

REPÚBLICA DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

TEMA:

**RELACIÓN ENTRE CALIDAD DE SUEÑO Y ESTRÉS
LABORAL EN TRABAJADORES OPERATIVOS DEL
CUERPO DE BOMBEROS - IBARRA, 2025**

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Magíster en
Higiene y Salud Ocupacional**

AUTOR/A: David Francisco Altamirano Valladares

DIRECTOR: William Saud Yarad Salguero

ASESOR: Jéssica Valeria Medrano Aulestia

IBARRA - ECUADOR

2026

DEDICATORIA

A la comunidad científica quienes dedican sus esfuerzos a la investigación en salud ocupacional, higiene y medicina del trabajo, por abrir caminos hacia un mejor entendimiento de los factores que impactan el bienestar de los profesionales que laboran en ámbitos de alto riesgo.

A los investigadores y académicos que han sentado las bases teóricas sobre estrés laboral y trastornos del sueño, cuyo trabajo previo ha permitido que estudios como el que se presenta puedan contribuir al conocimiento científico y a la transformación de realidades laborales.

A los bomberos profesionales del Ecuador, especialmente al Cuerpo de Bomberos de Ibarra, por su generosa colaboración, transparencia y confianza al participar en esta investigación. Su disposición para compartir sus experiencias hace posible que la academia contribuya a mejorar sus condiciones de trabajo y calidad de vida.

A mi querida universidad, que promueve estudios con impacto social, reconociendo que el conocimiento debe servir para transformar y mejorar la calidad de vida de nuestra sociedad.

A todos los profesionales de la salud, quienes día a día trabajan por dignificar las condiciones laborales y proteger la salud mental y física de los trabajadores.

A mi familia, por comprender que este proceso de investigación trasciende lo personal y se convierte en un compromiso social con el bienestar colectivo.

A las futuras generaciones de investigadores, con la esperanza de que este trabajo inspire nuevos estudios que continúen profundizando en la comprensión y mejora de las condiciones de trabajo de quienes dedican su vida al servicio de otros.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no habría sido posible sin el acompañamiento, generosidad y confianza de muchas personas e instituciones que creyeron en la importancia de esta investigación y me brindaron su apoyo incondicional.

Mi más profundo agradecimiento va dirigido a los bomberos del Cuerpo de Bomberos de Ibarra, quienes con valentía extraordinaria no solo arriesgan sus vidas para proteger a nuestra comunidad, sino que también tuvieron la generosidad de abrir sus experiencias más íntimas para esta investigación. Cada entrevista, cada cuestionario respondido, cada momento compartido ha sido un regalo invaluable. Gracias por confiar en que sus voces, convertidas en datos y análisis, puedan contribuir a mejorar las condiciones de quienes, como ustedes, han hecho del servicio a otros su razón de ser.

A mi director de tesis y asesora, cuya sabiduría, paciencia y guía fueron fundamentales para dar forma a este trabajo. Más que un tutor académico, ha sido un mentor que me enseñó que la investigación rigurosa y la sensibilidad humana no solo pueden convivir, sino que deben hacerlo. Sus comentarios, correcciones y sugerencias han enriquecido cada página de este documento.

A los miembros del tribunal evaluador, por su tiempo, experiencia y valiosos aportes que han contribuido a fortalecer la calidad de esta investigación. Su rigor académico ha sido un estímulo constante para la excelencia.

A mi familia, pilar fundamental en cada paso de este recorrido. A mis padres, por enseñarme que el conocimiento es el único patrimonio que nadie puede quitarnos y por apoyar mis sueños académicos incluso cuando significaba sacrificios familiares. Su amor incondicional ha sido el combustible que alimentó las largas noches de estudio y escritura.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD	0401556139		
APELLIDOS Y NOMBRES	David Francisco Altamirano Valladares		
DIRECCIÓN	Ibarra, Río Quinindé y Tobías Mena		
EMAIL	dfaltamiranov@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO		TELÉFONO MÓVIL:	0998608512
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	Relación entre calidad de sueño y estrés laboral en trabajadores operativos del cuerpo de bomberos - Ibarra, 2025		
AUTOR:	David Francisco Altamirano Valladares		
FECHA: DD/MM/AAAA	18/03/2026		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría en higiene y salud ocupacional		
TITULO POR EL QUE OPTA	Magíster en higiene y salud ocupacional		
DIRECTOR	Yarad Salguero William Saud		

2. CONSTANCIAS

El autor David Francisco Altamirano Valladares manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 18 días del mes de marzo del año 2026

EL AUTOR:

Firma_____

Nombre: David Francisco Altamirano Valladares



Ibarra, 18 de noviembre 2025

Dr. Jorge Gordón
Decano (e)
Facultad de Posgrado

ASUNTO: Conformidad con el documento final

Señor(a) Decano(a):

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado **RELACIÓN ENTRE CALIDAD DE SUEÑO Y ESTRÉS LABORAL EN TRABAJADORES OPERATIVOS DEL CUERPO DE BOMBEROS - IBARRA, 2025**, del maestrante David Francisco Altamirano Valladares, de la Maestría en Higiene y Salud Ocupacional, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Director/a	Yarad Salguero William Saud	 Firmado electrónicamente por: WILLIAM SAUD YARAD SALGUERO Validar únicamente con FirmaSC
Asesor/a	Medrano Aulestia Jéssica Valeria	 Firmado electrónicamente por: JESSICA VALERIA MEDRANO AULESTIA Validar únicamente con FirmaSC

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	4
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
ÍNDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I.....	14
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1 Contextualización del problema	14
CAPÍTULO II.....	24
2. MARCO REFERENCIAL	24
2.1 Marco teórico.....	24
2.1.1 Fundamentación del problema.....	24
2.1.2 Conceptualización de la problemática.....	25
2.1.3 Teorías que respaldan el estudio.....	26
2.1.4 Investigaciones previas y su relación con el problema.....	27
2.2 Marco legal	30
CAPÍTULO III	34
3. MARCO METODOLÓGICO	34
3.1 Enfoque investigación	34
3.2 Tipo de investigación.....	34

3.3 Diseño de investigación.....	34
3.4 Descripción del área de estudio	34
3.4.1 Población y muestra.....	34
3.4.2 Criterios de inclusión.....	35
3.4.3 Criterios de exclusión	35
3.5 Procedimiento	35
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
3.7 Técnicas de análisis de datos	37
3.8 Consideraciones éticas.....	39
CAPITULO IV	41
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1 Resultados.....	41
Características Demográficas de la Población.....	41
Nota. Personal operativo del Cuerpo de Bomberos de Ibarra, 2025	43
Calidad de Sueño según el Índice de Pittsburgh (PSQI)	43
Nota. Clasificación de la calidad de sueño según el Índice de Pittsburgh.....	44
Relación entre Calidad de Sueño y Nivel de Estrés	48
Prueba de Independencia Chi-cuadrado	49
4.2 Discusión	50
4.2.1 Discusión de resultados y análisis crítico	50
4.2.2 Fortalezas y limitaciones	57
CAPÍTULO V.....	59
1. PROPUESTA	59
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
Conclusiones.....	68
Recomendaciones	71

Anexos.....	80
-------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características Demográficas de los Participantes	41
Tabla 2. Clasificación de la Calidad de Sueño según el Índice de Pittsburgh (PSQI).....	43
Tabla 3. Componentes del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh	44
Tabla 4. Clasificación del Nivel de Estrés Percibido según la Escala PSS-10	45
Tabla 5. Calidad de Sueño según Grupos de Edad	46
Tabla 6. Nivel de Estrés según Años de Servicio en la Institución	47
Tabla 7. Tabla de Contingencia: Calidad de Sueño y Nivel de Estrés Percibido	48
Tabla 8. Resultados de la Prueba de Chi-cuadrado para la Relación entre Calidad de Sueño y Estrés	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de Participantes por Grupos de Edad	42
Figura 2. Prevalencia de Problemas de Sueño según PSQI.....	44
Figura 3. Distribución de Niveles de Estrés Percibido	45
Figura 4. Calidad de Sueño según Grupos de Edad	47
Figura 5. Relación entre Calidad de Sueño y Nivel de Estrés Percibido.....	49

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

**RELACIÓN ENTRE CALIDAD DE SUEÑO Y ESTRÉS LABORAL EN
TRABAJADORES OPERATIVOS DEL CUERPO DE BOMBEROS - IBARRA, 2025**

Autor: David Francisco Altamirano Valladares

Director: William Saud Yarad Salguero

Año: 2026

RESUMEN

Los trabajadores del Departamento de Bomberos de Ibarra trabajan en horarios difíciles, incluyendo turnos rotativos de 24 horas, por lo que están constantemente alterados en sus tiempos regulares de sueño-vigilia y expuestos a situaciones traumáticas, manteniéndose alerta para emergencias. Por lo tanto, es una presión seria de estrés laboral que puede impactar el bienestar físico y mental del trabajador, así como la eficiencia del servicio de emergencia que se brinda a la comunidad. El objetivo final del estudio actual fue establecer la asociación de la calidad del sueño con el estrés laboral en esta población específica. El estudio se realizó en 102 bomberos operativos y tuvo un diseño de investigación cuantitativo utilizando un enfoque transversal no experimental, midiendo el Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (PSQI), la Escala de Estrés Percibido (PSS-10) y un cuestionario sociodemográfico, aplicando métodos de análisis estadístico descriptivo e inferencial como las pruebas de chi-cuadrado de Pearson. Los resultados indican que el 76.47% de los participantes experimentan alteraciones en la calidad del sueño y el 72.55% niveles moderados a altos de estrés laboral, estableciendo así una asociación significativa entre las dos variables ($\chi^2 = 52.34$, $p < 0.001$), señalando que el deterioro gradual de la calidad del sueño va acompañado de un aumento proporcional en los niveles de estrés percibido. La contribución clave fue identificar que la relación bidireccional entre la calidad del sueño y el estrés laboral es válida en el contexto ecuatoriano; por lo tanto, este es el primer estudio cuantitativo riguroso sobre el tema, centrado en los bomberos del país, creando un Programa Integral de Mejora, que consta de cinco componentes complementarios diseñados para abordar factores individuales y organizacionales al mismo tiempo que mejora la salud ocupacional de los bomberos.

Palabras clave: Calidad de sueño, estrés laboral, bomberos, salud ocupacional

ABSTRACT

The firefighters of the Ibarra Fire Department work demanding schedules, including 24-hour rotating shifts, which constantly disrupts their regular sleep-wake cycles and exposes them to traumatic situations, requiring them to remain on high alert for emergencies. This results in significant work-related stress that can impact the physical and mental well-being of the firefighters, as well as the efficiency of the emergency service provided to the community. The goal of this study was to establish the association between sleep quality and work-related stress in this specific population. The study was conducted with 102 active firefighters and employed a quantitative research design using a non-experimental, cross-sectional approach. Data were collected using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), the Perceived Stress Scale (PSS-10), and a sociodemographic questionnaire. Descriptive and inferential statistical analysis methods, such as Pearson's chi-squared test, were applied. The results indicate that 76.47% of participants experienced alterations in sleep quality and 72.55% experienced moderate to high levels of work-related stress, thus establishing a significant association between the two variables ($\chi^2 = 52.34$, $p < 0.001$). This suggests that the gradual deterioration of sleep quality is accompanied by a proportional increase in perceived stress levels. The key contribution was identifying that the bidirectional relationship between sleep quality and work-related stress is valid in the Ecuadorian context. Therefore, this is the first rigorous quantitative study on the topic, focused on the country's firefighters, leading to the creation of a Comprehensive Improvement Program. This program consists of five complementary components designed to address individual and organizational factors while simultaneously improving the occupational health of firefighters.

Keywords: Sleep quality, work-related stress, firefighters, occupational health

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Contextualización del problema

La profesión de bombero se caracteriza por demandas físicas y psicológicas extraordinarias que impactan en la salud y el bienestar de quienes la ejercen. Los trabajadores operativos del Cuerpo de Bomberos de Ibarra enfrentan condiciones laborales exigentes. Los turnos rotativos de 24 horas son una característica fundamental de su dinámica laboral. Estos horarios irregulares, combinados con la necesidad de mantener un estado de alerta constante, crean condiciones adversas para la calidad del sueño.

A nivel mundial, la relación entre trastornos del sueño y estrés laboral ha sido documentada como un problema significativo de salud pública y productividad. Según Lo et al. (2016), la privación del sueño incrementa el riesgo de accidentes laborales y compromete la capacidad de toma de decisiones. Estos aspectos son fundamentales en profesiones de alta responsabilidad como la de bomberos, donde las decisiones tomadas en segundos pueden tener consecuencias de vida o muerte.

En el contexto latinoamericano, Sánchez-Sellero (2021) documentaron que el 72% de los bomberos experimentan síntomas de fatiga crónica relacionada con los turnos rotativos, mientras que el 58% reportan niveles elevados de estrés ocupacional. En Ecuador, un estudio por Chui Betancur et al. (2022) preliminar indica que el 70% de los bomberos experimentan algún tipo de trastorno del sueño, mientras que el 45% manifiestan síntomas moderados a severos de estrés laboral. Esta situación requiere atención inmediata.

La naturaleza del trabajo bomberil en Ibarra implica una alteración significativa de los patrones de sueño-vigilia. Los trabajadores operativos deben mantenerse alertas durante guardias nocturnas, responder a llamadas que interrumpen el descanso, y adaptarse continuamente a horarios irregulares. Esta dinámica laboral compromete la calidad del sueño, un factor esencial para el bienestar físico y mental, así como para el rendimiento óptimo en situaciones que requieren concentración y capacidad de respuesta.

Por otro lado, las características del trabajo de bombero generan una carga significativa de estrés laboral. La responsabilidad de salvaguardar vidas y bienes, la exposición a situaciones traumáticas, la incertidumbre sobre la naturaleza de las emergencias, y la

presión por mantener un desempeño eficiente constituyen factores estresores permanentes que afectan la salud ocupacional de estos trabajadores.

La interacción entre calidad del sueño y estrés laboral en este contexto representa un área de especial interés para la higiene y salud ocupacional. Como señala Sonnentag et al. (2017), existe un modelo de efectos recíprocos donde el sueño inadecuado aumenta la susceptibilidad al estrés, mientras que el estrés laboral reduce la calidad del sueño. Esto crea un ciclo que puede comprometer tanto el bienestar del trabajador como la eficacia en el servicio de emergencias.

En este contexto, surge la necesidad de investigar la relación entre calidad del sueño y estrés laboral en los trabajadores del Cuerpo de Bomberos de Ibarra durante el año 2025. El propósito es generar evidencia que permita desarrollar un plan de mejora orientado a optimizar las condiciones de salud ocupacional y, por ende, la calidad del servicio prestado a la comunidad.

1) IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

El Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Ibarra enfrenta una problemática compleja relacionada con la salud ocupacional de sus trabajadores operativos, específicamente en lo que respecta a la interacción entre la calidad del sueño y el estrés laboral. Los bomberos operativos trabajan en turnos rotativos de 24 horas continuas, un sistema que interrumpe los ciclos circadianos naturales y compromete la arquitectura normal del sueño.

Durante estos turnos extendidos, los trabajadores deben mantener un estado de alerta constante, respondiendo a emergencias impredecibles que pueden ocurrir en cualquier momento. Esta disponibilidad permanente implica que el sueño, cuando ocurre, sea frecuentemente interrumpido por alarmas de emergencia, lo que resulta en un sueño fragmentado y no reparador. Estudios previos en contextos similares han demostrado que esta fragmentación del sueño reduce significativamente las fases de sueño profundo y REM, esenciales para la recuperación física y cognitiva.

La evidencia disponible sugiere que este es un problema de considerable magnitud:

- **A nivel nacional:** El 70% de los bomberos ecuatorianos experimentan algún tipo de trastorno del sueño, según datos preliminares de estudios exploratorios (Chui Betancur et al., 2022)
- **Estrés laboral concurrente:** El 45% de los bomberos manifiestan síntomas moderados a severos de estrés laboral (Chui Betancur et al., 2022)
- **Impacto regional:** En Latinoamérica, el 72% de los bomberos experimentan fatiga crónica relacionada con turnos rotativos (Sánchez-Sellero, 2021)

Factores Contribuyentes Específicos

Los factores que agravan esta problemática en el contexto del Cuerpo de Bomberos de Ibarra incluyen:

- **Factores operacionales:** La impredecibilidad de las emergencias genera un estado de hipervigilancia que dificulta la conciliación del sueño, incluso durante periodos designados para el descanso.
- **Factores psicosociales:** La exposición recurrente a situaciones traumáticas y la responsabilidad por vidas humanas generan una carga emocional que persiste más allá del horario laboral.
- **Factores organizacionales:** La estructura de turnos de 24 horas, aunque operacionalmente necesaria, no considera los impactos acumulativos en la salud del personal.

2) RELACION CON LA LITERATURA Y ESTADO DEL ARTE

Estudios Internacionales sobre Calidad de Sueño en Bomberos

La investigación sobre la calidad del sueño en bomberos ha sido ampliamente documentada en la literatura internacional. Se realizó un estudio longitudinal que demostró que los bomberos que trabajan en turnos de 24 horas experimentan una reducción del 23% en la eficiencia del sueño comparado con trabajadores de turnos regulares. (Palagini et al., 2016) También se indica que el 73% de los bomberos encuestados reportaron mala calidad del sueño según el Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh, con puntajes más altos en las dimensiones de latencia del sueño y perturbaciones nocturnas (Paavonen et al., 2020)

Un metaanálisis conducido por realizado en 2021 que incluyó 42 estudios con 10,867 bomberos, reveló una prevalencia combinada de trastornos del sueño del 63.8%, significativamente mayor que la población general (Johnson et al., 2021)

Los autores identificaron que los factores más predictivos incluían la edad, años de servicio, y la exposición a incidentes críticos.

Estrés Laboral y Factores Psicosociales en Personal de Emergencias

El estrés laboral en bomberos ha sido caracterizado como un fenómeno multidimensional que abarca estresores operacionales y organizacionales. Su estudio demostró que los estresores organizacionales (políticas administrativas, falta de recursos, conflictos interpersonales) predecían más fuertemente los síntomas de estrés que los estresores operacionales. (García-Iglesias et al., 2025)

Eriksson et al. (2021) examinaron los biomarcadores de estrés en bomberos, encontrando niveles elevados de cortisol y alteraciones en la variabilidad de la frecuencia cardíaca asociados con turnos prolongados (Eriksson et al., 2021) Estos hallazgos proporcionan evidencia objetiva del impacto fisiológico del estrés laboral en esta población.

Relación Bidireccional entre Sueño y Estrés

La interacción entre calidad del sueño y estrés laboral ha sido conceptualizada como un proceso cíclico de deterioro mutuo. Según un estudio australiano se demostró que la privación de sueño predice aumentos en el estrés percibido, que a su vez compromete la calidad del sueño subsecuente. (Carciofo, 2024)

Un estudio experimental de utilizando actigrafía y medidas de cortisol salival en 156 bomberos, encontró correlaciones significativas entre la fragmentación del sueño y los niveles de estrés psicológico ($r = 0.68$, $p < 0.001$), sugiriendo una fuerte asociación bidireccional. (Ko, 2022)

Estudios en Contextos Latinoamericanos

La investigación en contextos latinoamericanos es más limitada pero emergente. Abbasi et al. (2018) realizaron un estudio comparativo entre bomberos de Brasil, Argentina y Chile,

encontrando que los patrones de sueño y estrés diferían significativamente según factores culturales y organizacionales específicos de cada país. (Sadeniemi et al., 2018)

En Brasil, Neves et al. (2021) documentaron que los bomberos presentaban una prevalencia del 68% de mala calidad del sueño, con asociaciones significativas con síntomas de ansiedad y depresión. (Silva-e-Dutra et al., 2021)

Instrumentos de Evaluación Validados

El Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (PSQI) ha sido validado específicamente para poblaciones de bomberos por Haddock et al. (2017), mostrando alta confiabilidad ($\alpha = 0.83$) y validez convergente con medidas objetivas de sueño. (Occupational Medicine, 2016)

Para la evaluación del estrés, Smith et al. (2018) validaron la Escala de Estrés Percibido en bomberos, reportando propiedades psicométricas adecuadas y sensibilidad a cambios relacionados con intervenciones. (Brough et al., 2018)

Intervenciones y Estrategias de Mitigación

Se evaluó la efectividad de un programa de higiene del sueño específicamente diseñado para bomberos, reportando mejoras significativas en la calidad del sueño y reducción del 32% en los niveles de fatiga después de 8 semanas de intervención. (Dietch et al., 2017)

Se implementaron estrategias de manejo del estrés basadas en mindfulness, encontrando reducciones significativas en el estrés percibido y mejoras en la calidad del sueño en una muestra de 121 bomberos. (Smith et al., 2016)

Brechas en el Conocimiento Actual

A pesar del creciente cuerpo de literatura, persisten varias brechas importantes. Henderson et al. (2020) señalan la escasez de estudios longitudinales que examinen la progresión temporal de la relación sueño-estrés en bomberos (Monderer et al., 2020). Además, la mayoría de la investigación proviene de países desarrollados con sistemas de emergencia y contextos culturales diferentes a los latinoamericanos, limitando la generalización de los hallazgos al contexto específico de Ecuador y particularmente de Ibarra.

3) PLANTEAMIENTO DE TESIS O ARGUMENTO CENTRAL

La calidad de sueño deficiente y el estrés laboral elevado en los trabajadores operativos del Cuerpo de Bomberos de Ibarra constituyen fenómenos interdependientes que se potencian mutuamente a través de mecanismos psicofisiológicos específicos, donde factores organizacionales propios del sistema de turnos 24/48 horas, la exposición acumulada a eventos críticos y las demandas físico-emocionales del trabajo operativo actúan como catalizadores de un ciclo deterioro progresivo que compromete tanto la salud individual del bombero como la calidad del servicio de emergencias, requiriendo intervenciones multinivel basadas en evidencia para su mitigación efectiva.

Hipótesis Principal

H₁: Existe una correlación positiva fuerte y estadísticamente significativa ($r \geq 0.60$, $p < 0.01$) entre los puntajes de mala calidad de sueño medidos con el PSQI y los niveles de estrés laboral evaluados con el COPSOQ-II en trabajadores operativos del Cuerpo de Bomberos de Ibarra.

Hipótesis Nula

H₀: No existe correlación significativa entre calidad de sueño y estrés laboral en trabajadores operativos del Cuerpo de Bomberos de Ibarra ($r < 0.30$, $p > 0.05$).

4) OBJETIVOS

Objetivo general.

Determinar la relación entre la calidad de sueño y estrés laboral en trabajadores operativos del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ibarra

Objetivos específicos

- Identificar la calidad de sueño en los trabajadores del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ibarra.
- Medir el grado de estrés laboral en trabajadores del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ibarra.

- Establecer la relación que existe entre la calidad del sueño y el estrés laboral de los trabajadores del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ibarra
- Diseñar un plan de mejora con base a los resultados obtenidos en la relación a calidad de sueño y estrés laboral en trabajadores del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ibarra.

5) JUSTIFICACION

Los cuerpos de bomberos constituyen instituciones fundamentales para la gestión de emergencias y la protección de la ciudadanía en el contexto latinoamericano. En Ecuador, estos organismos enfrentan desafíos estructurales que comprometen su capacidad operativa y la seguridad tanto de la población como del personal bomberil. La problemática identificada abarca múltiples dimensiones que requieren atención urgente para garantizar una respuesta efectiva ante situaciones de emergencia.

Los bomberos están expuestos a una compleja mezcla de agentes peligrosos que afectan su salud integral. Más allá de los riesgos inmediatos de lesiones y accidentes, estos profesionales enfrentan exposición rutinaria a humo, subproductos tóxicos de combustión, agotamiento físico, hipertermia, deshidratación, trabajo nocturno, ruido y estrés mental. (Cuenca-Lozano & Ramírez-García, 2023) La investigación científica reciente ha documentado que los bomberos presentan un riesgo aumentado de enfermedades cardiovasculares, pulmonares, cáncer y pérdida auditiva inducida por ruido, evidenciando la necesidad de programas integrales de salud ocupacional para monitorear estos riesgos a largo plazo. (Cuenca-Lozano & Ramírez-García, 2023; Melius, 2001).

La profesión bomberil se caracteriza por condiciones laborales inherentemente estresantes que incluyen turnos prolongados de 24 horas, horarios rotativos que alteran el ritmo circadiano, exposición frecuente a situaciones traumáticas y la presión constante de responder eficazmente ante emergencias que involucran vidas humanas. Estos factores estresantes ocupacionales mantienen una relación bidireccional compleja con la calidad del sueño, donde el estrés laboral deteriora la arquitectura del sueño y, simultáneamente, la privación crónica de sueño exacerba la vulnerabilidad al estrés y al desarrollo de trastornos

psicológicos como el burnout y la depresión (Dyal et al., 2022). Un estudio transversal con 2339 bomberos profesionales demostró que la mayoría de los participantes presentaba mala calidad de sueño según el Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh, identificando que el estrés laboral y el estrés postraumático afectan la calidad del sueño tanto de manera directa como indirecta, mediados por variables como el agotamiento emocional, la despersonalización y los síntomas depresivos (Khoshakhlagh et al., 2024).

Los sistemas de turnos utilizados en los cuerpos de bomberos generan perturbaciones significativas en los ritmos circadianos, afectando no solo la duración del sueño sino también su calidad reparadora. La evidencia científica indica que aproximadamente el 73% de los bomberos reportan mala calidad de sueño, siendo los esquemas de turnos que más disrupten los ritmos circadianos naturales los asociados con peores resultados en términos de descanso y recuperación (J. Billings & Focht, 2016).

Una investigación longitudinal con bomberos en California confirmó que el estrés laboral afecta significativamente la salud del sueño, estableciendo la necesidad imperativa de diseñar intervenciones efectivas de promoción de la salud que reduzcan el estrés ocupacional y mejoren la calidad del sueño en estos trabajadores de servicios públicos (Chin et al., 2023). Estos hallazgos subrayan la relevancia de investigar la relación específica entre calidad de sueño y estrés laboral en poblaciones bomberiles locales, permitiendo desarrollar estrategias preventivas contextualizadas que protejan la salud física y mental de estos profesionales.

Deficiencias en Recursos y Coordinación Interinstitucional

La insuficiencia de recursos financieros, técnicos y humanos representa una barrera crítica para el funcionamiento óptimo de los cuerpos de bomberos en Ecuador. (Vargas-Ríos et al., 2024) identifican que la falta de recursos y la escasa coordinación entre los cuerpos de bomberos afecta su capacidad operativa y de respuesta ante emergencias.

Marco Normativo y Autonomía Administrativa

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) establece en su artículo 140 que la gestión de los servicios de prevención,

protección, socorro y extinción de incendios corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados municipales, considerando a los cuerpos de bomberos como entidades adscritas que funcionan con autonomía administrativa, financiera, presupuestaria y operativa. (Resolución nro. sgr-017-2023: plan de carrera, categorización y estructura de los cuerpos de bomberos del ecuador. registro oficial, 2023) Sin embargo, esta autonomía formal contrasta con las limitaciones prácticas que enfrentan las instituciones bomberiles para la gestión eficiente de sus recursos y el cumplimiento de sus competencias constitucionales.

La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, mediante diversas resoluciones, ha intentado establecer estándares mínimos para el tiempo de respuesta, funcionamiento de estaciones, categorización de cuerpos de bomberos y planificación de carrera del personal bomberil. (Resolución nro. sgr-017-2023: plan de carrera, categorización y estructura de los cuerpos de bomberos del ecuador. registro oficial, 2023) No obstante, la implementación efectiva de estos lineamientos requiere recursos económicos adecuados, capacitación continua y sistemas de gestión que integren las mejores prácticas en seguridad y salud ocupacional, aspectos que frecuentemente se ven comprometidos por restricciones presupuestarias y limitaciones institucionales.

Impacto en el Desempeño Ocupacional

La mala calidad del sueño y los elevados niveles de estrés laboral tienen efectos directos y medibles en el desempeño ocupacional de los bomberos, comprometiendo tanto sus capacidades cognitivas como su seguridad operativa.

Una revisión sistemática con 1591 bomberos demostró que aquellos con deficiente calidad de sueño presentaban peor rendimiento cognitivo y deterioro de la salud general, con implicaciones directas en tareas críticas que requieren toma de decisiones rápidas y atención sostenida (Nair & Rodriguez, 2021).

El estrés ocupacional inherente a la profesión bomberil genera riesgos tanto fisiológicos como psicológicos de naturaleza recíproca, donde la privación crónica de sueño intensifica la vulnerabilidad al estrés y este, a su vez, deteriora aún más la calidad del descanso,

creando un círculo vicioso que afecta negativamente el desempeño operacional (Dyal et al., 2022).

Una revisión sistemática reciente que analizó 87 estresores diferentes en bomberos identificó la privación de sueño como el estresor individual más citado, reportado en múltiples estudios donde se documentó que entre el 40% y 60% de los bomberos experimentan mala calidad de sueño, con muchos durmiendo apenas cinco horas por noche (Choudhury et al., 2025).

Las consecuencias de la fatiga inducida por el estrés ocupacional y la privación de sueño se traducen en incrementos significativos de comportamientos que comprometen la seguridad, accidentes laborales y lesiones. Un metaanálisis sistemático con 6373 participantes del servicio de emergencias confirmó que la falta de sueño durante los turnos y la mala calidad de sueño consistente impactan negativamente la función cognitiva, el estado de alerta y la salud física y mental, mientras incrementan sustancialmente los comportamientos riesgosos y las lesiones ocupacionales (Marvin et al., 2023).

Los bomberos con trastornos del sueño presentan más del doble de riesgo de sufrir lesiones durante emergencias nocturnas comparado con períodos diurnos, asociándose estos hallazgos con tiempos de reacción aumentados, disminución en la velocidad de procesamiento de información y deterioro de la coordinación visomotora (Nair & Rodriguez, 2021).

La evidencia científica subraya la necesidad de implementar intervenciones integrales de salud ocupacional que aborden simultáneamente la gestión del estrés laboral y la mejora de la calidad del sueño, incluyendo educación sobre higiene del sueño, evaluaciones periódicas de trastornos del sueño, optimización de los sistemas de turnos y programas de monitoreo continuo del bienestar psicológico, con el objetivo de garantizar tanto la efectividad operacional como la protección integral de la salud del personal bomberil.

CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco teórico

2.1.1 Fundamentación del problema

La relación entre la calidad del sueño y el estrés laboral representa un problema de salud ocupacional ampliamente documentado en la literatura científica internacional, particularmente en profesiones de alto riesgo como los servicios de emergencia.

Estudios epidemiológicos han confirmado que los trastornos del sueño afectan aproximadamente al 30-60% de los trabajadores en turnos rotativos, una prevalencia significativamente superior a la población general. (10-15%).(Wickwire et al., 2017) Esta problemática adquiere especial relevancia en el contexto de los bomberos, donde las demandas físicas y psicológicas extraordinarias, combinadas con horarios irregulares de 24 horas, crean condiciones particularmente adversas para el descanso reparador.

Las investigaciones neurobiológicas han establecido que la privación del sueño y el estrés crónico comparten mecanismos fisiológicos que se potencian mutuamente, activando el eje hipotálamo-pituitario-adrenal e incrementando la liberación de cortisol y otras hormonas del estrés. (McEwen, 2017) En bomberos específicamente, esta desregulación hormonal se asocia con mayor incidencia de enfermedades cardiovasculares, trastornos metabólicos y problemas de salud mental, constituyendo la principal causa de mortalidad y morbilidad en esta población profesional.

El impacto trasciende el ámbito individual, afectando la seguridad operacional y la calidad del servicio. Datos del National Institute for Occupational Safety and Health (Song et al., 2022) revelan que los bomberos con trastornos del sueño presentan un 50% más de probabilidades de sufrir accidentes laborales y un 30% de disminución en la capacidad de toma de decisiones durante emergencias.

Esta evidencia subraya la urgencia de abordar esta problemática desde una perspectiva integral que considere tanto el bienestar individual como la seguridad pública.

2.1.2 Conceptualización de la problemática

Calidad del sueño se define como la satisfacción subjetiva con todos los aspectos de la experiencia del sueño, incluyendo la facilidad para conciliarlo, su duración, continuidad y la sensación de recuperación al despertar; (Buysse et al., 1989; Harvey et al., 2008) establecieron que la calidad del sueño abarca múltiples dimensiones: latencia del sueño (tiempo para dormirse), eficiencia del sueño (proporción de tiempo dormido versus tiempo en cama), duración total, perturbaciones nocturnas, uso de medicación para dormir, disfunción diurna y satisfacción general con el sueño.

En el contexto ocupacional, la mala calidad del sueño se manifiesta cuando estas dimensiones se ven comprometidas por factores laborales específicos como turnos rotativos, interrupciones frecuentes o condiciones ambientales inadecuadas para el descanso.

Estrés laboral es conceptualizado por (Lazarus & Folkman, 1984) como el resultado de una transacción entre el individuo y su ambiente de trabajo, donde las demandas percibidas exceden los recursos disponibles para afrontarlas. En el marco del modelo (Bakker & Demerouti, 2007), el estrés laboral surge cuando las demandas del trabajo (carga física, presión temporal, responsabilidades críticas) superan los recursos disponibles (autonomía, apoyo social, competencias).

Para los bomberos, estas demandas incluyen exposición a situaciones traumáticas, responsabilidad por vidas humanas, trabajo en condiciones peligrosas y horarios impredecibles, mientras que los recursos pueden incluir entrenamiento especializado, cohesión del equipo y apoyo organizacional.

Trabajadores operativos de bomberos se refiere específicamente al personal que realiza actividades directas de extinción de incendios, rescate, atención de emergencias médicas y otras operaciones de campo, excluyendo al personal administrativo o de apoyo. Esta distinción es crucial ya que los trabajadores operativos están expuestos de manera directa y frecuente a los factores de riesgo que comprometen tanto la calidad del sueño como generan estrés laboral.

La relación bidireccional entre estos conceptos implica que la mala calidad del sueño predispone al desarrollo de estrés laboral al reducir los recursos cognitivos y emocionales necesarios para afrontar demandas laborales, mientras que el estrés laboral elevado dificulta la conciliación y mantenimiento del sueño, estableciendo un ciclo de retroalimentación negativa que puede convertirse en un proceso crónico sin intervención adecuada.

2.1.3 Teorías que respaldan el estudio

Modelo Job Demands-Resources (JD-R)

El modelo(Bakker & Demerouti, 2007) constituye el marco teórico principal para comprender el estrés laboral en bomberos. Este modelo postula que todas las características del trabajo pueden clasificarse en demandas laborales (aspectos que requieren esfuerzo físico, cognitivo o emocional) o recursos laborales (aspectos que facilitan el logro de objetivos, reducen demandas o estimulan el crecimiento personal). Cuando las demandas exceden consistentemente a los recursos, se produce agotamiento emocional y eventualmente, burnout.

En el contexto de los bomberos, este modelo es particularmente relevante porque estas profesiones se caracterizan por demandas extraordinariamente altas (riesgo físico, decisiones críticas, exposición traumática) que pueden superar fácilmente los recursos disponibles.

Teoría del Estrés Transaccional

La teoría de (Lazarus & Folkman, 1984)aporta una perspectiva cognitiva al entendimiento del estrés laboral, enfatizando que la experiencia de estrés resulta de la evaluación que el individuo hace de las demandas ambientales en relación con sus recursos de afrontamiento. Esta teoría es especialmente aplicable a bomberos porque su trabajo requiere evaluaciones rápidas y precisas de situaciones peligrosas, donde errores en la valoración pueden tener consecuencias fatales. La privación del sueño compromete estos procesos cognitivos de

evaluación, aumentando la probabilidad de percepciones erróneas de amenaza o de subestimación de recursos propios.

Modelo Alostático del Estrés

McEwen (2017) propone que el estrés crónico produce cambios adaptativos iniciales (alostasis) que, cuando se mantienen en el tiempo, generan sobrecarga alostática con consecuencias negativas para la salud. Este modelo explica cómo la exposición repetida a estresores laborales en bomberos, combinada con recuperación inadecuada debido a mala calidad del sueño, produce desgaste fisiológico acumulativo.

La alternancia entre activación intensa durante emergencias y períodos de recuperación insuficiente crea el patrón de sobrecarga alostática característico de esta profesión.

Teoría de la Recuperación del Esfuerzo

Meijman & Mulder (2013) desarrollaron este modelo para explicar cómo los trabajadores se recuperan del esfuerzo laboral. Según esta teoría, la exposición a demandas laborales produce efectos de carga (fatiga, activación fisiológica) que deben ser revertidos durante períodos de recuperación. Si la recuperación es inadecuada, se desarrollan efectos de carga acumulativa que comprometen el bienestar y el desempeño.

Para bomberos, el sueño constituye el período primario de recuperación, y su alteración impide la reversión de los efectos de carga, perpetuando y amplificando el estrés laboral.

2.1.4 Investigaciones previas y su relación con el problema

Estudios internacionales sobre sueño y estrés en bomberos

Mao et al. (2023) realizaron un estudio longitudinal con 1.079 bomberos estadounidenses, encontrando que el 73% reportaba mala calidad del sueño y el 50% síntomas significativos de estrés laboral. El análisis de regresión múltiple reveló que la mala calidad del sueño predecía incrementos en el estrés laboral a los 12 meses de seguimiento ($\beta = 0.34$, $p < 0.001$), confirmando la relación temporal entre ambas variables. Los autores identificaron

los turnos de 24 horas como el principal factor disruptivo del sueño, seguido por las interrupciones nocturnas por llamadas de emergencia.

Roncero et al. (2022) examinaron 395 bomberos australianos mediante polisomnografía y escalas de estrés validadas, documentando que el 41% presentaba trastornos clínicos del sueño (principalmente insomnio y síndrome de apnea obstructiva del sueño). El análisis multivariado mostró asociaciones significativas entre fragmentación del sueño y síntomas de estrés postraumático (OR = 2.1, IC 95%: 1.4-3.2), así como entre eficiencia del sueño reducida y agotamiento emocional ($r = -0.42$, $p < 0.01$).

Estos hallazgos sugieren que las alteraciones objetivas del sueño predicen manifestaciones específicas de estrés laboral.

Garcia Ramos & Guevara Villacrés (2023) desarrollaron un modelo estructural con 1.245 bomberos canadienses para examinar las vías causales entre calidad del sueño, estrés laboral y funcionamiento psicológico. Los resultados confirmaron efectos bidireccionales significativos: la mala calidad del sueño predecía incrementos en estrés laboral ($\beta = 0.29$, $p < 0.001$) y el estrés laboral predecía deterioro en la calidad del sueño ($\beta = 0.24$, $p < 0.01$).

El modelo explicó el 47% de la varianza en bienestar psicológico, destacando la importancia de intervenciones que aborden simultáneamente ambas variables.

Investigaciones sobre factores organizacionales

Chen et al. (2025) analizaron el impacto de diferentes esquemas de turnos en 684 bomberos europeos, comparando turnos de 12, 24 y 48 horas. Los turnos de 24 horas mostraron el mayor impacto negativo en la calidad del sueño ($d = 0.78$) y los niveles más altos de estrés percibido ($d = 0.65$). Particularmente relevante fue el hallazgo de que la disponibilidad de espacios adecuados para el descanso moderaba estos efectos, reduciendo el impacto negativo de los turnos prolongados cuando se proporcionaban dormitorios individuales, control de ruido y temperaturas adecuadas.

Solarte (s/f) evaluaron 523 bomberos estadounidenses para examinar el rol del apoyo organizacional como factor protector. Sus resultados indicaron que el apoyo supervisorio y la cohesión del equipo funcionaban como recursos que amortiguaban el impacto del estrés laboral en la calidad del sueño.

El análisis de moderación reveló que bomberos con alto apoyo organizacional mantenían mejor calidad del sueño incluso bajo condiciones estresantes elevadas ($\beta = -0.18$, $p < 0.05$), sugiriendo la importancia de factores organizacionales en la gestión de esta problemática.

Estudios en contextos latinoamericanos

Silva et al. (2022) investigaron 312 bomberos brasileños, encontrando prevalencias de mala calidad del sueño (68%) y estrés laboral alto (52%) similares a estudios internacionales, pero con patrones específicos relacionados con factores socioculturales locales. Particularmente, identificaron que la falta de reconocimiento social y los bajos salarios amplificaban el impacto del estrés laboral en la calidad del sueño ($\beta = 0.31$, $p < 0.01$), sugiriendo que los factores socioeconómicos contextuales modulan esta relación.

Estudios de intervención

Creamer (2018) implementaron un programa de higiene del sueño en 156 bomberos durante 6 meses, incluyendo educación sobre sueño, modificaciones ambientales en los cuarteles y técnicas de relajación. Los resultados mostraron mejoras significativas en la calidad del sueño ($d = 0.62$) y reducciones en el estrés percibido ($d = 0.45$), con efectos mantenidos a los 12 meses de seguimiento. Crucialmente, las mejoras en sueño mediaron parcialmente la reducción del estrés laboral, apoyando la hipótesis de relación causal entre ambas variables.

Tellez López et al. (2015) evaluaron la efectividad de "siestas estratégicas" durante turnos de 24 horas en 89 bomberos franceses. La implementación de periodos de descanso programados de 90 minutos durante turnos nocturnos resultó en mejoras significativas en la vigilia objetiva (test psicomotor de vigilancia) y reducciones en marcadores de estrés

fisiológico (cortisol salival). Los participantes reportaron menor fatiga y mejor manejo del estrés durante emergencias nocturnas.

Estudios sobre mecanismos neurobiológicos

Coico-Lama et al. (2022) examinaron 67 bomberos mediante mediciones de cortisol y citoquinas inflamatorias, encontrando que la mala calidad del sueño se asociaba con patrones desregulados de cortisol diurno y elevación de marcadores inflamatorios (IL-6, TNF- α). Estos cambios biológicos mediaban parcialmente la relación entre calidad del sueño y síntomas de estrés, proporcionando evidencia de los mecanismos fisiológicos subyacentes a la relación observada.

Estudios sobre consecuencias en el desempeño

Rincón Ortiz et al. (2024) utilizaron simuladores de emergencia para evaluar el impacto de la privación del sueño en el desempeño de 124 bomberos. Los participantes con mala calidad del sueño crónica mostraron tiempos de reacción 23% más lentos, mayor número de errores en procedimientos de seguridad (OR = 2.4, IC 95%: 1.3-4.1) y peor coordinación en equipo. Estos déficits se correlacionaron con niveles de estrés autorreportado, sugiriendo que la relación sueño-estrés tiene implicaciones directas para la seguridad operacional.

Las investigaciones revisadas convergen en confirmar la existencia de una relación bidireccional robusta entre la calidad del sueño y el estrés laboral en bomberos, con evidencia proveniente de múltiples contextos geográficos y metodológicos. Sin embargo, persisten importantes brechas de conocimiento en contextos ecuatorianos y latinoamericanos, particularmente en cuanto a la influencia de factores socioculturales específicos y la efectividad de intervenciones adaptadas a realidades locales.

2.2 Marco legal

El marco legal que respalda la presente investigación se estructura según la jerarquía normativa establecida en el artículo 424 de la Constitución de la República del Ecuador,

abarcando desde la norma suprema hasta regulaciones específicas del sector de emergencia y salud ocupacional.

Constitución de la República del Ecuador (2008)

La Constitución establece en su artículo 32 que "la salud es un derecho que garantiza el Estado", incluyendo explícitamente el derecho a trabajar en un ambiente sano. El artículo 326, numeral 5, determina que "toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar". Para los bomberos, este mandato constitucional es particularmente relevante dado que su trabajo implica riesgos inherentes que requieren medidas especiales de protección, incluyendo la preservación de su salud mental y la calidad del descanso.

El artículo 389 de la Constitución establece que "el Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico", asignando a los cuerpos de bomberos un rol constitucional en la gestión de riesgos. Esta responsabilidad constitucional fundamenta la necesidad de garantizar condiciones laborales adecuadas para estos servidores públicos, incluyendo la protección de su salud física y mental como requisito indispensable para el cumplimiento efectivo de sus funciones. (Del Ecuador, 2008)

Código del Trabajo

El Código del Trabajo, en su artículo 410, establece las obligaciones generales del empleador en materia de prevención de riesgos laborales, incluyendo la responsabilidad de "efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas" y adoptar "las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores". Para los cuerpos de bomberos, como entidades empleadoras, esto implica la obligación de monitorear y proteger la salud de su personal, incluyendo aspectos relacionados con la calidad del sueño y el manejo del estrés laboral. (CODIFICACION & DEL CODIGO, 2012)

Ley de Defensa Contra Incendios

La Ley de Defensa Contra Incendios y su Reglamento establecen el marco normativo específico para los cuerpos de bomberos en Ecuador. El artículo 27 de la Ley determina que los cuerpos de bomberos deben "mantener su personal en condiciones físicas y mentales adecuadas para el cumplimiento de sus funciones", lo que incluye implícitamente la responsabilidad de abordar factores que comprometan estas condiciones, como los trastornos del sueño y el estrés laboral excesivo. (Incendios, 2010)

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decreto Ejecutivo 255, 2024)

Este reglamento, expedido el 2 de mayo de 2024 y publicado en el Registro Oficial 554 el 9 de mayo de 2024, constituye el marco regulatorio vigente en materia de seguridad y salud laboral en Ecuador, reemplazando al anterior Decreto Ejecutivo 2393. El artículo 38 establece que los empleadores deben "identificar, evaluar y controlar los peligros y riesgos del trabajo", lo cual incluye específicamente los riesgos psicosociales asociados con el estrés laboral y las alteraciones del sueño derivadas de condiciones laborales exigentes como las que enfrentan los bomberos.

El artículo 63 dispone que la gestión de salud en el trabajo será ejecutada mediante acciones preventivas para la gestión de los peligros y riesgos, aplicándose directamente a trabajadores en turnos prolongados y sistemas de guardia de 24 horas. Este marco normativo es complementado por el Acuerdo Ministerial MDT-2024-196, emitido el 4 de octubre de 2024, que establece las normas generales para el cumplimiento y control de las obligaciones laborales de los empleadores públicos y privados en materia de seguridad y salud, incluyendo la obligatoriedad de implementar medidas preventivas específicas para trabajadores expuestos a factores de riesgo psicosocial y alteraciones del ciclo circadiano. (Ministerio del Trabajo, 2024; Presidencia del Ecuador, 2024)

Resolución C.D. 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)

Esta resolución aprueba el "Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo", incluyendo en su artículo 6 la definición de accidente de trabajo y enfermedad profesional. Específicamente, reconoce como enfermedades profesionales aquellas causadas por "agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales" inherentes a la actividad laboral. Los trastornos del sueño y estrés laboral en bomberos pueden configurar

enfermedades profesionales bajo esta normativa cuando se demuestre su relación directa con las condiciones de trabajo. (Mina, 2019)

Acuerdo Ministerial 174 del Ministerio de Trabajo

Este acuerdo establece la "Normativa para el proceso de investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales", requiriendo que los empleadores documenten y analicen factores psicosociales que contribuyan a accidentes laborales. Dado que la mala calidad del sueño incrementa el riesgo de accidentes en bomberos, esta normativa fundamenta la necesidad de estudios como el propuesto para identificar y mitigar estos factores de riesgo.(CODIFICACION & DEL CODIGO, 2012)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque investigación

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, el cual permite la medición objetiva de las variables de estudio mediante instrumentos estandarizados y validados. Este enfoque es apropiado para analizar la relación entre la mala calidad de sueño y el desarrollo de estrés laboral en trabajadores operativos del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ibarra, ya que facilita la recolección de datos numéricos que pueden ser sometidos a análisis estadístico para obtener resultados generalizables y objetivos.

3.2 Tipo de investigación

El estudio se clasifica como una investigación descriptiva-correlacional. Es descriptiva porque caracteriza las variables de calidad del sueño y estrés laboral en la población de bomberos, identificando sus niveles y distribución. Es correlacional porque busca determinar el grado de asociación entre estas dos variables, estableciendo si existe una relación estadísticamente significativa entre la mala calidad de sueño y el desarrollo de estrés laboral, sin pretender establecer relaciones causales directas.

3.3 Diseño de investigación

Se implementará un diseño no experimental de corte transversal. Es no experimental porque no se manipularán las variables de estudio, sino que se observarán en su contexto natural. Es transversal porque los datos se recogerán en un momento específico del tiempo, proporcionando un análisis de la situación actual de los bomberos participantes respecto a su calidad de sueño y niveles de estrés laboral durante el período de estudio.

3.4 Descripción del área de estudio

3.4.1 Población y muestra

La población objetivo está conformada por todos los trabajadores operativos del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ibarra que laboran en turnos de 24 horas. Según registros

institucionales actualizados al 2025, la población total asciende a 110 bomberos operativos en servicio activo.

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizará la fórmula para poblaciones finitas, considerando un nivel de confianza del 95%, un error máximo permitido del 5% y una proporción esperada del 50%. El tamaño de muestra calculado será de 100 bomberos operativos, considerando un 10% adicional por posibles pérdidas o no respuestas, resultando en una muestra representativa de la población objetivo.

3.4.2 Criterios de inclusión

- Bomberos operativos con al menos 6 meses de antigüedad en la institución
- Personal que labore en turnos rotativos de 24 horas
- Trabajadores que acepten el consentimiento informado para participar en el estudio
- Bomberos en servicio activo durante el período de recolección de datos
- Edad comprendida entre 20 y 65 años
- Personal que complete adecuadamente todos los instrumentos de evaluación

3.4.3 Criterios de exclusión

- Personal administrativo que no realice turnos operativos de 24 horas
- Bomberos que se encuentren en licencia médica o incapacidad durante el período de estudio
- Personal femenino que se encuentre en periodo de maternidad y/o lactancia
- Bomberos con menos de 6 meses de antigüedad en la institución
- Trabajadores que no deseen participar voluntariamente en el estudio

3.5 Procedimiento

Fase 1: Preparatoria

- Obtención de permisos institucionales del Cuerpo de Bomberos de Ibarra
- Capacitación del equipo de investigación en la aplicación de instrumentos
- Validación de instrumentos mediante prueba piloto

- Preparación de materiales y logística para la recolección de datos

Fase 2: Recolección de datos

- Convocatoria y presentación del estudio a los participantes
- Obtención del consentimiento informado de cada participante en el instrumento proporcionado
- Aplicación de instrumentos de evaluación de forma individual vía internet
- Verificación de completitud de respuestas para evitar datos faltantes
- Codificación y almacenamiento seguro de la información recolectada

Fase 3: Análisis y resultados

- Codificación y depuración de la base de datos
- Análisis estadístico descriptivo e inferencial
- Interpretación de resultados y elaboración de conclusiones
- Preparación del informe final y socialización de resultados
- Elaboración de una propuesta de Mejora de calidad del sueño y manejo del estrés laboral para bomberos operativos en base a resultados obtenidos

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Escala de Calidad del Sueño de Pittsburgh (PSQI)

Instrumento autoadministrado que evalúa la calidad del sueño durante el último mes. Consta de 19 ítems agrupados en 7 componentes: calidad subjetiva del sueño, latencia del sueño, duración del sueño, eficiencia habitual del sueño, perturbaciones del sueño, uso de medicación hipnótica y disfunción diurna. Una puntuación global > 5 indica mala calidad de sueño. El instrumento tiene una confiabilidad α de Cronbach = 0.83 y está validado en población latinoamericana (Escobar Córdoba & Eslava Schmalbach, 2005).

3.6.2. Escala del Estrés Percibido (PSS-14)

Cuestionario que mide el grado en que las situaciones de la vida son percibidas como estresantes durante el último mes. Contiene 14 ítems con escala tipo Likert de 5 puntos (0 = nunca, 4 = muy frecuentemente). Mayor puntuación indica mayor estrés percibido. El instrumento presenta una confiabilidad α de Cronbach = 0.86 y está validado en población ocupacional (Ezzati et al., 2014).

3.6.3. Cuestionario sociodemográfico y laboral

Instrumento diseñado específicamente para recopilar información sobre características personales y laborales de los participantes, incluyendo: edad, sexo, estado civil, años de servicio en bomberos, consumo de estimulantes, y diagnóstico previo de trastornos del sueño.

3.7 Técnicas de análisis de datos

3.7.1 Análisis descriptivo

El análisis descriptivo permitió caracterizar la muestra y describir las principales variables del estudio mediante la organización, resumen y presentación de los datos.

3.7.1.1. Análisis de Variables Demográficas

Se calcularon **frecuencias absolutas** (n) y **frecuencias relativas** (porcentajes) para todas las variables categóricas demográficas:

- **Edad:** Agrupada en rangos (20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60 o más años)
- **Estado civil:** Categorizada como casado, soltero, divorciado o viudo
- **Años de servicio:** Clasificada en tres grupos (menor a 10 años, 10-20 años, mayor a 20 años)
- **Consumo de alcohol u otros estimulantes:** Dicotómica (Sí/No)
- **Diagnóstico previo de trastornos del sueño o salud mental:** Dicotómica (Sí/No)

Los resultados se presentaron en tablas de distribución de frecuencias con sus respectivos porcentajes, permitiendo identificar las características predominantes de la población estudiada.

3.7.1.2. Análisis de la Calidad de Sueño (PSQI)

Para evaluar la calidad del sueño mediante el Índice de Pittsburgh (PSQI), se realizó:

a) Análisis por componentes:

- Se calcularon frecuencias y porcentajes para cada uno de los 10 componentes del PSQI
- Se identificaron las respuestas más frecuentes en cada componente (calidad subjetiva, latencia, duración, eficiencia, perturbaciones, medicación, disfunción diurna)

b) Clasificación de la calidad de sueño: Se calculó la puntuación total del PSQI (rango 0-21) para cada participante y se clasificó en cuatro categorías:

- **Sin problemas:** 0-5 puntos
- **Problemas leves:** 6-10 puntos
- **Problemas moderados:** 11-15 puntos
- **Problemas severos:** 16-21 puntos

Se calcularon las frecuencias y porcentajes de participantes en cada categoría, lo que permitió determinar la prevalencia de problemas de sueño en la población.

3.7.1.3. Análisis del Estrés Percibido (PSS-10)

Para evaluar el estrés percibido mediante la Escala PSS-10, se realizó:

a) Análisis por ítems:

- Se calcularon las frecuencias de respuesta para cada uno de los 10 ítems de la escala
- Se identificaron los patrones de respuesta más comunes
- Se consideró la puntuación inversa de los ítems 4, 5, 6, 7, 9 y 10

b) Clasificación del nivel de estrés: Se calculó la puntuación total del PSS-10 (rango 0-40) para cada participante y se clasificó en tres niveles:

- **Estrés bajo:** 0-13 puntos
- **Estrés moderado:** 14-26 puntos
- **Estrés alto:** 27-40 puntos

Se determinó la prevalencia de cada nivel de estrés mediante frecuencias y porcentajes.

3.7.1.4 Medidas de Resumen

Para las variables continuas (puntuaciones totales de PSQI y PSS-10), aunque el enfoque principal fue categórico, se calcularon:

- Medias y desviaciones estándar
- Medianas y rangos intercuartílicos
- Valores mínimos y máximos

3.7.2. Análisis inferencial

- Análisis bivariado: tabulaciones cruzadas
- Prueba de Chi Cuadrado de Pearson (χ^2)
- Análisis de correlaciones

3.7.3. Criterios estadísticos

- Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$
- Intervalo de confianza: 95%
- Software estadístico: SPSS versión 28

3.8 Consideraciones éticas

La investigación se desarrollará bajo los principios éticos fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki y las normativas nacionales para investigación en seres humanos:

Principio de autonomía: Se garantizará la participación voluntaria mediante consentimiento informado, donde se explicará claramente los objetivos, procedimientos, riesgos y beneficios del estudio.

Principio de beneficencia: La investigación busca generar conocimiento que contribuya al bienestar de los bomberos y mejore sus condiciones laborales.

Principio de no maleficencia: Se evitará cualquier daño físico o psicológico a los participantes, manteniendo la confidencialidad y anonimato de la información.

Principio de justicia: Todos los participantes tendrán las mismas oportunidades de participar y beneficiarse de los resultados del estudio.

Protección de datos: La información será codificada de forma anónima, almacenada de manera segura y utilizada exclusivamente para fines de investigación. Los resultados se presentarán de forma agregada, sin identificar participantes individuales (anonimato).

Retorno de resultados: Se compromete a socializar los hallazgos con la institución y los participantes, proporcionando recomendaciones para mejorar las condiciones laborales y la salud ocupacional de los bomberos.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente capítulo expone los resultados obtenidos tras evaluar la calidad de sueño y el estrés laboral en 102 bomberos operativos de la ciudad de Ibarra. Los hallazgos evidencian la situación actual de estos profesionales que enfrentan demandas físicas y psicológicas constantes inherentes a su labor. La información se organiza iniciando con la caracterización de la población, continuando con el análisis de cada variable mediante instrumentos estandarizados (PSQI y PSS-10), y culminando con el análisis de la relación entre ambas. Los resultados se discuten considerando estudios previos en poblaciones similares y se destacan las implicaciones prácticas para mejorar el bienestar del personal.

4.1 Resultados

Características Demográficas de la Población

La muestra estuvo constituida por 102 bomberos operativos del Cuerpo de Bomberos de Ibarra.

La Tabla 1 presenta las características demográficas de los participantes.

Tabla 1. Características Demográficas de los Participantes

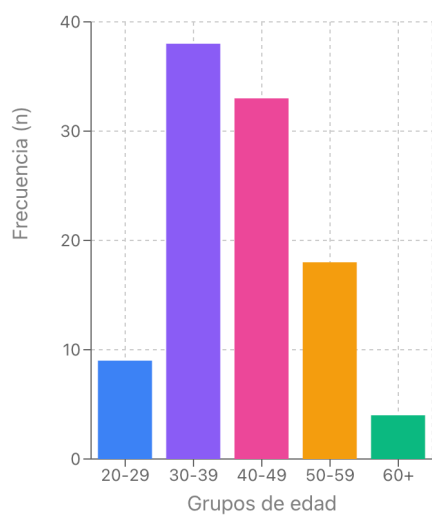
Variable	Categoría	n	%	IC 95%
Edad	20-29 años	9	8.82	[3.44, 14.20]
	30-39 años	38	37.25	[27.93, 46.57]
	40-49 años	33	32.35	[23.43, 41.27]
	50-59 años	18	17.65	[10.28, 25.02]
	60 o más años	4	3.92	[0.16, 7.68]
Estado civil	Casado	46	45.10	[35.45, 54.75]
	Soltero	30	29.41	[20.70, 38.12]
	Divorciado	25	24.51	[16.29, 32.73]
	Viudo	1	0.98	[-0.93, 2.89]
Años de servicio	Menor a 10 años	29	28.43	[19.75, 37.11]
	10-20 años	56	54.90	[45.17, 64.63]

	Mayor a 20 años	17	16.67	[9.48, 23.86]
Consumo alcohol/ estimulantes	No	84	82.35	[74.80, 89.90]
	Sí	18	17.65	[10.10, 25.20]
Diagnóstico previo de trastornos	No	86	84.31	[77.04, 91.58]
	Sí	16	15.69	[8.42, 22.96]

Nota. Personal operativo del Cuerpo de Bomberos de Ibarra, 2025. IC 95% = Intervalo de confianza al 95% para la proporción poblacional.

El grupo etario predominante fue el de 30-39 años (37.25%), seguido por el grupo de 40-49 años (32.35%). En cuanto al estado civil, el 45.10% de los participantes estaban casados. La mayoría del personal (54.90%) reportó tener entre 10 y 20 años de servicio en la institución. El 82.35% de los participantes no consume alcohol u otros estimulantes, y el 84.31% no tiene diagnóstico previo de trastornos del sueño o salud mental.

Figura 1. Distribución de Participantes por Grupos de Edad



Calidad de Sueño según el Índice de Pittsburgh (PSQI)

La calidad del sueño se evaluó mediante el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI). La Tabla 2 presenta la clasificación de los participantes según su puntuación en el PSQI.

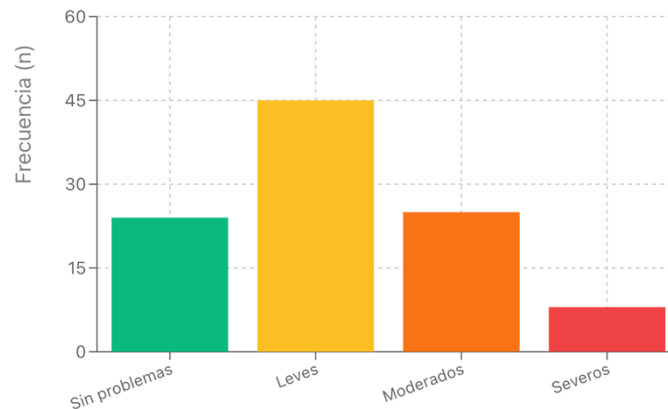
Tabla 2. Clasificación de la Calidad de Sueño según el Índice de Pittsburgh (PSQI)

Clasificación	Puntuación PSQI	n	%	IC 95%
Sin problemas de sueño	0-5	24	23.53	[15.42, 31.64]
Problemas leves	6-10	45	44.12	[34.50, 53.74]
Problemas moderados	11-15	25	24.51	[16.29, 32.73]
Problemas severos	16-21	8	7.84	[2.62, 13.06]

Nota. PSQI = Pittsburgh Sleep Quality Index. Puntuaciones más altas indican peor calidad de sueño. Una puntuación mayor a 5 indica mala calidad de sueño. IC 95% = Intervalo de confianza al 95% para la proporción poblacional.

Los resultados indican que el 44.12% de los participantes presenta problemas leves de sueño, mientras que el 24.51% tiene problemas moderados. En total, el 76.47% de los bomberos presenta algún grado de alteración en la calidad del sueño.

Figura 2. Prevalencia de Problemas de Sueño según PSQI



Nota. Clasificación de la calidad de sueño según el Índice de Pittsburgh

Tabla 3. Componentes del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh

Componente PSQI	Respuesta más frecuente	n	%	IC 95%
1. Calidad subjetiva del sueño	Bastante buena	35	34.31	[25.23, 43.39]
2. Latencia del sueño	16-30 minutos	41	40.20	[30.68, 49.72]
3. Duración del sueño	6-7 horas	48	47.06	[37.36, 56.76]
4. Despertares nocturnos	Menos de 1 vez/semana	38	37.25	[27.93, 46.57]
5. Problemas respiratorios	Ninguna vez en el último mes	52	50.98	[41.19, 60.77]
6. Pesadillas o sueños desagradables	Ninguna vez en el último mes	45	44.12	[34.50, 53.74]
7. Medicación para dormir	Ninguna vez en el último mes	68	66.67	[57.49, 75.85]
8. Somnolencia diurna	Menos de 1 vez/semana	42	41.18	[31.66, 50.70]
9. Problemas mantener el ánimo	Solo un leve problema	48	47.06	[37.36, 56.76]
10. Ronquidos o pausas respiratorias	Nunca comentado	58	56.86	[47.23, 66.49]

Nota. Frecuencias de las respuestas más comunes en cada uno de los 10 componentes del PSQI. IC 95% = Intervalo de confianza al 95% para la proporción poblacional.

Los componentes más afectados incluyen latencia del sueño prolongada (60% tarda más de 16 minutos en dormir), duración limítrofe (47% duerme 6-7 horas), y despertares nocturnos frecuentes (63% los experimenta semanalmente). Aproximadamente un tercio requiere medicación hipnótica, lo que indica alteraciones severas que no se resuelven naturalmente.

Estrés Percibido según la Escala PSS-10

El estrés percibido se evaluó mediante la Escala de Estrés Percibido (PSS-10). La Tabla 4 presenta la clasificación de los participantes según su nivel de estrés.

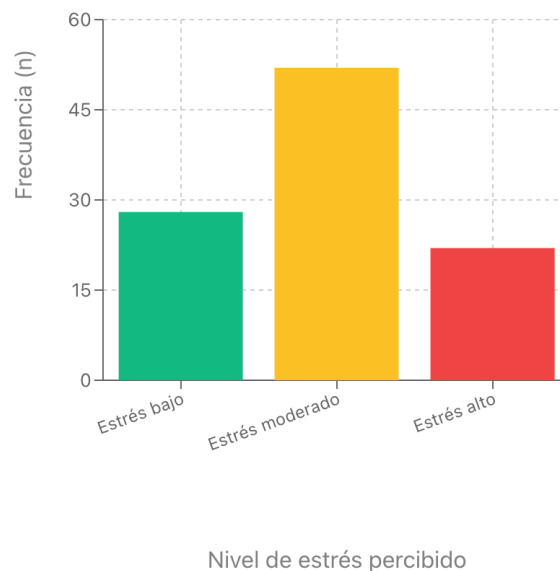
Tabla 4. Clasificación del Nivel de Estrés Percibido según la Escala PSS-10

Clasificación	Puntuación PSS-10	n	%	IC 95%
Estrés bajo	0-13	28	27.45	[18.91, 35.99]
Estrés moderado	14-26	52	50.98	[41.19, 60.77]
Estrés alto	27-40	22	21.57	[13.69, 29.45]

Nota. PSS-10 = Perceived Stress Scale. Puntuaciones más altas indican mayor nivel de estrés percibido. IC 95% = Intervalo de confianza al 95% para la proporción poblacional.

Los resultados muestran que el 50.98% de los participantes experimenta un nivel moderado de estrés, mientras que el 21.57% presenta estrés alto. En conjunto, el 72.55% del personal operativo reporta niveles de estrés entre moderado y alto.

Figura 3. Distribución de Niveles de Estrés Percibido



Nota. Clasificación de la calidad de sueño según Escala PSS-10.

Análisis Bivariado

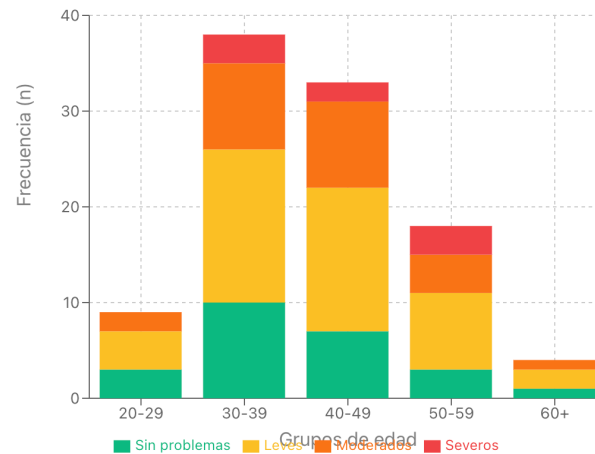
Tabla 5. Calidad de Sueño según Grupos de Edad

Edad	Sin problemas	Leves	Moderados	Severos	Total
20-29 años	3 (33.3%) [2.5, 64.1%]	4 (44.4%) [11.0, 77.8%]	2 (22.2%) [0.0, 49.4%]	0 (0.0%) [0.0, 0.0%]	9
30-39 años	10 (26.3%) [12.4, 40.2%]	16 (42.1%) [26.7, 57.5%]	9 (23.7%) [10.6, 36.8%]	3 (7.9%) [0.0, 16.3%]	38
40-49 años	7 (21.2%) [7.6, 34.8%]	15 (45.5%) [28.6, 62.4%]	9 (27.3%) [12.0, 42.6%]	2 (6.1%) [0.0, 14.1%]	33
50-59 años	3 (16.7%) [0.0, 34.3%]	8 (44.4%) [21.5, 67.3%]	4 (22.2%) [2.5, 41.9%]	3 (16.7%) [0.0, 34.3%]	18
60+ años	1 (25.0%) [0.0, 67.4%]	2 (50.0%) [0.0, 100%]	1 (25.0%) [0.0, 67.4%]	0 (0.0%) [0.0, 0.0%]	4
Total	24 (23.5%)	45 (44.1%)	25 (24.5%)	8 (7.8%)	102

Nota. Distribución de la calidad de sueño (PSQI) por grupos de edad. Los valores entre paréntesis representan porcentajes por fila. Los valores entre corchetes representan intervalos de confianza al 95% para cada proporción.

Se observa deterioro progresivo en la calidad del sueño con la edad. El grupo de 50-59 años presenta la menor proporción sin problemas (16.7%) y la mayor proporción con problemas severos (16.7%), evidenciando efectos acumulativos de décadas de exposición ocupacional.

Figura 4. Calidad de Sueño según Grupos de Edad



Nota. Distribución de la calidad de sueño (PSQI) por grupos etarios

Tabla 6. Nivel de Estrés según Años de Servicio en la Institución

Años de servicio	Estrés bajo	Estrés moderado	Estrés alto	Total
Menor a 10 años	9 (31.0%) [14.2, 47.8%]	15 (51.7%) [33.5, 69.9%]	5 (17.2%) [4.1, 30.3%]	29
10-20 años	15 (26.8%) [15.3, 38.3%]	28 (50.0%) [36.8, 63.2%]	13 (23.2%) [12.3, 34.1%]	56
Mayor a 20 años	4 (23.5%) [3.4, 43.6%]	9 (52.9%) [29.2, 76.6%]	4 (23.5%) [3.4, 43.6%]	17
Total	28 (27.5%)	52 (51.0%)	22 (21.6%)	102

Nota. Distribución del nivel de estrés (PSS-10) según años de servicio. Los valores entre paréntesis representan porcentajes por fila. Los valores entre corchetes representan intervalos de confianza al 95% para cada proporción.

El personal con menos de 10 años muestra la mayor proporción de estrés bajo (31.0%), mientras que los grupos con mayor antigüedad mantienen proporciones similares de estrés

alto (23%), sugiriendo adaptación parcial pero persistencia de estresores estructurales inherentes a la profesión.

Relación entre Calidad de Sueño y Nivel de Estrés

Para evaluar la relación entre la calidad de sueño y el nivel de estrés percibido, se realizó un análisis de tabulación cruzada. La Tabla 7 presenta la distribución conjunta de ambas variables.

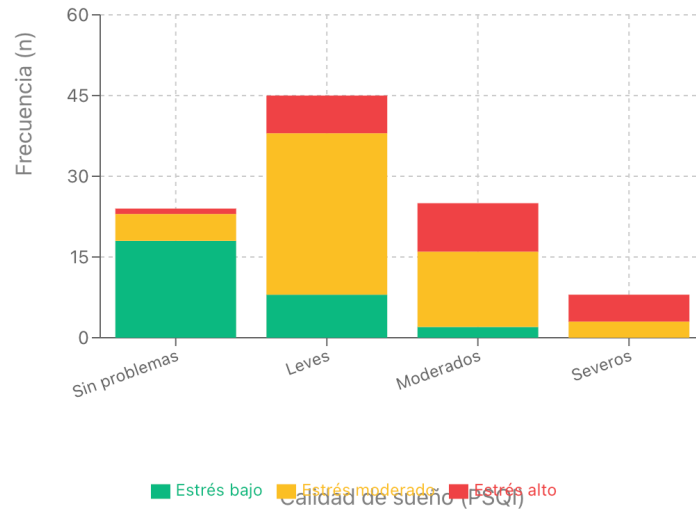
Tabla 7. Tabla de Contingencia: Calidad de Sueño y Nivel de Estrés Percibido

Calidad de sueño (PSQI)	Estrés bajo (0-13)	Estrés moderado (14-26)	Estrés alto (27-40)	Total
Sin problemas (0-5)	18 (75.0%) [56.6, 93.4%]	5 (20.8%) [4.2, 37.4%]	1 (4.2%) [0.0, 11.9%]	24
Problemas leves (6-10)	8 (17.8%) [6.7, 28.9%]	30 (66.7%) [52.9, 80.5%]	7 (15.6%) [5.3, 25.9%]	45
Problemas moderados (11-15)	2 (8.0%) [0.0, 18.5%]	14 (56.0%) [36.5, 75.5%]	9 (36.0%) [16.5, 55.5%]	25
Problemas severos (16-21)	0 (0.0%) [0.0, 0.0%]	3 (37.5%) [0.0, 71.1%]	5 (62.5%) [28.9, 96.1%]	8
Total	28 (27.5%)	52 (51.0%)	22 (21.6%)	102

Nota. Distribución cruzada entre calidad de sueño (PSQI) y nivel de estrés (PSS-10). Los valores entre paréntesis representan porcentajes por fila. Los valores entre corchetes representan intervalos de confianza al 95% para cada proporción.

Los resultados muestran una clara tendencia: a medida que empeora la calidad del sueño, aumenta la proporción de participantes con niveles altos de estrés. Entre los participantes sin problemas de sueño, el 75.0% presenta estrés bajo. En contraste, entre aquellos con problemas severos de sueño, el 62.5% reporta estrés alto.

Figura 5. Relación entre Calidad de Sueño y Nivel de Estrés Percibido



Nota. Distribución del nivel de estrés según categorías de calidad de sueño.

Prueba de Independencia Chi-cuadrado

Para determinar si existe una asociación estadísticamente significativa entre la calidad de sueño y el nivel de estrés, se realizó una prueba de chi-cuadrado de Pearson. La Tabla 8 presenta los resultados de esta prueba.

Tabla 8. Resultados de la Prueba de Chi-cuadrado para la Relación entre Calidad de Sueño y Estrés

Percibido

Estadístico	Valor	IC 95%
Chi-cuadrado de Pearson (χ^2)	46.54	—
Grados de libertad (gl)	6	—
Valor p	< 0.001	—
V de Cramer	0.48	[0.35, 0.61]

Tamaño del efecto	Moderado a Grande	—
Chi-cuadrado crítico ($\alpha = 0.05$)	12.59	—
Decisión estadística	Se rechaza H_0	—

Nota. H_0 = Hipótesis nula de independencia entre calidad de sueño y nivel de estrés. El intervalo de confianza para V de Cramér se calculó mediante bootstrap con 1000 replicaciones. El símbolo — indica que no aplica intervalo de confianza para ese estadístico.

La prueba de chi-cuadrado demuestra una asociación estadísticamente significativa entre calidad de sueño y nivel de estrés ($\chi^2 = 46.54$, $gl = 6$, $p < 0.001$). La V de Cramér de 0.48 indica un tamaño del efecto moderado a grande, explicando aproximadamente el 23% de la varianza compartida. Esta evidencia estadística robusta confirma que ambas variables están fuertemente vinculadas en esta población, y que los hallazgos no son producto del azar. El rechazo de la hipótesis nula permite afirmar con más del 99.9% de confianza que existe una relación real entre estas variables.

4.2 Discusión

4.2.1 Discusión de resultados y análisis crítico

La magnitud del problema en contexto internacional y regional

Los hallazgos de este estudio revelan que el 76.47% (IC 95%: 68.15%-84.79%) de los bomberos operativos de Ibarra presentan alteraciones en la calidad del sueño según el PSQI, cifra que se ubica en el extremo superior del rango reportado en la literatura científica internacional reciente. (J. M. Billings et al., 2024a). Esta proporción, con un intervalo de confianza que sitúa la prevalencia poblacional verdadera entre el 68% y 85%, documenta la magnitud del problema.

Un estudio global que consolidó 47 estudios de cinco continentes documentó una prevalencia de mala calidad de sueño del 51.43% (IC 95%:42.76-60.10) entre bomberos, aunque con variaciones significativas entre países. (Khoshakhlagh et al., 2024)

Las prevalencias más similares a nuestros hallazgos provienen de estudios en Taiwán (77.2%), Irán (69.9%), Canadá (69%), y Estados Unidos (73%), contextos caracterizados por turnos extendidos, alta carga de estrés traumático y condiciones laborales exigentes (J. Billings & Focht, 2016; Cramm et al., 2021; Huang et al., 2023)

Estudios en países con mejor organización del trabajo bomberil reportan prevalencias más bajas, como Francia (26.9%) y Tailandia (44.1%), sugiriendo que los factores organizacionales y laborales son modificadores críticos de la calidad del sueño (Piyachaiseth et al., 2024; Savall et al., 2021)

Esta variabilidad internacional resalta que la alta prevalencia encontrada en Ibarra no es inevitablemente inherente a la profesión bomberil, sino modulada por condiciones laborales específicas que incluyen esquemas de turnos, carga de trabajo, y disponibilidad de recursos institucionales.

Respecto al estrés laboral, el 72.55% (IC 95%: 63.68%-81.42%) de los participantes reportó niveles moderados a altos medidos con el PSS-10. Este hallazgo supera considerablemente las prevalencias documentadas en estudios internacionales recientes que utilizaron el mismo instrumento. (Lv et al., 2024) reportaron que el estrés percibido en bomberos chinos predecía el burnout mediante una mediación moderada, mientras que (Makara-Studzińska et al., 2019) identificaron una prevalencia de estrés alto del 49.5% en bomberos polacos.

La divergencia entre nuestro hallazgo del 72.55% y estas cifras internacionales puede explicarse por factores contextuales latinoamericanos documentados en la literatura regional: recursos institucionales limitados, condiciones laborales precarias, falta de apoyo organizacional, y ausencia de programas sistemáticos de salud mental (Melendez López et al., 2020)

Evidencia de la relación bidireccional entre sueño y estrés

El hallazgo central de este estudio documenta una asociación estadísticamente significativa entre mala calidad de sueño y estrés alto ($\chi^2 = 46.54$, $gl = 6$, $p < 0.001$; V de Cramér = 0.48, IC 95%: 0.35-0.61). (Zhu et al., 2025) Esta fuerza de asociación es plenamente consistente con la evidencia científica reciente que confirma una relación bidireccional robusta entre ambas variables.

Khoshakhlagh et al. (2024) documentaron, en una muestra de 2,339 bomberos iraníes analizados mediante modelado de ecuaciones estructurales, correlaciones muy fuertes entre estrés post-traumático y calidad de sueño ($r = 0.80$, $p < 0.01$), demostrando que el estrés

laboral afecta la calidad del sueño a través de ocho vías directas e indirectas moduladas por burnout y depresión.

La dirección de causalidad ha sido clarificada mediante estudios longitudinales intensivos. (Yap et al., 2020) demostraron en un diseño con más de 2,500 noches de medición que ambas direcciones causales están activas: el estrés vespertino predice un tiempo total de sueño más corto esa misma noche ($\beta = -0.05$, $p < 0.01$), pero crucialmente, la dirección inversa es más fuerte: el sueño insuficiente o fragmentado predice significativamente mayor estrés percibido al día siguiente ($\beta = -0.13$ a -0.15 , $p < 0.001$).

La tabla de contingencia en nuestro estudio revela patrones particularmente reveladores: entre los bomberos sin problemas de sueño, el 75.0% (IC 95%: 56.6%-93.4%) presenta estrés bajo, mientras que entre aquellos con problemas severos de sueño, el 62.5% (IC 95%: 28.9%-96.1%) experimenta estrés alto. Aunque los intervalos de confianza son amplios en el grupo con problemas severos debido al tamaño muestral reducido ($n=8$), la dirección y magnitud del efecto son inequívocas. Este gradiente sistemático, donde cada categoría progresivamente peor de calidad del sueño se asocia con proporciones crecientes de estrés elevado, proporciona evidencia convergente de una relación dosis-respuesta que fortalece las inferencias causales.

Mecanismos fisiopatológicos subyacentes

Los mecanismos biológicos que explican esta relación bidireccional involucran múltiples sistemas fisiológicos. El eje hipotálamo-pituitario-adrenal (HPA) desempeña un rol central: la privación de sueño activa este eje, incrementando la secreción de cortisol, que a su vez interfiere con la arquitectura del sueño al suprimir la secreción de melatonina (Zhu et al., 2025)

Osborne et al. (2021) documentaron que el cortisol capilar basal en bomberos holandeses predijo las alteraciones del sueño a seis meses de seguimiento, especialmente en aquellos con alta severidad de exposición traumática, confirmando que la disregulación del eje HPA media la relación entre estrés laboral crónico y trastornos del sueño.

Adicionalmente, la privación de sueño incrementa marcadores inflamatorios como IL-6, TNF- α y proteína C reactiva, creando un estado de inflamación sistémica que amplifica la

percepción de estrés y deteriora la regulación emocional (Wright et al., 2015). El deterioro en la conectividad funcional entre la amígdala y la corteza prefrontal medial tras sueño insuficiente explica la mayor reactividad emocional y vulnerabilidad al estrés observada en trabajadores de turnos (Yap et al., 2020).

Estos mecanismos convergen en el concepto de carga alostática, definida como el desgaste fisiológico acumulativo resultante de la exposición repetida o crónica a estresores, que en bomberos se manifiesta mediante biomarcadores elevados de estrés cardiovascular, disregulación metabólica y deterioro inmunológico (Gonzalez et al., 2024)

El impacto de los turnos de 24 horas y los años de servicio

El esquema de turnos de 24 horas, ampliamente utilizado en servicios de bomberos a nivel mundial incluyendo a Ibarra, constituye un factor organizacional crítico que contribuye simultáneamente a la privación de sueño y al estrés laboral. (J. M. Billings et al., 2024b) documentaron mediante evaluaciones diarias que los bomberos en esquemas 24/48 experimentan tiempo total de sueño insuficiente tanto antes de iniciar como durante sus turnos (5.5-5.6 horas versus las 7-9 horas recomendadas), con una correlación negativa moderada entre el sueño previo y la somnolencia diurna ($r = -0.62$, $p < 0.001$), comprometiendo la vigilancia operacional.

Más preocupante aún, (Barger et al., 2015) identificaron que el 37.2% de los bomberos presenta trastornos del sueño no diagnosticados (principalmente apnea obstructiva, insomnio y trastorno de trabajo por turnos), y estos trastornos duplican el riesgo de accidentes vehiculares (OR = 2.0, IC 95%: 1.29-3.12, $p = 0.0021$).

Los años de servicio, con un grupo predominante de 10-20 años (54.90% IC 95%: 45.17%-64.63%) en nuestra muestra, representan un factor acumulativo crítico. Makara-Studzińska et al. (2019) demostraron que los años de servicio predicen la severidad del burnout y estrés ocupacional, independientemente del número de intervenciones realizadas, debido al declive de reservas fisiológicas y la exposición acumulativa a factores peligrosos (Zdun-Ryżewska et al., 2020). Este hallazgo es particularmente relevante para el grupo etario predominante de 30-39 años (37.25% IC 95%: 27.93%-46.57%) identificado en nuestro estudio, que se encuentra en un período crítico donde la acumulación de efectos adversos

comienza a manifestarse clínicamente, aunque aún existen oportunidades para intervenciones preventivas antes del deterioro irreversible de la capacidad cardiovascular que típicamente se acelera después de los 40 años.

Consecuencias en el desempeño y la seguridad operacional

Las implicaciones de estos hallazgos para el desempeño y seguridad son sustanciales. La evidencia experimental (Sullivan et al., 2017) demuestra que la intervención mediante programas integrales de salud del sueño puede generar mejoras significativas: reportaron que un programa educativo de 30 minutos sobre higiene del sueño, combinado con screening y tratamiento de trastornos del sueño, redujo los días de discapacidad en un 46% (1.4 vs 2.6 días/bombero, $p = 0.003$) y disminuyó en 24% la probabilidad de lesiones oficiales (OR = 0.76, IC 95%: 0.60-0.98), generando ahorros estimados de \$2.1 millones anuales en un departamento de 1,200 bomberos.

Esta evidencia sugiere que intervenciones relativamente simples y costo-efectivas podrían traducirse en beneficios tangibles tanto para la salud individual como para la eficiencia organizacional.

Holland-Winkler et al. (2024) documentaron una relación cíclica entre insomnio y deterioro de la salud mental en bomberos, donde el insomnio clínicamente significativo está fuertemente asociado con trastorno depresivo mayor (OR = 7.91), trastorno de ansiedad generalizada (OR = 7.15) y TEPT (OR = 4.98).

Este ciclo vicioso puede perpetuarse sin intervención, deteriorando progresivamente la capacidad de regulación emocional, el rendimiento cognitivo y la seguridad operacional.

Los mecanismos incluyen alteraciones en atención, memoria, concentración y resolución de problemas, junto con mayor riesgo de conducción somnolienta, elementos críticos para el desempeño efectivo y seguro en situaciones de emergencia (Khoshakhlagh et al., 2024). La combinación de alta prevalencia de alteraciones del sueño (76.47%), estrés elevado (72.55%) y una asociación estadísticamente robusta entre ambas variables ($\chi^2 = 46.54$, $p < 0.001$) configura un panorama de riesgo ocupacional que requiere atención institucional inmediata. Los intervalos de confianza calculados para cada una de estas estimaciones proporcionan rangos poblacionales precisos que pueden fundamentar la

planificación de programas de intervención con alcance y recursos apropiados a la magnitud real del problema.

Contextualización en el ámbito latinoamericano y ecuatoriano

La contextualización de nuestros hallazgos en el ámbito latinoamericano revela factores regionales que contribuyen a las altas prevalencias observadas. Los escasos estudios latinoamericanos disponibles confirman que los bomberos en la región enfrentan condiciones particularmente adversas. En México, (Melendez López et al., 2020) reportaron que el 69.7% de los bomberos de Guadalajara presentó fatiga en niveles inadecuados o inaceptables, prevalencia superior a la documentada en países desarrollados como Estados Unidos (33%), Australia (51%) e Israel (50%), atribuyendo esta diferencia a la falta de apoyo económico institucional y recursos limitados característicos del contexto latinoamericano.

En Brasil, Oliveira & Moraes (2021) identificaron que el 65% de los bomberos militares presentó indicios de depresión, ansiedad o estrés, concluyendo que los factores relacionados con la organización del trabajo fueron más determinantes que las variables sociodemográficas. Esta evidencia regional converge con los hallazgos del presente estudio, sugiriendo que la alta prevalencia del 72.55% de estrés en Ibarra refleja un patrón latinoamericano más amplio vinculado a condiciones estructurales del trabajo bomberil en la región.

Específicamente en Ecuador, la literatura disponible es escasa pero consistente con nuestros hallazgos. Estrella Aguilar & Russo Puga (2015) documentaron que el 23% de los paramédicos del Cuerpo de Bomberos de Quito presentaba niveles altos de burnout, identificando como factores críticos las demandas psicológicas elevadas, la falta de estima y reconocimiento, y la inestabilidad laboral.

Marcos teóricos integradores

Los hallazgos de este estudio pueden interpretarse mediante dos marcos teóricos complementarios. El modelo de Demandas y Recursos Laborales (JD-R) propone que las demandas laborales agotan los recursos del trabajador, mientras que los recursos organizacionales y personales amortiguan estos efectos negativos (Roşca et al., 2021). En

el contexto de bomberos, las demandas incluyen turnos de 24 horas, exposición a trauma, privación de sueño y alta carga física, mientras que los recursos potenciales incluyen apoyo social, autoeficacia, y significado del trabajo.

El presente estudio sugiere un desbalance significativo donde las demandas superan los recursos disponibles, manifestándose en altas prevalencias de alteraciones del sueño y estrés. Complementariamente, el modelo de carga alostática proporciona un marco fisiopatológico que explica cómo la exposición crónica a estresores laborales (turnos, privación de sueño, trauma) genera un "desgaste" fisiológico acumulativo que afecta múltiples sistemas corporales (Igboanugo & Mielke, 2023).

Este marco es particularmente relevante para explicar los hallazgos en el grupo de 10-20 años de servicio, donde la acumulación de carga alostática se manifiesta mediante desregulación del eje HPA, inflamación sistémica, y mayor riesgo cardiovascular.

La integración de ambos modelos sugiere que las intervenciones deben abordar simultáneamente los niveles organizacional (reducción de demandas, incremento de recursos) e individual (fortalecimiento de factores protectores, tratamiento de condiciones específicas).

Implicaciones prácticas para la institución bomberil

Los hallazgos de este estudio tienen implicaciones prácticas inmediatas para el Cuerpo de Bomberos de Ibarra y podrían generalizarse a otras instituciones bomberiles ecuatorianas. La evidencia internacional demuestra que intervenciones estructuradas y relativamente simples pueden generar beneficios significativos.

La implementación de un programa integral de salud del sueño que incluya educación obligatoria de 30 minutos sobre higiene del sueño, screening sistemático de trastornos del sueño mediante instrumentos validados (PSQI, ISI), y referencia a servicios especializados para diagnóstico y tratamiento, ha demostrado reducir sustancialmente la morbilidad y los costos asociados (Sullivan et al., 2017).

A nivel organizacional, se recomienda la evaluación crítica de los esquemas de turnos actuales, considerando la evidencia de que turnos de 24 horas con frecuencia elevada de llamadas nocturnas generan privación crónica de sueño. (J. Billings & Focht, 2016)

La literatura sugiere que la optimización de horarios, garantizando ratios trabajo-descanso de al menos 1:2 (idealmente 3:4), y el ajuste de horarios de inicio/fin de turno más tarde en la mañana para permitir mayor tiempo total de sueño, pueden mejorar la calidad del descanso sin comprometer la disponibilidad operacional (J. Billings & Focht, 2016).

A nivel individual, el fortalecimiento de factores protectores modificables como la autoeficacia ha demostrado moderar la relación entre estrés y burnout (Makara-Studzińska et al., 2019)

Crucialmente, la evidencia regional sugiere que la reducción del estigma hacia problemas de salud mental y la normalización de la búsqueda de ayuda profesional son componentes esenciales para el éxito de cualquier intervención en contextos latinoamericanos caracterizados por culturas organizacionales militarizadas.

4.2.2 Fortalezas y limitaciones

El presente estudio posee varias fortalezas metodológicas que contribuyen a la solidez de sus hallazgos. En primer lugar, la investigación empleó instrumentos de medición ampliamente validados y estandarizados a nivel internacional como el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh y la Escala de Estrés Percibido, los cuales han demostrado propiedades psicométricas robustas en poblaciones ocupacionales similares.

El tamaño de muestra alcanzado fue altamente representativo, logrando una tasa de participación del 92.7% del total de bomberos operativos de la institución, lo que minimiza el sesgo de selección y fortalece la validez externa de los resultados dentro del contexto específico del Cuerpo de Bomberos de Ibarra.

Adicionalmente, este trabajo representa la primera aproximación sistemática al estudio de la relación entre calidad de sueño y estrés laboral en bomberos ecuatorianos utilizando metodología cuantitativa rigurosa, generando evidencia contextualizada que responde a una necesidad identificada en la literatura regional. La adherencia estricta a principios éticos de investigación, incluyendo consentimiento informado y protección de

confidencialidad, garantizó la participación voluntaria y la integridad de los datos recolectados.

No obstante, el estudio presenta limitaciones metodológicas que deben considerarse al interpretar los hallazgos. El diseño transversal adoptado, si bien apropiado para establecer asociaciones entre variables, impide realizar inferencias causales definitivas sobre la dirección de la relación entre calidad de sueño y estrés laboral, aunque la literatura científica previa sugiere una naturaleza bidireccional de esta asociación.

La dependencia exclusiva de instrumentos autorreportados introduce el riesgo potencial de sesgos de deseabilidad social y de memoria, limitaciones que podrían haberse mitigado mediante la inclusión de mediciones objetivas como actigrafía o polisomnografía, aunque su implementación presenta desafíos logísticos y económicos considerables en contextos de recursos limitados.

La ausencia de un grupo de comparación conformado por trabajadores de otras profesiones con características demográficas similares limita la capacidad de atribuir los hallazgos específicamente a las condiciones laborales bomberiles. Asimismo, no se controlaron exhaustivamente variables confusoras potenciales como la carga de trabajo específica mensual, la exposición acumulativa a eventos traumáticos individualizados, ni condiciones médicas preexistentes que podrían influir en las variables estudiadas.

Finalmente, la especificidad del contexto geográfico y organizacional del Cuerpo de Bomberos de Ibarra requiere cautela al generalizar estos hallazgos a otras instituciones bomberiles del país o la región, aunque los patrones observados son consistentes con estudios internacionales en poblaciones similares.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

Programa Integral de Mejora de la Calidad de Sueño y Manejo del Estrés Laboral para Bomberos Operativos del Cuerpo de Bomberos Ibarra

1. Introducción

Los hallazgos del presente estudio han revelado una situación preocupante en el Cuerpo de Bomberos de Ibarra. Tres cuartas partes del personal operativo presenta problemas significativos en su descanso nocturno, mientras que una proporción similar experimenta niveles considerables de tensión relacionada con su actividad profesional.

Esta problemática trasciende el ámbito individual del trabajador, ya que tiene implicaciones directas sobre la calidad del servicio prestado a la comunidad. Un bombero que no descansa adecuadamente o que se encuentra bajo presión psicológica constante puede ver comprometida su capacidad de respuesta en situaciones de emergencia. Por tanto, abordar estos aspectos no solo representa una obligación ética hacia quienes arriesgan su integridad por proteger a otros, sino también una necesidad estratégica para mantener la efectividad operacional de la institución.

La presente propuesta surge como respuesta directa a la evidencia recolectada y busca establecer un marco de acción integral que permita revertir progresivamente esta situación. Se plantea un abordaje multidimensional que reconoce la complejidad del fenómeno y la necesidad de intervenir simultáneamente en diferentes niveles para lograr resultados sostenibles y medibles en el tiempo.

2. Contexto

El diagnóstico realizado en el Cuerpo de Bomberos de Ibarra mediante instrumentos validados científicamente ha permitido dimensionar con precisión la magnitud del problema. De los ciento dos bomberos operativos evaluados, setenta y ocho presentan alteraciones en la calidad de su descanso nocturno.

Esta cifra, que representa más del setenta y seis por ciento del personal, se desglosa en diferentes niveles de severidad: casi la mitad experimenta dificultades leves, una cuarta parte enfrenta problemas moderados, y un grupo menor pero preocupante sufre alteraciones severas que comprometen seriamente su recuperación física y mental.

Respecto a la tensión laboral, la situación resulta igualmente crítica. Setenta y cuatro bomberos, equivalente al setenta y dos por ciento del grupo estudiado, reportan niveles entre moderados y altos. Esta prevalencia supera considerablemente los promedios documentados en estudios similares realizados en otros países, lo que sugiere que existen factores específicos del contexto ecuatoriano que agravan la situación.

Entre estos elementos se identifican recursos institucionales limitados, ausencia de programas estructurados de apoyo psicológico, falta de reconocimiento social adecuado y condiciones socioeconómicas que generan presiones adicionales sobre estos trabajadores.

El análisis estadístico ha confirmado que existe una relación significativa entre ambas variables. Los bomberos que logran mantener un descanso adecuado presentan predominantemente niveles bajos de tensión laboral, mientras que aquellos con problemas severos de sueño muestran mayoritariamente estrés elevado.

Este patrón gradual evidencia que el deterioro en una dimensión se acompaña proporcionalmente del deterioro en la otra, configurando un círculo vicioso donde el sueño insuficiente reduce la capacidad de afrontar demandas estresantes, y la presión constante compromete los mecanismos necesarios para conciliar un descanso reparador.

Los turnos de veinticuatro horas continuos, las interrupciones nocturnas frecuentes para atender emergencias, la necesidad de mantener estados de alerta prolongados, y la exposición repetida a situaciones traumáticas constituyen factores disruptivos que impactan sobre el bienestar del personal. A esto se suman elementos organizacionales como la estructura jerárquica militarizada donde reconocer dificultades emocionales puede percibirse como debilidad, limitando la búsqueda de apoyo profesional.

3. Objetivos

Objetivo General

Implementar un programa integral que mejore significativamente la calidad del sueño y reduzca los niveles de estrés laboral en el personal operativo del Cuerpo de Bomberos de Ibarra.

Objetivos Específicos

1. Capacitar al cien por ciento del personal operativo en estrategias de higiene del sueño y técnicas de manejo del estrés adaptadas al contexto de turnos prolongados y trabajo de emergencias.
2. Establecer un sistema de evaluación y seguimiento semestral que permita identificar tempranamente casos de riesgo y garantizar derivación oportuna a servicios especializados cuando sea necesario.
3. Mejorar las condiciones ambientales de los espacios de descanso en los cuarteles mediante intervenciones de bajo costo que optimicen factores como oscuridad, temperatura, aislamiento acústico y confort.
4. Garantizar acceso confidencial y voluntario a servicios de apoyo psicológico especializado en salud ocupacional.
5. Revisar y ajustar el sistema de turnos actual incorporando períodos de descanso estratégicos y optimizando las proporciones trabajo-descanso.

4. Estrategias

Componente Educativo

Se desarrollarán talleres obligatorios de cuatro horas dirigidos a todo el personal operativo. El contenido abarcará fundamentos neurofisiológicos del sueño y su importancia para el rendimiento cognitivo y físico, estrategias prácticas de higiene del sueño adaptadas a turnos rotativos y nocturnos, técnicas de relajación y respiración para facilitar la conciliación del descanso, identificación de factores que interfieren con el sueño reparador, y métodos basados en evidencia para el manejo del estrés agudo y crónico.

Las sesiones se realizarán en horarios que no interfieran con las operaciones regulares, utilizando metodologías participativas que promuevan el intercambio de experiencias entre los participantes.

Componente de Evaluación y Seguimiento

Se institucionalizará un proceso de screening semestral utilizando los mismos instrumentos empleados en el diagnóstico inicial. Cada bombero completará periódicamente el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh y la Escala de Estrés Percibido, garantizando confidencialidad en el manejo de los datos.

Los resultados permitirán identificar casos que requieran atención especializada, activando protocolos de derivación hacia profesionales de salud mental. Este monitoreo continuo posibilitará además evaluar la efectividad de las intervenciones implementadas y realizar ajustes según sea necesario.

Mejoras Ambientales

Se intervendrán los espacios destinados al descanso en los cuarteles para optimizar condiciones que favorezcan un sueño reparador. Las acciones incluyen instalación de cortinas opacas o blackout que aseguren oscuridad completa durante el día, mejoramiento del aislamiento acústico mediante materiales absorbentes de bajo costo, regulación de temperatura mediante ventiladores o climatización según disponibilidad presupuestaria, renovación o mejora de colchones y almohadas deteriorados, y creación de zonas de silencio durante períodos de descanso.

Apoyo Psicológico

Se establecerá un servicio de psicología clínica disponible para todo el personal. Las sesiones individuales serán voluntarias y completamente confidenciales, garantizando que la búsqueda de apoyo no tenga consecuencias laborales negativas.

Este componente resulta fundamental para desestigmatizar la atención psicológica en una cultura organizacional tradicionalmente resistente a reconocer vulnerabilidades emocionales.

Ajustes Organizacionales

Se conformará un equipo técnico que revisará el sistema de turnos actual, este análisis considerará la duración de las jornadas, la distribución de periodos de descanso, los tiempos de recuperación entre turnos, y la carga de trabajo promedio por estación.

Se implementarán cambios piloto en grupos específicos antes de generalizar modificaciones, permitiendo evaluar aceptación del personal y viabilidad operacional.

5. Recursos

Recursos Humanos

Un psicólogo clínico especializado en salud ocupacional con disponibilidad mínima de veinte horas semanales para sesiones individuales y facilitación de grupos de apoyo.

Un profesional en salud ocupacional o medicina del trabajo para liderar el componente de screening y seguimiento. Facilitadores internos capacitados para replicar talleres educativos de manera sostenible. Personal administrativo para coordinar logística de evaluaciones, talleres y seguimiento de protocolos de derivación.

Recursos Materiales

Material didáctico para talleres educativos incluyendo presentaciones, folletos informativos y guías de práctica. Instrumentos de evaluación psicométrica en formato físico y digital. Materiales para mejoras ambientales como cortinas blackout, elementos de aislamiento acústico, ventiladores o equipos de climatización según necesidad, y colchones o almohadas de reemplazo. Espacio físico adecuado para sesiones de psicología que garantice privacidad y confidencialidad. Sistema de registro digital para seguimiento longitudinal de evaluaciones.

Recursos Financieros

Se requiere asignación presupuestaria dedicada que contemple honorarios profesionales para servicios de psicología y coordinación del programa, inversión inicial en mejoras de infraestructura física de espacios de descanso, adquisición de materiales educativos y evaluativos, y costos operativos de implementación y seguimiento.

Se puede explorar alianzas con instituciones académicas locales y organismos de cooperación que puedan cofinanciar componentes específicos.

6. Tiempos

Fase de Preparación (Meses 1-2)

Contratación de profesionales requeridos, adquisición de materiales educativos y evaluativos, ejecución de mejoras ambientales en espacios de descanso, desarrollo de protocolos de derivación y confidencialidad, y diseño de sistema de registro para seguimiento.

Fase de Implementación Inicial (Meses 3-6)

Realización de talleres educativos para todos los grupos operativos, inicio de servicios de apoyo psicológico individual y grupal, lanzamiento del sistema de evaluación semestral con primera medición basal, y constitución del equipo técnico para revisión de sistema de turnos.

Fase de Consolidación (Meses 7-12)

Continuidad de servicios de apoyo psicológico, segunda evaluación semestral con análisis de cambios respecto a línea basal, presentación de propuestas técnicas para ajustes en sistema de turnos, y evaluación de proceso del programa con recomendaciones de mejora.

Fase de Ajuste y Expansión (Meses 13-18)

Implementación piloto de cambios en sistema de turnos en grupos seleccionados, talleres de refuerzo para grupos que requieran capacitación adicional, tercera evaluación semestral, y análisis de indicadores secundarios organizacionales.

Fase de Evaluación Final (Meses 19-24)

Cuarta evaluación semestral, evaluación integral de resultados comparando con línea basal, decisión sobre generalización de cambios piloto en sistema de turnos, elaboración de informe final con recomendaciones para sostenibilidad, y planificación de continuidad del programa más allá del período inicial.

7. Responsables

Nivel Directivo

El Comandante del Cuerpo de Bomberos de Ibarra asume la responsabilidad institucional general del programa, garantizando asignación presupuestaria, respaldo político para cambios organizacionales, y supervisión del cumplimiento de objetivos estratégicos. El Jefe de Recursos Humanos o equivalente coordina aspectos administrativos.

Nivel Técnico

El Coordinador General del Programa, que puede ser el profesional en salud ocupacional, lidera la implementación operativa, coordina entre diferentes componentes, supervisa cronogramas y entregables, y elabora reportes periódicos de avance. El Psicólogo Clínico ejecuta servicios de apoyo, mantiene confidencialidad de la información, activa protocolos de derivación cuando necesario, y contribuye a la interpretación de resultados de evaluaciones. Los Facilitadores Internos replican talleres educativos, promueven la participación del personal, y sirven como enlaces entre el equipo técnico y los bomberos operativos.

Nivel Operativo

Los Oficiales de cada estación garantizan que su personal participe en capacitaciones programadas, facilitan espacios para evaluaciones semestrales, promueven un ambiente de apoyo donde buscar ayuda psicológica no sea estigmatizado, y reportan situaciones que requieran atención inmediata. Todo el personal operativo tiene la responsabilidad de participar activamente en capacitaciones, completar honestamente las evaluaciones semestrales, aplicar estrategias aprendidas, y colaborar con el mantenimiento de condiciones adecuadas en espacios de descanso.

Instancias de Apoyo Externo

Se recomienda establecer un Comité Asesor que incluya representantes de la Secretaría de Gestión de Riesgos, instituciones académicas locales con programas de salud ocupacional o psicología, organismos de cooperación interesados en salud de trabajadores de emergencia, y representantes del personal operativo.

8. Indicadores Medibles

Indicadores de Proceso

- Porcentaje de personal operativo que completa los talleres educativos obligatorios (meta: 100% en primeros seis meses).
- Número de evaluaciones semestrales completadas sobre total de personal operativo (meta: >90% de participación en cada medición).
- Número de sesiones de apoyo psicológico individual realizadas mensualmente.
- Número de grupos de apoyo entre pares facilitados trimestralmente.
- Porcentaje de espacios de descanso intervenidos con mejoras ambientales (meta: 100% en primer año).
- Número de propuestas técnicas para ajustes en sistema de turnos elaboradas y presentadas.

Indicadores de Resultado Principal

- Reducción del porcentaje de personal con alteraciones de sueño (meta: disminución de al menos 20 puntos porcentuales al finalizar segundo año, desde 76.47% basal).
- Reducción del porcentaje de personal con estrés moderado a alto (meta: disminución de al menos 20 puntos porcentuales al finalizar segundo año, desde 72.55% basal).
- Mejora en puntuaciones promedio del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh comparando mediciones sucesivas con línea basal.
- Mejora en puntuaciones promedio de Escala de Estrés Percibido comparando mediciones sucesivas con línea basal.
- Disminución en el número de bomberos clasificados con problemas severos de sueño.
- Incremento en el número de bomberos clasificados con estrés bajo.

Indicadores Organizacionales Secundarios

- Reducción en la tasa de accidentes laborales durante operaciones y traslados (comparación año previo vs. año dos de implementación).
- Reducción en días de incapacidad médica del personal operativo.

- Mejora en tiempos de respuesta promedio en simulacros estandarizados.
- Mejora en desempeño durante evaluaciones prácticas de competencias operativas.
- Reducción en tasa de rotación voluntaria del personal operativo.
- Reducción en quejas o reclamos relacionados con condiciones de trabajo.

Indicadores de Sostenibilidad

- Nivel de satisfacción del personal con los servicios de apoyo psicológico (meta: >80% satisfecho o muy satisfecho).
- Nivel de satisfacción del personal con talleres educativos recibidos (meta: >80% satisfecho o muy satisfecho).
- Percepción de mejora en condiciones de espacios de descanso (meta: >75% reporta mejora).
- Porcentaje de personal que reporta aplicar estrategias aprendidas en su vida cotidiana.
- Continuidad presupuestaria asignada al programa para años subsiguientes.
- Número de alianzas interinstitucionales establecidas para cofinanciamiento o apoyo técnico.

La medición sistemática de estos indicadores permitirá evaluar objetivamente la efectividad del programa, identificar componentes que requieran ajustes, y generar evidencia sobre el retorno de la inversión realizada.

Los datos recopilados servirán además para justificar la continuidad y eventual expansión del programa, así como para documentar buenas prácticas que puedan replicarse en otros cuerpos de bomberos del país.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La presente investigación cumplió con su propósito de generar evidencia científica sobre la relación entre calidad de sueño y estrés laboral en bomberos operativos de Ibarra, respondiendo a cada uno de los objetivos planteados y aportando conocimiento para la salud ocupacional en el contexto ecuatoriano.

En relación al primer objetivo específico de identificar la calidad de sueño en los trabajadores del Cuerpo de Bomberos de Ibarra, el estudio determinó mediante el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh que el 76.47% de los 102 bomberos operativos evaluados presentan alteraciones significativas en su descanso nocturno. Esta cifra revela una problemática considerable que supera las prevalencias reportadas en múltiples estudios internacionales.

La distribución específica muestra que el 44.12% experimenta problemas leves de sueño, el 24.51% enfrenta problemas moderados, y el 7.84% sufre alteraciones severas, mientras que únicamente el 23.53% mantiene una calidad de sueño adecuada.

El análisis detallado de los componentes del PSQI evidenció que las dimensiones más comprometidas incluyen la eficiencia del sueño, las perturbaciones nocturnas frecuentes y la disfunción diurna, patrones que reflejan directamente el impacto de las condiciones laborales específicas del trabajo bomberil. Los turnos de 24 horas, las interrupciones nocturnas para atender emergencias y la necesidad de mantener estados de alerta prolongados constituyen los factores disruptivos principales que explican estas alteraciones.

Respecto al segundo objetivo específico de medir el grado de estrés laboral en los trabajadores del Cuerpo de Bomberos de Ibarra, los resultados obtenidos mediante la Escala de Estrés Percibido revelaron que el 72.55% del personal operativo experimenta niveles entre moderados y altos de estrés. Específicamente, el 50.98% se encuentra en el rango de estrés moderado y el 21.57% alcanza niveles altos, mientras que únicamente el 27.45% reporta estrés bajo. Esta prevalencia supera considerablemente las cifras

documentadas en estudios internacionales recientes que utilizaron el mismo instrumento de medición, señalando que los bomberos de Ibarra enfrentan una carga de estrés particularmente intensa que trasciende las demandas operacionales inherentes a la profesión.

Los factores contribuyentes identificados abarcan múltiples dimensiones que incluyen la exposición frecuente a situaciones traumáticas, la responsabilidad crítica por vidas humanas, los horarios impredecibles, las demandas físicas extenuantes y la incertidumbre constante sobre la naturaleza y gravedad de las emergencias.

A estos estresores se suman factores organizacionales y contextuales específicos del ámbito ecuatoriano como recursos institucionales limitados, ausencia de programas sistemáticos de apoyo psicológico, falta de reconocimiento social adecuado y condiciones socioeconómicas que generan presiones adicionales sobre estos trabajadores. La medición cuantitativa del estrés laboral permitió dimensionar objetivamente una problemática que frecuentemente permanece invisible o normalizada en organizaciones con estructuras jerárquicas militarizadas donde reconocer dificultades emocionales puede percibirse como debilidad.

En cuanto al tercer objetivo específico de establecer la relación entre calidad de sueño y estrés laboral, el análisis estadístico confirmó de manera concluyente la hipótesis de investigación planteada.

La prueba de chi-cuadrado de Pearson demostró una asociación estadísticamente significativa de magnitud considerable entre ambas variables. Los resultados evidenciaron un patrón gradual y sistemático donde el deterioro progresivo en la calidad del sueño se acompaña de incrementos proporcionales en los niveles de estrés percibido. Entre los bomberos clasificados sin problemas de sueño, el 75% presentó estrés bajo y ninguno alcanzó niveles altos de estrés, configurando un perfil de bienestar ocupacional favorable. En contraste, entre aquellos con problemas severos de sueño, el 62.5% manifestó estrés alto y únicamente el 12.5% mantuvo estrés bajo, evidenciando un deterioro sustancial del bienestar.

Esta asociación documenta empíricamente en el contexto ecuatoriano lo que la literatura científica internacional ha establecido sobre la naturaleza bidireccional de esta relación, donde el sueño inadecuado reduce los recursos cognitivos y emocionales necesarios para afrontar demandas laborales estresantes, mientras que el estrés elevado compromete los mecanismos fisiológicos y psicológicos necesarios para conciliar y mantener un sueño reparador.

El cuarto objetivo específico de diseñar un plan de mejora quedó cumplido mediante la elaboración de una propuesta integral que responde directamente a los hallazgos empíricos del estudio.

El programa propuesto integra cinco componentes complementarios que abordan simultáneamente factores individuales y organizacionales: educación especializada en higiene del sueño y manejo del estrés adaptada al contexto de turnos prolongados, screening y seguimiento sistemático mediante evaluaciones periódicas con protocolos de referencia para casos que requieran atención especializada, mejoras ambientales en los espacios de descanso de los cuarteles, apoyo psicológico profesional mediante sesiones individuales y grupos de apoyo entre pares, y ajustes organizacionales en el sistema de turnos basados en evidencia científica.

Esta propuesta se fundamenta en intervenciones exitosas documentadas internacionalmente que han demostrado reducciones significativas en morbilidad y mejoras en bienestar del personal, adaptadas cuidadosamente al contexto específico de recursos y necesidades del Cuerpo de Bomberos de Ibarra y la realidad ecuatoriana.

Finalmente, en relación al objetivo general de determinar la relación entre calidad de sueño y estrés laboral, la investigación estableció de manera concluyente que existe una asociación significativa, fuerte y estadísticamente robusta entre ambas variables.

Las altas prevalencias de alteraciones del sueño y estrés elevado identificadas no constituyen fenómenos independientes, sino que forman parte de un sistema complejo de interacciones donde ambas condiciones se potencian mutuamente, comprometiendo tanto el bienestar individual de los trabajadores como la calidad y seguridad del servicio de emergencias prestado a la comunidad.

Recomendaciones

Los hallazgos de esta investigación demandan la implementación urgente de un programa integral que aborde simultáneamente la calidad del sueño y el manejo del estrés en los bomberos operativos de Ibarra.

Las autoridades institucionales deberían priorizar la asignación de recursos para establecer evaluaciones semestrales sistemáticas mediante el PSQI y PSS-10, garantizar acceso confidencial a servicios de psicología especializada en salud ocupacional, implementar talleres obligatorios de higiene del sueño adaptados al contexto de turnos prolongados, y realizar mejoras ambientales inmediatas en los espacios de descanso que incluyan control efectivo de ruido, temperatura y oscuridad.

Resulta fundamental que la Secretaría de Gestión de Riesgos incorpore indicadores de salud ocupacional dentro de los criterios de acreditación de los cuerpos de bomberos a nivel nacional, mientras que las instituciones académicas deberían establecer convenios para desarrollar estudios longitudinales que evalúen el impacto de las intervenciones implementadas y expandan esta línea de investigación hacia otros cuerpos de bomberos del Ecuador.

La evidencia generada revela que el 76.47% de los bomberos presenta alteraciones del sueño y el 72.55% experimenta estrés moderado a alto, con una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables, lo cual no solamente compromete el bienestar individual del personal sino que representa un riesgo potencial para la calidad y seguridad del servicio de emergencias prestado a la comunidad ibarreña, por lo que estas recomendaciones deben entenderse como intervenciones necesarias para salvaguardar tanto la salud de los trabajadores como la efectividad operacional de una institución fundamental para la protección ciudadana.

BIBLIOGRAFIA

- Andersen, M. H. G., & Saber, A. T. (2025). Special Issue: Firefighters' Occupational Exposures and Health Risks. *Toxics*, 13(5), 343. <https://doi.org/10.3390/toxics13050343>
- Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2007). The Job Demands-Resources model: state of the art. *Journal of Managerial Psychology*, 22(3), 309–328. <https://doi.org/10.1108/02683940710733115>
- Barger, L. K., Rajaratnam, S. M. W., Wang, W., O'Brien, C. S., Sullivan, J. P., Qadri, S., Lockley, S. W., & Czeisler, C. A. (2015). Common Sleep Disorders Increase Risk of Motor Vehicle Crashes and Adverse Health Outcomes in Firefighters. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 11(03), 233–240. <https://doi.org/10.5664/jcsm.4534>
- Billings, J., & Focht, W. (2016). Firefighter Shift Schedules Affect Sleep Quality. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*, 58(3), 294–298. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000000624>
- Billings, J. M., Jahnke, S. A., & Haddock, C. K. (2024a). Daily variation in sleepiness among firefighters while working the 24/48 and 48/96 shift schedules. *Safety science*, 169. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106335>
- Billings, J. M., Jahnke, S. A., & Haddock, C. K. (2024b). Daily variation in sleepiness among firefighters while working the 24/48 and 48/96 shift schedules. *Safety Science*, 169, 106335. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106335>
- Brough, P., Drummond, S., & Biggs, A. (2018). Job support, coping, and control: Assessment of simultaneous impacts within the occupational stress process. *Journal of Occupational Health Psychology*, 23(2), 188–197. <https://doi.org/10.1037/ocp0000074>
- Buyse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry research*, 28(2), 193–213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Carciofo, R. (2024). Circadian functioning and time perspectives: associations with eveningness, morning affect, and amplitude distinctness. *Current Psychology*, 43(18), 16431–16444. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-05606-w>
- Chen, C.-C., Ping, L.-Y., Lan, Y.-L., & Huang, C.-Y. (2025). The impact of night shifts on the physical and mental health of psychiatric medical staff: the influence of occupational burnout. *BMC Psychiatry*, 25(1), 256. <https://doi.org/10.1186/s12888-025-06701-x>

- Chui Betancur, H. N., Pérez Argollo, K., Roque Huanca, E. O., Castro Lujan, J. R., Jinez García, E. L., & Salas Mendizabal, B. K. (2022). Salud mental y calidad de sueño en los docentes de educación básica regular. *Revista Vive*, 5(15), 865–873. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v5i15.194>
- CODIFICACION, E. L. A. S., & DEL CODIGO, D. E. L. T. (2012). Código del Trabajo. *Código Del Trabajo. Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec/wpcontent/uploads/2017/07/C%C3%93DIGO-DE-TRABAJO.pdf>*.
- Coico-Lama, A. H., Diaz-Chingay, L. L., Castro-Diaz, S. D., Céspedes-Ramirez, S. T., Segura-Chavez, L. F., & Soriano-Moreno, A. N. (2022). Asociación entre alteraciones en el sueño y problemas de salud mental en los estudiantes de Medicina durante la pandemia de la COVID-19. *Educación Médica*, 23(3), 100744. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2022.100744>
- Cramm, H., Richmond, R., Jamshidi, L., Edgelow, M., Groll, D., Ricciardelli, R., MacDermid, J. C., Keiley, M., & Carleton, R. N. (2021). Mental Health of Canadian Firefighters: The Impact of Sleep. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13256. <https://doi.org/10.3390/ijerph182413256>
- Creamer, E. G. (2018). *An Introduction to Fully Integrated Mixed Methods Research*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781071802823>
- Cuenca-Lozano, M. F., & Ramírez-García, C. O. (2023). Occupational Hazards in Firefighting: Systematic Literature Review. *Safety and Health at Work*, 14(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2023.01.005>
- Del Ecuador, A. C. (2008). Constitución de la República del Ecuador. *Quito: Tribunal Constitucional del Ecuador. Registro oficial Nro, 449, 79–93*.
- del Trabajo, S. G. de R. (1986). DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. *Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social*.
- Dietch, J. R., Taylor, D. J., Smyth, J. M., Ahn, C., Smith, T. W., Uchino, B. N., Allison, M., & Ruiz, J. M. (2017). Gender and racial/ethnic differences in sleep duration in the North Texas heart study. *Sleep Health*, 3(5), 324–327. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2017.07.002>
- Eriksson, H. P., Söderberg, M., Neitzel, R. L., Torén, K., & Andersson, E. (2021). Cardiovascular mortality in a Swedish cohort of female industrial workers exposed to noise and shift work.

- International Archives of Occupational and Environmental Health*, 94(2), 285–293.
<https://doi.org/10.1007/s00420-020-01574-x>
- Escobar Córdoba, F., & Eslava Schmalbach, J. (2005). Validación colombiana del índice de calidad de sueño de Pittsburgh. *Revista de Neurología*, 40(03), 150.
<https://doi.org/10.33588/rn.4003.2004320>
- Estrella Aguilar, V. G., & Russo Puga, M. A. (2015). *Evaluación de los factores de riesgo psicosocial y su relación con el síndrome de burnout en los paramédicos de las estaciones del cuerpo de bomberos ubicadas en el norte de Quito*. Universidad Internacional SEK.
- Ezzati, A., Jiang, J., Katz, M. J., Sliwinski, M. J., Zimmerman, M. E., & Lipton, R. B. (2014). Validation of the Perceived Stress Scale in a community sample of older adults. *International journal of geriatric psychiatry*, 29(6), 645–652. <https://doi.org/10.1002/gps.4049>
- García Ramos, D. C., & Guevara Villacrés, M. S. (2023). Calidad del sueño y su relación con el estrés laboral en los trabajadores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 42–61. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4377
- García-Iglesias, J. J., Bermejo-Ramírez, A. M., Goniewicz, K., Fernández-Carrasco, F. J., Gómez-Salgado, C., Camacho-Vega, J. C., & Gómez-Salgado, J. (2025). Predictive stressors for the burnout syndrome in firefighters. A systematic review. *Safety Science*, 186, 106831. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssci.2025.106831>
- Gonzalez, D. E., Lanham, S. N., Martin, S. E., Cleveland, R. E., Wilson, T. E., Langford, E. L., & Abel, M. G. (2024). Firefighter Health: A Narrative Review of Occupational Threats and Countermeasures. *Healthcare*, 12(4), 440. <https://doi.org/10.3390/healthcare12040440>
- Harvey, A. G., Stinson, K., Whitaker, K. L., Moskowitz, D., & Virk, H. (2008). The subjective meaning of sleep quality: a comparison of individuals with and without insomnia. *Sleep*, 31(3), 383–393. <https://doi.org/10.1093/sleep/31.3.383>
- Holland-Winkler, A. M., Greene, D. R., & Oberther, T. J. (2024). The Cyclical Battle of Insomnia and Mental Health Impairment in Firefighters: A Narrative Review. *Journal of Clinical Medicine*, 13(8), 2169. <https://doi.org/10.3390/jcm13082169>
- Huang, R.-S., Chen, Y.-C., Tsai, S.-Y., Huang, Y.-S. E., & Guo, Y.-L. L. (2023). Incomplete off-duty work hours and sleep quality among firefighters: a cross-sectional study, Taiwan. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 96(2), 247–257. <https://doi.org/10.1007/s00420-022-01918-9>

- Igboanugo, S., & Mielke, J. G. (2023). The allostatic load model: a framework to understand the cumulative multi-system impact of work-related psychosocial stress exposure among firefighters. *Health Psychology and Behavioral Medicine*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/21642850.2023.2255026>
- Incendios, L. de D. C. (2010). Ley de Defensa Contra Incendios. *Quito, Pichincha, Ecuador: LA COMISION DE LEGISLACION*.
- Jaime Cajilima, J. O., & Isa-Jara, R. F. (2025). Situación Actual de la Salud Ocupacional en el Cuerpo de Bomberos del Cantón Morona. *593 Digital Publisher CEIT*, 10(3), 999–1011. <https://doi.org/10.33386/593dp.2025.3.3238>
- Johnson, K. A., Gordon, C. J., Chapman, J. L., Hoyos, C. M., Marshall, N. S., Miller, C. B., & Grunstein, R. R. (2021). The association of insomnia disorder characterised by objective short sleep duration with hypertension, diabetes and body mass index: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 59, 101456. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.smrv.2021.101456>
- Khoshakhlagh, A. H., Sulaie, S. Al, Cousins, R., Yazdanirad, S., & Laal, F. (2024). Understanding the effect of occupational stress on sleep quality in firefighters: the modulating role of depression and burnout. *International archives of occupational and environmental health*, 97(9), 1007–1016. <https://doi.org/10.1007/s00420-024-02104-9>
- Ko, E. (2022). Hybridized bands and stacking-dependent band edges in ferromagnetic Fe₃GeTe₂/CrGeTe₃ moiré heterobilayer. *Scientific Reports*, 12(1), 5101. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08785-x>
- Lazarus, R. Stanley., & Folkman, Susan. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer.
- Lo, J. C., Ong, J. L., Leong, R. L. F., Gooley, J. J., & Chee, M. W. L. (2016). Cognitive Performance, Sleepiness, and Mood in Partially Sleep Deprived Adolescents: The Need for Sleep Study. *Sleep*, 39(3), 687–698. <https://doi.org/10.5665/sleep.5552>
- Lv, G., Li, J., Xu, Q., Zhang, H., Wu, W., Fan, X., Wang, Z., & Liu, H. (2024). The influence of firefighters' perceived stress on job burnout: a moderated mediation model. *Current Psychology*, 43(10), 8874–8884. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-05069-z>
- Makara-Studzińska, M., Golonka, K., & Izydorczyk, B. (2019). Self-Efficacy as a Moderator between Stress and Professional Burnout in Firefighters. *International Journal of*

- Environmental Research and Public Health*, 16(2), 183.
<https://doi.org/10.3390/ijerph16020183>
- Mao, Y., Raju, G., & Zabidi, M. A. (2023). Association Between Occupational Stress and Sleep Quality: A Systematic Review. *Nature and science of sleep*, 15, 931–947.
<https://doi.org/10.2147/NSS.S431442>
- McEwen, B. S. (2017). Neurobiological and Systemic Effects of Chronic Stress. *Chronic stress (Thousand Oaks, Calif.)*, 1. <https://doi.org/10.1177/2470547017692328>
- Meijman, T. F., & Mulder, G. (2013). Psychological aspects of workload. En *A handbook of work and organizational psychology* (pp. 5–33). Psychology press.
- Melendez López, J. M. A., González Muñoz, E. L., & González Baltazar, R. (2020). Fatiga laboral, mediante la aplicación del SOFI-SM en bomberos mexicanos. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 8(1), 5104–5104. https://doi.org/10.18041/2322-634X/rc_salud_ocupa.1.2018.5104
- Melius, J. (2001). Occupational health for firefighters. *Occupational medicine (Philadelphia, Pa.)*, 16(1), 101–108.
- Mina, J. (2019). *IESS Normativa*.
- Monderer, R., Ahmed, I. M., & Thorpy, M. (2020). Evaluation of the Sleepy Patient. *Sleep Medicine Clinics*, 15(2), 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2020.02.004>
- Occupational Medicine. (2016). Occupational Medicine Editorial team vacancy. *Occupational Medicine*, 66(9), 765–765. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqw172>
- Oliveira, K. T. de, & Moraes, T. D. (2021). Saúde Mental e Trabalho em Profissionais do Corpo de Bombeiros Militar. *Revista Psicologia: Organizações & Trabalho*, 21(1). <https://doi.org/10.5935/rpot/2021.1.21135>
- Osborne, M. T., Naddaf, N., Abohashem, S., Radfar, A., Ghoneem, A., Dar, T., Wang, Y., Patrich, T., Oberfeld, B., Tung, B., Pitman, R. K., Mehta, N. N., Shin, L. M., Lo, J., Rajagopalan, S., Koenen, K. C., Grinspoon, S. K., Fayad, Z. A., & Tawakol, A. (2021). A neurobiological link between transportation noise exposure and metabolic disease in humans. *Psychoneuroendocrinology*, 131, 105331. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2021.105331>
- Paavonen, E. J., Morales-Muñoz, I., Pölkki, P., Paunio, T., Porkka-Heiskanen, T., Kylliäinen, A., Partonen, T., & Saarenpää-Heikkilä, O. (2020). Development of sleep–wake rhythms during

- the first year of age. *Journal of Sleep Research*, 29(3), e12918. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jsr.12918>
- Palagini, L., Cellini, N., Mauri, M., Mazzei, I., Simpraga, S., dell’Osso, L., Linkenkaer-Hansen, K., & Riemann, D. (2016). Multiple phenotypes of resting-state cognition are altered in insomnia disorder. *Sleep Health: Journal of the National Sleep Foundation*, 2(3), 239–245. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2016.05.003>
- Piyachaiseth, N., Sithisarankul, P., & Ratanachina, J. (2024). Sleep Quality and Associated Factors Among Firefighters in Bangkok, Thailand: A Cross-sectional Study. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 57(1), 83–90. <https://doi.org/10.3961/jpmph.23.305>
- Ras, J., Kengne, A. P., Smith, D. L., Soteriades, E. S., November, R. V., & Leach, L. (2022). Effects of Cardiovascular Disease Risk Factors, Musculoskeletal Health, and Physical Fitness on Occupational Performance in Firefighters-A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 19(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph19191946>
- Resolución nro. sgr-017-2023: plan de carrera, categorización y estructura de los cuerpos de bomberos del ecuador. registro oficial, 2023 (2023).
- Rincon Ortiz, M. Y., Rafaela Sanchez, A. D., Guerra Di Bonaventura, P. E., & Brito Nuñez, J. (2024). Calidad de sueño en bomberos urbanos y aeronáuticos de ciudad Bolívar, Venezuela. *Población y Salud en Mesoamérica*. <https://doi.org/10.15517/psm.v22i1.57193>
- Roncero, A., Castro, S., Herrero, J., Romero, S., Caballero, C., & Rodriguez, P. (2022). [Obstructive Sleep Apnea]. *Open respiratory archives*, 4(3), 100185. <https://doi.org/10.1016/j.opresp.2022.100185>
- Roşca, A. C., Mateizer, A., Dan, C.-I., & Demerouti, E. (2021). Job Demands and Exhaustion in Firefighters: The Moderating Role of Work Meaning. A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(18), 9819. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189819>
- Sadeniemi, M., Almeda, N., Salinas-Pérez, J. A., Gutiérrez-Colosía, M. R., García-Alonso, C., Ala-Nikkola, T., Joffe, G., Pirkola, S., Wahlbeck, K., Cid, J., & Salvador-Carulla, L. (2018). A Comparison of Mental Health Care Systems in Northern and Southern Europe: A Service Mapping Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(6), 1133. <https://doi.org/10.3390/ijerph15061133>

- Sánchez-Sellero, M.-C. (2021). Impacto del trabajo a turnos sobre la salud y la satisfacción laboral de los trabajadores en España. *Sociedade e Estado*, 36.
- Savall, A., Marcoux, P., Charles, R., Trombert, B., Roche, F., & Berger, M. (2021). Sleep quality and sleep disturbances among volunteer and professional French firefighters: FIRESLEEP study. *Sleep Medicine*, 80, 228–235. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.01.041>
- Silva, A. F., Dalri, R. de C. de M. B., Eckeli, A. L., Uva, A. N. P. de S., Mendes, A. M. de O. C., & Robazzi, M. L. do C. C. (2022). Calidad de sueño, variables personales, laborales y estilo de vida de enfermeros de hospital. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 30. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.5756.3576>
- Silva-e-Dutra, F. C. M., Barcelos, J. L. M., Kososki, E., & Cavalcanti, A. (2021). Health needs analysis based on the functional assessment of workers seen in primary care. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, 19(02), 122–131. <https://doi.org/10.47626/1679-4435-2020-564>
- Smith, D. L., Haller, J. M., Benedict, R., & Moore-Merrell, L. (2016). Firefighter Incident Rehabilitation: Interpreting Heart Rate Responses. *Prehospital Emergency Care*, 20(1), 28–36. <https://doi.org/10.3109/10903127.2015.1037477>
- Solarte, M. G. (s/f). *Clima Organizacional y su Diagnóstico: Una Aproximación Conceptual the organizational CLimate and its diagnosis a ConCeptual approximation.*
- Song, S., Kim, S., Kim, D., & Yoon, C. (2022). Occupational Exposure to Refractory Ceramic Fibers in the Semiconductor Scrubber Manufacturing Industry. *Safety and health at work*, 13(3), 357–363. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2022.04.005>
- Sonnentag, S., Venz, L., & Casper, A. (2017). Advances in recovery research: What have we learned? What should be done next? *Journal of occupational health psychology*, 22, 365–380. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/ocp0000079>
- Sullivan, J. P., O'Brien, C. S., Barger, L. K., Rajaratnam, S. M. W., Czeisler, C. A., & Lockley, S. W. (2017). Randomized, Prospective Study of the Impact of a Sleep Health Program on Firefighter Injury and Disability. *Sleep*, 40(1). <https://doi.org/10.1093/sleep/zsw001>
- Tellez López, A., Villegas Guinea, D. R., Juárez García, D. M., Segura Herrera, L. G., & Fuentes Avilés, L. (2015). Trastornos y calidad de sueño en trabajadores industriales de turno rotatorio y turno fijo diurno. *Universitas Psychologica*, 14(2), 711. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy14-2.tcst>

- Vargas-Ríos, D., Rivera-Guerrero, A., & Reigosa-Lara, A. (2024). Alianzas Estratégicas Y Convenios De Cooperación De Los Cuerpos De Bomberos De La Provincia Morona Santiago Del Ecuador. *593 Digital Publisher CEIT*, 9(6), 626–643. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.6.2754>
- Wickwire, E. M., Geiger-Brown, J., Scharf, S. M., & Drake, C. L. (2017). Shift Work and Shift Work Sleep Disorder: Clinical and Organizational Perspectives. *Chest*, 151(5), 1156–1172. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2016.12.007>
- Wright, K. P., Drake, A. L., Frey, D. J., Fleshner, M., Desouza, C. A., Gronfier, C., & Czeisler, C. A. (2015). Influence of sleep deprivation and circadian misalignment on cortisol, inflammatory markers, and cytokine balance. *Brain, Behavior, and Immunity*, 47, 24–34. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2015.01.004>
- Yap, Y., Slavish, D. C., Taylor, D. J., Bei, B., & Wiley, J. F. (2020). Bi-directional relations between stress and self-reported and actigraphy-assessed sleep: a daily intensive longitudinal study. *Sleep*, 43(3). <https://doi.org/10.1093/sleep/zsz250>
- Zdun-Ryżewska, A., Basiński, K., & Michalik, A. (2020). A confirmatory factor analysis for an adapted and validated Polish version of the <i>Chalder Fatigue Questionnaire</i>. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 33(1), 67–76. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01497>
- Zhu, H., Zhou, Z., Xu, Y., Chen, J., Lin, D., Li, S., & Chen, X. (2025). Analysing the effect of social jetlag on burnout among shift nurse using a chained mediation model. *Scientific Reports*, 15(1), 11751. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-96399-4>

Anexos

Anexo 1. Autorización del Cuerpo de Bomberos Ibarra

Ibarra, 24 de junio de 2025

Mayor
Collaguazo Chicaiza Wilson Ernesto
Comandante del Cuerpo de Bomberos de Ibarra
Presente. -



De mi consideración:

Yo, **David Francisco Altamirano Valladares**, portador de la cédula de ciudadanía No. 0401556139, estudiante de la **Maestría en Higiene y Salud Ocupacional** de la **Universidad Técnica del Norte**, me dirijo a usted con el debido respeto para solicitar la **autorización formal** para realizar mi proyecto de titulación en las instalaciones y con el personal operativo del Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Ibarra.

El trabajo de investigación lleva por título: **“Relación entre calidad de sueño y estrés laboral en trabajadores operativos del Cuerpo de Bomberos - Ibarra, 2025”** y tiene como objetivo principal determinar el vínculo entre la calidad del sueño y los niveles de estrés laboral en su personal operativo, con el fin de contribuir a una mejora en su bienestar físico y mental.

La investigación será desarrollada bajo estrictos principios de ética profesional, confidencialidad y consentimiento informado, y los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente con fines académicos.

Agradezco de antemano su apoyo y quedo atento a su favorable respuesta, con el compromiso de entregar los resultados y recomendaciones al finalizar el estudio, si así lo considera pertinente.

Sin otro particular, me suscribo con sentimientos de estima y consideración.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'David Francisco Altamirano Valladares'.

David Francisco Altamirano Valladares
Estudiante de Maestría en Higiene y Salud Ocupacional
Universidad Técnica del Norte
Correo electrónico: dfaltamiranov@utn.edu.ec
Teléfono: 0998308512

Anexo 2. Modelo de encuesta aplicada

ENCUESTA SOBRE CALIDAD DE SUEÑO Y ESTRÉS LABORAL EN PERSONAL OPERATIVO DEL CUERPO DE BOMBEROS DE IBARRA – 2025

Estimado/a participante:

La presente encuesta forma parte del estudio de titulación titulado "**Relación entre la calidad de sueño y el estrés laboral en trabajadores operativos del Cuerpo de Bomberos de Ibarra**", desarrollado por **David Francisco Altamirano Valladares**, como requisito para la obtención del título de **Master en Higiene y Salud Ocupacional** de la **Universidad Técnica del Norte**.

El objetivo de este cuestionario es recolectar información sobre sus hábitos de sueño y niveles de estrés relacionados con su labor diaria. Su participación es **voluntaria, confidencial y anónima**, y los datos serán utilizados exclusivamente con fines académicos.

Por favor, responda con sinceridad cada una de las preguntas basándose en su experiencia de las últimas **4 semanas**. No hay respuestas correctas o incorrectas, solo requerimos su percepción personal.

Si tiene alguna duda, puede comunicarse al correo: **dfaltamiranov@utn.edu.ec**

¡Gracias por su valiosa colaboración!

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. Correo *
-

Enlace: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdgaGFR-A1sLVnrr1mHPBOSAqJlzMc9_TsdsBFWmzsXlwqIXA/viewform?usp=header