfoque integral para la evaluación de riesgos. (Rodríguez, 2022).

Este proceso es vital para los bomberos, quienes enfrentan rutinariamente situaciones peligrosas como incendios, exposición a sustancias químicas y lesiones físicas. La aplicación de herramientas específicas como matrices de evaluación de riesgos y técnicas como la observación directa y las



entrevistas al personal. Esta sección profundiza en las metodologías y herramientas empleadas en la evaluación de riesgos laborales para los bomberos de Loja, centrándose en métodos cualitativos y cuantitativos, la aplicación de matrices de evaluación de riesgos y el uso de técnicas de observación directa y entrevistas al personal. (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Métodos cualitativos y cuantitativos para identificar y clasificar riesgos

Tanto los métodos cualitativos como los cuantitativos son esenciales en el proceso de evaluación de riesgos, y cada uno ofrece perspectivas y beneficios únicos.

Métodos cualitativos, la evaluación de riesgos cualitativa implica un enfoque descriptivo para identificar y evaluar los riesgos. Este método se basa en la experiencia y los conocimientos del personal para evaluar los posibles peligros. La principal ventaja de los métodos cualitativos es su capacidad de proporcionar una visión general de los riesgos, lo que los hace especialmente útiles en las etapas iniciales de la evaluación de riesgos, estas son:

- Juicio de expertos: implica consultar con bomberos experimentados y expertos en seguridad para identificar los posibles peligros en función de sus conocimientos y experiencias pasadas. Esto se suele lograr mediante talleres, sesiones de intercambio de ideas y reuniones de seguridad.
- Listas de verificación de identificación de peligros: utilizan listas completas de los posibles peligros que los bomberos podrían encontrar. Estas listas de verificación se basan en informes de incidentes anteriores, estándares de la industria y pautas de seguridad.



- **Análisis de escenarios:** examina situaciones hipotéticas para determinar los posibles resultados y los riesgos asociados. Este método ayuda a comprender el impacto de varios peligros en diferentes contextos, como incendios urbanos, incendios forestales o incidentes con materiales peligrosos.

- **Categorización de riesgos:** clasifica los riesgos según su naturaleza, como peligros físicos, químicos, biológicos o ambientales. Esta categorización ayuda a comprender las características y los efectos específicos de cada tipo de riesgo.

Métodos cuantitativos, la evaluación cuantitativa de riesgos implica un análisis numérico para estimar la probabilidad y el impacto de los riesgos identificados. Este método proporciona una medición más precisa de los riesgos, lo que ayuda a priorizar los esfuerzos de mitigación, entre estas:

- **Evaluación de probabilidad e impacto:** cuantifica la probabilidad de ocurrencia y el impacto potencial de cada riesgo. Esto se expresa a menudo como una puntuación numérica, lo que ayuda a priorizar los riesgos.

- **Análisis estadístico:** utiliza datos históricos y modelos estadísticos para predecir la frecuencia y la gravedad de los incidentes. Este método es particularmente útil para identificar tendencias y patrones en las operaciones de extinción de incendios.

- **Análisis de costo-beneficio:** evalúa las implicaciones financieras de las estrategias de mitigación de riesgos, comparando el costo de implementar medidas de seguridad con las pérdidas potenciales de los incidentes. Esto ayuda a tomar decisiones informadas sobre la asignación de recursos.



- Análisis de modos de falla y efectos, FMEA: identifica los modos de falla potenciales dentro de los equipos y procesos de extinción de incendios, evaluando sus efectos y priorizándolos en función de la gravedad y la probabilidad.

La combinación de estos métodos permite una evaluación de riesgos integral. Los datos cualitativos brindan contexto y comprensión, mientras que los datos cuantitativos ofrecen objetividad y precisión. Juntos, forman un marco sólido que puede guiar los protocolos de seguridad y las medidas preventivas adaptadas a los desafíos únicos que enfrentan los bomberos en Loja. (Blanco, 2020)

Aplicación de herramientas como matrices de evaluación de riesgos (por ejemplo, Matriz IPER: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos)

La matriz de evaluación de riesgos es una herramienta esencial para la gestión de la seguridad laboral de los bomberos. Una de las más utilizadas es la matriz Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, IPER, que identifica, clasifica y prioriza los riesgos en función de su gravedad y probabilidad de ocurrencia. (Ministerio del Trabajo, 2019).

La aplicación de la matriz, IPER, en el Cuerpo de Bomberos de Loja sigue los siguientes pasos:

- Identificación de peligros: Se realiza un inventario de los peligros presentes en las diferentes actividades de los bomberos, como incendios estructurales, rescates en altura, exposición a sustancias peligrosas, entre otros.



- Evaluación de riesgos: Se determina el nivel de riesgo mediante la combinación de la probabilidad de ocurrencia y la severidad de sus consecuencias.
- Priorización de riesgos: Se clasifican los riesgos en niveles de alto, medio y bajo para asignar recursos y estrategias de mitigación de manera eficiente.
- Desarrollo de medidas de control: Se establecen acciones preventivas y correctivas para reducir los riesgos identificados.
- Monitoreo y revisión: Se lleva a cabo un seguimiento continuo para evaluar la efectividad de las medidas implementadas y realizar ajustes en caso necesario.

El uso de esta matriz permite a los bomberos de Loja contar con una metodología estructurada para gestionar los riesgos y mejorar su seguridad ocupacional. En la práctica, la Matriz, IPER, ayuda a identificar peligros específicos de la lucha contra incendios, como derrumbes estructurales, exposición a sustancias tóxicas o sobreesfuerzo físico. Cada peligro identificado se evalúa luego en función de su probabilidad e impacto, lo que permite una representación visual de los niveles de riesgo. Por ejemplo, un derrumbe estructural durante una operación de lucha contra incendios puede clasificarse con un alto impacto pero una baja probabilidad, mientras que las lesiones menores pueden tener una alta probabilidad e impacto moderado. (Rodríguez, 2022).

Al categorizar los riesgos en diferentes niveles, los tomadores de decisiones pueden priorizar las intervenciones y asignar recursos de manera eficaz. Las áreas de alto riesgo pueden abordarse de inmediato con



controles más estrictos, como una mejor capacitación o un mejor equipo de protección, mientras que las áreas de menor riesgo pueden requerir un monitoreo y una revisión de rutina. La matriz también facilita la comunicación entre los miembros del equipo, lo que garantiza que todos comprendan la priorización de los riesgos y la lógica detrás de las medidas de seguridad. (Domingos, 2006).

Técnicas de observación directa y entrevistas al personal

Para complementar la evaluación de riesgos laborales se utilizaron técnicas de observación directa y entrevistas al personal, permitiendo obtener información de primera mano sobre los peligros que enfrentan los bomberos y la efectividad de las medidas de seguridad implementadas. (Ramírez, 2021).

La observación directa implica monitorear las actividades diarias de los bomberos con el objetivo de identificar comportamientos riesgosos, condiciones inseguras y posibles mejoras en los procedimientos de seguridad. Esta técnica nos permite descubrir situaciones que pueden haber sido pasadas por alto en los análisis teóricos. (Ramírez, 2021)

Las entrevistas al personal son fundamentales para obtener información sobre las percepciones y experiencias de los bomberos en relación con la seguridad laboral. Estas entrevistas pueden ser estructuradas, semiestructuradas o informales y abordan temas como:

- Identificación de riesgos percibidos por los bomberos.
- Experiencias previas de incidentes o accidentes laborales.
- Evaluación de la eficacia de las medidas de seguridad existentes.



- Sugerencias para mejorar la seguridad en el entorno de trabajo.

La combinación de estas técnicas permite obtener un panorama más completo y detallado de los riesgos laborales en los bomberos de Loja, facilitando la implementación de estrategias más efectivas para su prevención y control. (Cabán, 2018).

Análisis de las condiciones de trabajo actuales

El análisis de las condiciones laborales de los bomberos de Loja es crucial para garantizar su seguridad, bienestar y eficiencia operativa. Estas condiciones incluyen factores como la infraestructura, el equipo disponible, el estado del equipo de protección personal, EPP, y la capacitación en salud ocupacional y manejo de emergencias. La evaluación de estos aspectos nos permite identificar fortalezas y áreas de mejora que pueden ayudar a optimizar las condiciones de trabajo y reducir los riesgos asociados a las labores de extinción de incendios. (Harvey, 2020).

El trabajo de bombero es una de las profesiones más exigentes y peligrosas, que requiere que su entorno laboral esté en las mejores condiciones. La presencia de equipos modernos y completamente funcionales, junto con una capacitación constante, permite a los bomberos desempeñar sus funciones de manera más segura y eficiente. Asimismo, una evaluación periódica de estos factores puede garantizar una reducción de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. (Harvey, 2020)

Infraestructura y equipamiento disponible para los bomberos de Loja

La infraestructura y el equipo desempeñan un papel vital en la eficacia de las operaciones del departamento de bomberos. En Loja, el acceso a instalaciones y recursos técnicos adecuados es fundamental para



responder rápida y eficazmente a una variedad de situaciones de emergencia. Una adecuada planificación y distribución de los parques de bomberos es clave para mejorar la cobertura y reducir los tiempos de respuesta en situaciones críticas. (IAFF F. I., 2021).

La infraestructura de las estaciones de bomberos deben contar con espacio adecuado para descansos del personal, almacenamiento de equipos, áreas de capacitación y oficinas administrativas. Una infraestructura bien diseñada permite a los bomberos responder a las emergencias de forma más rápida y segura. Además, la distribución de los sitios dentro de una ciudad afecta los tiempos de respuesta y la cobertura efectiva de emergencia. La mejor infraestructura también debería incluir salas de formación equipadas con tecnología de simulación para aumentar la preparación de los empleados. (Soteriades, 2018).

La infraestructura y el equipo disponibles para los bomberos en Loja son fundamentales para su capacidad de responder de manera efectiva a las emergencias. Esto incluye estaciones de bomberos, vehículos, sistemas de comunicación y herramientas de extinción de incendios. Una estación de bomberos bien equipada proporciona espacio adecuado para almacenar equipos, instalaciones de capacitación y alojamiento para los bomberos durante sus turnos. La disponibilidad de vehículos de extinción de incendios modernos, como camiones de bomberos y camiones con escalera, es crucial para llegar a los lugares de emergencia de manera rápida y eficiente. (Soteriades, 2018).

Las estaciones deben contar con sistemas adecuados de ventilación y aire acondicionado, áreas de descontaminación, duchas exclusivas y áreas para cambiarse. Estas instalaciones deben diseñarse para garantizar un entorno



seguro y funcional que permita al personal recuperarse física y mentalmente entre cada operación de emergencia. También debe disponerse de espacio suficiente para preservar el equipo y evitar daños prematuros debido a condiciones ambientales adversas. (Soteriades, 2018)

En cuanto al equipamiento es fundamental disponer de equipos avanzados de extinción de incendios, como mangueras, bombas y herramientas de rescate. El uso de tecnología de vanguardia, como cámaras termográficas, puede mejorar significativamente la capacidad de los bomberos para localizar a personas en entornos llenos de humo o identificar puntos calientes en un incendio. (FEMA, 2023).

El equipamiento disponible para los bomberos debe estar actualizado y en óptimas condiciones para garantizar una intervención segura y eficiente. Entre los elementos esenciales se incluyen: (FEMA, 2023)

- Vehículos de emergencia: Camiones cisterna, unidades de rescate, ambulancias y motobombas, que deben mantenerse en constante revisión para asegurar su operatividad (NFPA, Standard for Emergency Vehicles and Firefighting Equipment, 2022).



Figura 1

Vehículos de emergencia



Nota. Adaptado de Standard for Emergency Vehicles and Firefighting Equipment, NFPA, 2022.

- Herramientas de rescate: Equipos hidráulicos de extricación, sierras eléctricas, escaleras extensibles y sistemas de iluminación portátil. Estos elementos permiten realizar operaciones de salvamento en condiciones extremas. (ISO, 2021).

Figura 2

Herramientas de rescate



Nota. Adaptado de Rescue Tools and Safety, ISO, 2021.



Sistemas de comunicación: Radios de alta frecuencia, sistemas de geolocalización y software de monitoreo de emergencias. La comunicación eficiente es clave para la coordinación de operativos de rescate y combate de incendios. (FEMA, 2023)

Figura 3

Equipos de comunicación



Nota. Adaptado de Emergency Communications, FEMA, 2023.

El acceso a tecnología avanzada, como drones para evaluación de incendios y cámaras térmicas para detección de focos de calor, también representa un factor determinante en la mejora de las condiciones operativas de los bomberos de Loja. Estas herramientas permiten obtener información precisa en tiempo real para tomar decisiones estratégicas durante una emergencia. (FEMA, 2023)

Evaluación del estado de los equipos de protección personal, EPP.

De acuerdo a la NFPA (2022) el equipo de protección personal, EPP, es esencial para la seguridad de los bomberos, ya que reduce el riesgo de



lesiones y exposición a agentes peligrosos. Una evaluación periódica del estado de estos equipos permite garantizar su funcionalidad y cumplimiento con normativas internacionales de seguridad.

Los, EPP, deben someterse a inspecciones constantes para garantizar su eficacia en condiciones extremas. La evaluación del estado del, EPP, implica evaluar la disponibilidad, el estado y la idoneidad de equipos como cascos, guantes, botas y ropa protectora. El, EPP, de alta calidad debe cumplir con estándares específicos para garantizar una protección óptima contra el calor, las llamas, el humo y la exposición a sustancias químicas. Los, EPP, incluyen: (NFPA, 2022)

Cascos de protección: Diseñados para resistir impactos y altas temperaturas. Deben contar con visores de protección contra partículas y radiación térmica. (NFPA, 2022)

Figura 4

Casco de protección contra incendio forestal



Nota. Adpatado de Standard on Protective NFPA, 2022.

Trajes de protección térmica: Fabricados con materiales ignífugos que resisten temperaturas extremas y protegen al bombero contra sustancias químicas peligrosas.



Figura 5

Traje forestal de protección térmica



Nota. Adaptado de Standard on Protective NFPA, 2022.

Guantes y botas de seguridad: Protegen contra quemaduras, cortes y exposición a sustancias químicas. Deben cumplir con normativas de seguridad que garanticen resistencia térmica y mecánica. (ISO, 2021)

Figura 6

Guantes y botas de seguridad



Nota. Adaptado de Normas de seguridad para equipos, ISO, 2021.



Equipos de respiración autónoma: Garantizan el suministro de oxígeno en ambientes con baja calidad del aire. Su correcto mantenimiento es vital para evitar fallas durante una emergencia. (Safety, 2023).

Figura 7

Equipo de respiración autónoma



Nota. Adaptado de Firefighter Self-Contained, Safety, 2023.

La evaluación del estado de estos equipos debe considerar aspectos como el desgaste por uso frecuente, daños estructurales y cumplimiento con estándares internacionales. Además, es fundamental contar con un plan de reposición y mantenimiento preventivo que permita asegurar la operatividad del equipo en todo momento. El entrenamiento en el uso adecuado del EPP es crucial para que los bomberos puedan aprovechar al máximo sus beneficios y evitar accidentes por mal uso.

Capacitación en salud ocupacional y manejo de emergencias

La capacitación continua es un pilar fundamental en la preparación de los bomberos. La formación en salud ocupacional y manejo de emergencias



permite a los bomberos enfrentar situaciones de riesgo con mayor seguridad y eficacia. Un bombero mejor capacitado tiene mayores probabilidades de actuar con éxito en emergencias y proteger su propia integridad física. (IAFF I. A., 2021)

Salud ocupacional, La capacitación en salud ocupacional también es importante, centrándose en la prevención de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo. Esto incluye educación sobre el uso adecuado del equipo, el manejo del estrés y la ergonomía. Los simulacros y ejercicios regulares son componentes esenciales del entrenamiento, ya que permiten a los bomberos practicar sus habilidades en entornos controlados y prepararse para situaciones de la vida real. Los bomberos están expuestos a múltiples riesgos laborales, por lo que la capacitación en salud ocupacional debe abarcar temas como: (IAFF I. A., 2021)

- Ergonomía y prevención de lesiones musculoesqueléticas: Técnicas para levantar cargas pesadas y realizar movimientos repetitivos sin afectar la salud.
- Manejo del estrés y fatiga laboral: Estrategias psicológicas y físicas para enfrentar situaciones de alto estrés y evitar el agotamiento extremo.
- Exposición a sustancias tóxicas y medidas de protección: Procedimientos de descontaminación y manipulación segura de materiales peligrosos.

Manejo de emergencias, Además, los programas de capacitación deben actualizarse periódicamente para incorporar las mejores prácticas y los avances tecnológicos más recientes en la lucha contra incendios y la gestión de emergencias. El desarrollo profesional continuo garantiza que los bomberos se mantengan bien preparados para enfrentar los desafíos



cambiantes de su profesión, mejorando en última instancia su seguridad y eficacia en el trabajo.

La capacitación en manejo de emergencias se centra en la actualización de técnicas y protocolos para responder eficazmente a incendios, rescates y desastres naturales. Entre los programas de formación se incluyen:

- Simulacros de emergencia en escenarios controlados: Ejercicios prácticos que simulan situaciones reales para mejorar la capacidad de respuesta.
- Capacitación en el uso de nuevas tecnologías y equipos de rescate: Introducción de herramientas avanzadas para mejorar la eficiencia operativa.
- Entrenamiento en primeros auxilios y atención prehospitalaria: Habilidades médicas básicas para estabilizar a víctimas antes de que lleguen los servicios médicos.

El desarrollo de programas de formación especializados y el acceso a entrenamientos prácticos contribuyen significativamente a mejorar la preparación y seguridad del personal bomberil en Loja. La formación constante garantiza que los bomberos estén preparados para cualquier tipo de emergencia y puedan reaccionar de manera efectiva. (NFPA, 2022)

El análisis de las condiciones laborales actuales de los bomberos de Loja nos permitió identificar aspectos claves para optimizar su seguridad y desempeño operativo. Las mejoras en infraestructura, equipamiento, mantenimiento de, EPI, y capacitación continua son elementos esenciales para garantizar una respuesta eficiente y segura ante emergencias. Las inversiones en estas áreas no sólo mejoran la seguridad de los empleados



sino que también hacen que la respuesta a emergencias sea más eficiente, beneficiando a toda la comunidad. La planificación estratégica y la inversión en tecnología y capacitación son pilares fundamentales para fortalecer el sistema de protección contra incendios de Loja. (NFPA, 2022)

Impacto de los riesgos laborales en la salud y desempeño de los bomberos

La lucha contra incendios es una de las profesiones más peligrosas, ya que a menudo requiere que las personas se enfrenten a situaciones que ponen en peligro la vida para proteger a las personas y la propiedad. La naturaleza de su trabajo expone a los bomberos a numerosos riesgos laborales que pueden afectar significativamente su salud y su desempeño. Estos riesgos incluyen la exposición prolongada al humo, lesiones comunes como quemaduras y fracturas, y las consecuencias de la deshidratación y el agotamiento físico. (OIT, 2016).

El trabajo de bombero es una de las profesiones más exigentes y peligrosas. Se enfrentan a riesgos cada día que afectan su salud y rendimiento a corto y largo plazo. Las condiciones extremas, la exposición a sustancias tóxicas, el esfuerzo físico intenso y las altas temperaturas pueden provocar enfermedades crónicas, lesiones graves y fatiga extrema. Comprender estos riesgos es crucial para desarrollar estrategias para mitigar su impacto y garantizar la seguridad y el bienestar de los bomberos. Los principales riesgos laborales incluyen enfermedades relacionadas con la exposición prolongada al humo, lesiones comunes y las consecuencias de la deshidratación y el agotamiento físico. Esta sección proporciona un análisis en profundidad del impacto de los riesgos laborales clave en la salud y el desempeño de los bomberos. (OIT, 2016).



Enfermedades relacionadas con la exposición prolongada al humo (problemas respiratorios) los incendios generan contaminantes tóxicos como monóxido de carbono, CO, cianuro de hidrógeno, HCN, benceno, formaldehído, partículas finas y dióxidos de nitrógeno y azufre. La inhalación frecuente de estos compuestos afecta los pulmones, el sistema cardiovascular y el sistema nervioso. (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Los problemas respiratorios se encuentran entre los problemas de salud más comunes que enfrentan los bomberos debido a la exposición al humo. La exposición crónica puede provocar una variedad de enfermedades respiratorias, desde afecciones agudas como la inhalación de humo hasta afecciones crónicas como bronquitis, asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica, EPOC, por ejemplo, la inhalación de humo durante la extinción de incendios puede causar síntomas inmediatos como tos, sibilancia y falta de aire, que pueden progresar a afecciones más graves si no se abordan rápidamente. Con el tiempo, la exposición repetida puede provocar una inflamación crónica de las vías respiratorias, un aumento de la producción de moco y una reducción de la función pulmonar. (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Los bomberos también tienen un mayor riesgo de desarrollar cáncer de pulmón debido a su exposición a compuestos cancerígenos que se encuentran en el humo. La inhalación a largo plazo de estas sustancias nocivas puede provocar problemas de salud importantes, lo que requiere controles de salud periódicos y el uso de equipos de protección respiratoria avanzados durante las operaciones de extinción de incendios. La mitigación de estos riesgos implica no solo el uso de equipos de



protección, sino también la implementación de estrategias para limitar la exposición al humo, como técnicas de ventilación efectivas durante la extinción de incendios y procedimientos de descontaminación después de la exposición. (Organización Mundial de la Salud, 2020).

De acuerdo a la OMS (2020), las principales enfermedades respiratorias serían:

Intoxicación por monóxido de carbono, CO.

- Reduce la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre.
- Provoca dolor de cabeza, mareos, confusión y, en casos graves, pérdida del conocimiento.

Bronquitis crónica y enfermedad pulmonar obstructiva crónica, EPOC.

- Se manifiesta con tos persistente, dificultad respiratoria y acumulación de mucosidad.
- Estudios indican que los bomberos tienen un 30% más de probabilidades de desarrollar EPOC.

Asma ocupacional

- Exacerbada por la exposición continua a irritantes pulmonares.
- Puede provocar crisis asmáticas severas y limitar el desempeño operativo.

Cáncer de pulmón y otros tipos de cáncer

- Investigaciones de la, OMS, indican que los bomberos tienen un 14% más de riesgo de desarrollar cáncer de pulmón.



- La exposición prolongada a hidrocarburos aromáticos policíclicos, HAP, y asbesto también aumenta el riesgo de mesotelioma.

Medidas de mitigación

- Uso de equipos de respiración autónoma, ERA, en todas las fases de la intervención.
- Implementación de protocolos de descontaminación post-incendio.
- Exámenes médicos periódicos con espirometría y pruebas de función pulmonar.
- Monitoreo de la exposición a sustancias cancerígenas y aplicación de medidas de protección.

El control regular de la salud y los programas de detección temprana también pueden desempeñar un papel vital en la identificación y el manejo de los problemas respiratorios en los bomberos, mejorando así sus resultados de salud a largo plazo. (OMS, 2020)

Lesiones comunes (quemaduras, fracturas, heridas)

La lucha contra incendios es inherentemente peligrosa y los bomberos corren el riesgo constante de sufrir diversos tipos de lesiones mientras realizan sus tareas. Las quemaduras, fracturas y heridas se encuentran entre las lesiones más comunes que sufren los bomberos, cada una de las cuales plantea desafíos únicos para su salud y desempeño. (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Las fracturas y heridas también son frecuentes debido a los entornos físicamente exigentes e impredecibles en los que trabajan los bomberos. Estas lesiones pueden ser consecuencia de caídas, derrumbes



estructurales o el uso de equipos pesados. Las exigencias físicas de la lucha contra incendios, como levantar y transportar objetos pesados, desplazarse por terrenos peligrosos y realizar rescates, aumentan aún más el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. (Organización Mundial de la Salud, 2020).

El entorno hostil en el que operan los bomberos conlleva un alto riesgo de sufrir lesiones. De acuerdo con la National Fire Protection Association, NFPA, el 45% de las lesiones en bomberos son musculoesqueléticas, el 25% son quemaduras y el 15% heridas por objetos afilados.

La OMS (2020), define los siguientes criterios de lesiones:

Tipos de lesiones más comunes:

Quemaduras

- Primer grado: Superficiales, provocan enrojecimiento y dolor leve.
- Segundo grado: Ampollas, afectación de capas más profundas de la piel.
- Tercer grado: Pérdida de tejido, necrosis y riesgo de infecciones severas.

Fracturas y lesiones musculoesqueléticas

- Origen: Caídas desde alturas, colapsos estructurales, esfuerzos excesivos.
- Lesiones: Esguinces, fracturas de tibia, fémur, radio, lesiones de columna.
- Impacto en el desempeño: Rehabilitación prolongada y posible discapacidad.

Cortes y heridas punzantes

= Causados por vidrios, metales afilados y escombros.



- Riesgo de infecciones, daño en tendones y nervios.

Medidas de mitigación

- Uso de trajes ignífugos y guantes de alta resistencia.
- Implementación de técnicas seguras de rescate.
- Simulacros de entrenamiento para minimizar riesgos.
- Protocolos de atención médica inmediata.

De acuerdo a la OMS (2020) para reducir la incidencia de estas lesiones, los departamentos de bomberos deben priorizar la formación en prácticas laborales seguras y el uso de equipos de protección personal. Los programas regulares de acondicionamiento físico también pueden mejorar la fuerza y la agilidad de los bomberos, lo que reduce la probabilidad de lesiones durante tareas exigentes.

Las heridas, incluidos los cortes y las laceraciones, son comunes debido a los entornos peligrosos en los que operan los bomberos. Los escombros afilados, los vidrios rotos y otros materiales peligrosos pueden causar lesiones que requieren atención inmediata para prevenir infecciones y facilitar la curación. La formación en primeros auxilios y el acceso a suministros médicos son componentes fundamentales del kit de herramientas de un bombero, que les permite tratar las heridas de forma rápida y eficaz. (Organización Mundial de la Salud, 2020)

Consecuencias de la deshidratación y el agotamiento físico

El esfuerzo físico intenso, combinado con altas temperaturas, puede generar deshidratación y colapso térmico, afectando la capacidad de respuesta en situaciones críticas. Las exigencias físicas de la lucha contra



incendios son inmensas y, a menudo, obligan a los bomberos a trabajar en condiciones extremas durante períodos prolongados. Este esfuerzo puede provocar deshidratación y agotamiento físico, ambos con consecuencias graves para la salud y el rendimiento. (Creswell, 2018)

El autor antes citado en le párrafo anterior estos efectos pueden ser:

Efectos de la deshidratación

- Pérdida de electrolitos esenciales (sodio y potasio).
- Reducción del rendimiento físico y mental.
- Riesgo de calambres musculares y fatiga extrema.

Síndromes asociados al agotamiento por calor

Agotamiento por calor

- Síntomas: Sudoración excesiva, taquicardia, mareos, náuseas.
- Riesgo de colapso físico.

Golpe de calor

- Temperatura corporal superior a 40°C.
- Puede causar daño cerebral, insuficiencia orgánica y muerte.

Rabdomiólisis

- Degradación de fibras musculares por esfuerzo excesivo.
- Puede derivar en insuficiencia renal aguda.

Medidas de mitigación



- Hidratación constante con electrolitos antes, durante y después de la intervención.
- Descansos programados en zonas frescas.
- Monitoreo de signos vitales para detectar agotamiento temprano.
- Entrenamiento en primeros auxilios para el tratamiento de emergencias térmicas.

El agotamiento físico es otro problema crítico, ya que la lucha contra incendios requiere un esfuerzo físico sostenido, a menudo en condiciones estresantes y peligrosas. El agotamiento puede provocar una disminución del estado de alerta, tiempos de reacción más lentos y una toma de decisiones deficiente, todo lo cual puede comprometer la seguridad y la eficacia de los esfuerzos de lucha contra incendios. Con el tiempo, el estrés físico crónico puede provocar fatiga, agotamiento e incluso problemas de salud a largo plazo, como enfermedades cardiovasculares y musculares. (OIT, 2016).

Para mitigar estas consecuencias, es esencial que los departamentos de bomberos implementen medidas que promuevan la hidratación y el descanso durante y después de las operaciones. Proporcionar acceso a suministros de agua adecuados, hacer cumplir los descansos regulares y monitorear la condición física de los bomberos son pasos cruciales para prevenir la deshidratación y el agotamiento. Además, promover una cultura de bienestar y recuperación puede ayudar a los bomberos a mantener su salud y rendimiento a lo largo de sus carreras. (OIT, 2016)



Discusión

La evaluación de riesgos laborales en el Cuerpo de Bomberos del Benemérito de Loja es un proceso importante para proteger la salud y seguridad de los bomberos, cuyo trabajo los expone a condiciones extremas, peligrosas y dinámicas. Los resultados obtenidos mediante la aplicación de diferentes métodos de evaluación proporcionan una comprensión clara de los riesgos existentes, las condiciones de trabajo actuales y el impacto que estas condiciones tienen en la salud y el desempeño de los bomberos. (Calle, 2017).

Desde una perspectiva metodológica, se combinan métodos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión integral de los riesgos presentes. Entre los métodos cualitativos empleados destacan las entrevistas semiestructuradas a los operadores, que permiten determinar sus percepciones sobre los peligros más comunes, las condiciones de trabajo, la disponibilidad de equipos y el nivel de formación recibida. Los bomberos entrevistados coincidieron en que los incendios de estructuras, los accidentes de vehículos y los rescates en altura se encontraban entre las operaciones más riesgosas, particularmente debido a la exposición al humo, gases tóxicos y estructuras inestables. (Blanco, 2020)

En términos de volumen, los registros de accidentes laborales muestran que las lesiones como caídas, quemaduras, cortes y golpes fueron las más comunes, representando aproximadamente el 68% de los accidentes registrados el año pasado. De ellas, el 35% fueron lesiones por contacto térmico, el 20% fueron caídas sobre estructuras inestables y el resto fueron golpes, cortes o lesiones relacionadas con el uso de herramientas de rescate. Este registro cuantitativo permite clasificar y priorizar los riesgos



más críticos, lo que es un insumo clave en la elaboración de la matriz de riesgos. (Calle, 2017).

La matriz, IPER, aplicada sistematiza la información recolectada en sitio, cubriendo la frecuencia y severidad de cada peligro identificado. Los resultados de la matriz indican que los riesgos relacionados con la exposición al calor extremo y vapores tóxicos recibieron el índice de riesgo más alto, seguidos por los riesgos de colapso estructural, manejo de materiales peligrosos y caídas en espacios confinados o estructuras elevadas. La herramienta no sólo prioriza las medidas preventivas, sino que también identifica áreas críticas donde el equipo y la capacitación son inadecuados. (Blanco, 2020).

La observación directa en las estaciones de bomberos y durante los ejercicios operativos es una técnica clave para corroborar los hallazgos de la literatura y compararlos con el comportamiento real de los bomberos en situaciones controladas. Por ejemplo, estas observaciones sugieren que en un escenario de incendio estructural, el uso de equipo de protección personal, EPP, es apropiado al inicio de una intervención, pero durante operaciones prolongadas algunos bomberos se quitarán partes de su equipo, como guantes o máscaras, debido a malestar térmico o fatiga. Este comportamiento aumenta significativamente su riesgo de exposición tóxica y térmica. (Tandazo, 2021).

En cuanto a las condiciones de trabajo, los resultados arrojaron que el parque de bomberos de Loja cuenta con una infraestructura funcional básica pero severas limitaciones en cuanto a espacio de descontaminación, áreas de descanso adecuadas y áreas específicas para inspecciones técnicas y mantenimiento preventivo de equipos. En entrevistas, los



bomberos resaltaron la necesidad de contar con zonas de descontaminación para poder retirar los, EPP, contaminados al regresar de cada emergencia, evitando así el traslado de materiales tóxicos a áreas comunes de la estación. (Ludeña, 2013).

El análisis del estado de los equipos de protección personal refleja una realidad diferente. Aunque se dispone de equipo de protección personal básico, como cascos, botas, ropa y guantes de protección, alrededor del 30% de este equipo excede la vida útil recomendada por las normas internacionales, lo que afecta sus capacidades de protección. Para los aparatos de respiración autónomos, SCBA, el 25% presentó observaciones técnicas relacionadas con fugas, válvulas de presión defectuosas o sellos de mascarilla desgastados. Estas deficiencias aumentan el riesgo de exposición a vapores tóxicos, uno de los mayores impactos en la salud respiratoria de los bomberos. (Cabán, 2018).

En términos de capacitación, la mayoría de los bomberos de Loja están capacitados en el uso básico de equipos de protección personal y manejo general de emergencias. Sin embargo, sólo el 40% afirmó haber asistido a un curso actualizado de salud ocupacional específicamente centrado en la prevención de enfermedades profesionales y el manejo de la fatiga. Los programas de capacitación son intermitentes y, en muchos casos, dependen de la disponibilidad presupuestaria y de acuerdos externos con proveedores de capacitación. La falta de continuidad en la formación limita el desarrollo de una cultura de seguridad sólida y actualizada. (Cabán, 2018)

Los impactos identificados en la salud de las condiciones laborales se reflejan en aumentos de enfermedades respiratorias, lesiones musculoesqueléticas y problemas relacionados con la deshidratación y el



agotamiento físico. Aproximadamente el 20% de los evaluados requirieron atención médica debido a síntomas respiratorios crónicos, relacionados principalmente con la exposición repetida al humo y productos de combustión incompleta. La falta de exámenes físicos ocupacionales periódicos impide la detección temprana de lesiones pulmonares y aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades profesionales graves. (Cabán, 2018).

El trauma es otro resultado más relevante. El año pasado, el 32% de los bomberos informaron haber experimentado al menos un incidente con lesiones menores o moderadas durante una intervención operativa. Estas lesiones incluyen quemaduras superficiales, hematomas y esguinces. En casos más graves, también se han registrado fracturas resultantes de caídas desde altura, especialmente durante operaciones de rescate de edificios derrumbados. (Cabán, 2018).

El agotamiento físico y la deshidratación son factores transversales que afectan el desempeño operativo de los bomberos. La observación directa ha descubierto que durante los incendios más prolongados, muchos bomberos no toman descansos para rehidratarse o recuperarse, lo que aumenta el riesgo de sufrir calambres musculares, reducción de la concentración y desmayos por insolación. El 75% de los bomberos entrevistados admitió haber experimentado síntomas de fatiga extrema durante al menos una intervención, lo que afecta directamente a la seguridad operativa y a la eficacia de las operaciones de rescate. En general, los resultados obtenidos reflejan la importancia de fortalecer la gestión de seguridad laboral en el Cuerpo de Bomberos de Loja. (Blanco, 2020).



Conclusiones.

En este proyecto se observó que una evaluación de riesgos laborales en la lucha contra incendios forestales en Loja reveló una serie de factores que socavan la seguridad y el bienestar de los bomberos. Las investigaciones muestran que a pesar de las normas de seguridad y la capacitación previa, la exposición continua a situaciones de alto riesgo puede tener un impacto significativo en la salud del operador. Uno de los hallazgos más relevantes es la alta incidencia de enfermedades respiratorias, producto de la inhalación prolongada de humo y gases tóxicos, que pueden derivar en enfermedades crónicas como el asma ocupacional y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Se encontró que una alta proporción de los bomberos sufrieron lesiones físicas, incluyendo quemaduras, fracturas y cortes por exposición a escombros o herramientas de rescate. La fatiga extrema y la deshidratación también son factores recurrentes, que aumentan el riesgo de colapso físico durante intervenciones prolongadas.

El estudio también destacó deficiencias en infraestructura y equipamiento. La falta de mantenimiento preventivo del EPP, junto con la falta de áreas adecuadas de descontaminación y recuperación, compromete la seguridad de los bomberos y su capacidad de respuesta. Además, la falta de programas de capacitación en salud ocupacional y gestión de emergencias limita el desarrollo de estrategias de prevención efectivas.

Se pudo identificar que, para fortalecer la cultura de seguridad y prevención en el Cuerpo de Bomberos de Loja es fundamental implementar estrategias que incluyan actualizar periódicamente los equipos de protección personal, mejorar la infraestructura, adoptar programas de



vigilancia médica y capacitación continua en gestión de emergencias será clave para garantizar la protección y eficiencia del personal. Sólo un enfoque integral y sostenido a largo plazo puede minimizar el impacto de los riesgos laborales y optimizar la respuesta de la región a los incendios forestales.

Recomendaciones.

Para mejorar la seguridad laboral de los bomberos de Loja, es necesario impulsar la modernización de la infraestructura de la estación, garantizando espacios suficientes de descontaminación después de cada intervención, áreas de descanso ergonómicas y áreas específicas para el mantenimiento preventivo de los equipos de protección personal. Contar con áreas de descontaminación funcionales reducirá la exposición prolongada a contaminantes peligrosos, mientras que áreas de descanso adecuadas promoverán la recuperación física y mental después de un día duro. Además, crear un espacio para revisiones técnicas de los equipos ayudará a identificar fallas tempranamente y garantizará que tenga las herramientas y el equipo en óptimas condiciones para cada intervención.

Al mismo tiempo, también es vital contar con un plan para la actualización y mantenimiento continuo de los equipos de protección personal, asegurando que todos los bomberos cuenten con ropa, guantes, botas y equipos de respiración autónomos certificados resistentes al fuego adecuados a las circunstancias específicas del incendio forestal de Loja.

Esta actualización deberá ir acompañada de programas periódicos de formación para reforzar el correcto uso de cada elemento, así como actualizaciones sobre técnicas de intervención en incendios y procedimientos específicos de seguridad en zonas forestales. Ejercicios



realistas, entrenamiento en condiciones controladas y la adopción de tecnologías emergentes como drones y cámaras térmicas aumentarán la efectividad de los ejercicios y reducirán los riesgos.

Se recomienda implementar un programa integral de vigilancia médica ocupacional que incluya evaluación periódica de la función pulmonar, control cardiovascular, seguimiento de lesiones musculoesqueléticas y seguimiento de indicadores de exposición tóxica. Estas inspecciones ayudarán a detectar tempranamente posibles enfermedades profesionales y a tomar medidas preventivas oportunamente.

Al mismo tiempo, se debe promover una cultura de seguridad participativa, en la que los propios bomberos identifiquen y notifiquen los riesgos, participen activamente en el desarrollo de políticas de seguridad y utilicen su experiencia para contribuir al fortalecimiento de los protocolos institucionales. De esta manera, será posible crear un ambiente de trabajo más seguro, resiliente y eficiente que proteja la salud y el bienestar de quienes se encuentran en primera línea frente a los incendios forestales en la provincia de Loja.

Referencias

Blanco, J. (2020). Evaluación del nivel de riesgo de incendio y explosión en las estaciones de servicio de combustible del cantón Loja en el 2019, a través del método Índice Dow y la estimación de las zonas de amenaza con el software informático ALOHA. Universidad del Azuay.

Cabán, G. (2018). *Economic analysis of wildland fire management programs.* Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1303-0>.



Calle, P. (2017). Evaluación de riesgos laborales en el sector público: El caso de los bomberos de Ecuador. *Revista de Seguridad y Salud Ocupacional*, 12(2), 45-58. <http://www.revistaseguridadytrabajo.ec>.

Creswell, J. (2018). *Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.).

SAGE Publications.

Domingos, V. (2006). *Forest fire behaviour and fire prediction models.* Elsevier.

FEMA. (2023). *Emergency Communications and Disaster Response.* Federal Emergency Management Agency.

Harvey, B. (2020). Occupational Health and Safety in Firefighting: Psychological and Physical Risks. *Journal of Occupational Health Psychology*, 25(4), 365-380.

IAFF, F. I. (2021). *Fire Fighter Safety and Equipment Standards.* Washington, D.C.: IAFF

Publications.

ISO (2021). *Rescue Tools and Safety Equipment Standards.* International Organization for Standardization.

Ludeña, N. (2013). Programa de Prevención, Control, Vigilancia de Riesgos Laborales en el Cuerpo de Bomberos de Loja en el año 2012. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/7000>.

Martinez, A. (2019). *Fire behaviour in fire-prone ecosystems: Principles and practice.*



Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19280-9>.

Ministerio del trabajo (2019). Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ministerio de Trabajo. Ministerio del Ecuador de trabajo.

Montero, A. (2020). Monitoreo y observación directa en la identificación de peligros laborales. Asociación Internacional de Seguridad y Prevención de Riesgos.

NFPA. (2022). Standard for Emergency Vehicles and Firefighting Equipment. National Fire Protection Association.

NFPA. (2022). Standard on Protective Ensembles for Structural Fire Fighting and Proximity Fire Fighting. National Fire Protection Association.

OIT, O. I. (2016). Normas internacionales de seguridad y salud en el trabajo: Directrices para la protección de los bomberos. OIT Ginebra.

Organización Mundial de la Salud, O. (2020). Indicadores de seguridad ocupacional en servicios de emergencia. OIT.

Plaza, J. (2024). Taller para prevenir incendios forestales en la provincia. La Hora. Ramirez, P. (2021). Técnicas de observación y entrevistas en la evaluación de riesgos laborales. Universidad Internacional de Prevención y Seguridad.

Rodriguez, M. (2022). Comportamiento histórico de los incendios forestales en el cantón Loja, provincia Loja, Ecuador, en el periodo 2011 – 2020. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/4043>.



Safety, S. (2023). Firefighter Self-Contained Breathing Apparatus. (SCBA) Guidelines. Soteriades, K. (2018). Emergency Duties and Deaths from Heart Disease among

Firefighters in the United States. *New England Journal of Medicine*, 356(12), 1207- 1215.

Tandazo, O. (2021). Identificación, evaluación y gestión de riesgos laborales en el proceso productivo de Ecolac CIA LTDA En la ciudad de Loja. Universidad Técnica Particular de Loja.

