

**CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS LABORALES EN EL
PERSONAL OPERATIVO DEL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE SAN
VICENTE DE CHUCURÍ, SANTANDER, 2022.**



AUTORES

LESBIN SURLEY CAMPOS AYALA

JIMENA EUGENIA ALEGRÍA

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTÁ D.C.
JUNIO, 2022**

**CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS LABORALES EN EL
PERSONAL OPERATIVO DEL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE SAN
VICENTE DE CHUCURÍ, SANTANDER, 2022.**



AUTORES

LESBIN SURLEY CAMPOS AYALA

JIMENA EUGENIA ALEGRÍA

DOCENTE

YURIS MARINA RODRÍGUEZ GRANADOS

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

BOGOTÁ D.C.

JUNIO, 2022

Tabla de Contenidos

Introducción	1
Capítulo 1. Descripción general del proyecto	2
1.1 Problema de investigación	2
1.2 Objetivos	3
1.2.1. Objetivo general	3
1.2.2 Objetivos específicos	3
1.3 Justificación	4
Capítulo 2. Marco de Referencia	6
2.1 Marco teórico	6
2.1 Marco conceptual	9
2.3 Marco Legal	11
Capítulo 3. Marco metodológico	12
3.1 Enfoque	12
3.2 Tipo de Estudio	13
3.3 Población	13
3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	14
3.5 Técnicas e Instrumentos para el análisis de la información	15
3.6 Consideraciones éticas	15
Capítulo 4. Análisis de resultados	16
4.1 Caracterización de la población objetivo	17
4.2 Identificación de actividades y tareas	22
4.3 Identificación de peligros asociados a las actividades y tareas	30
4.4 Evaluación de riesgos	38
4.5 Evaluación de riesgos y medidas de control de los riesgos	43
Discusión y conclusiones	47
Lista de referencias	53
Anexos	56

Lista de tablas

Tabla 1. Marco legal	11
Tabla 2. Instrumentos para la recolección de datos	14
Tabla 3. Servicios de emergencias atendidos por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí	22
Tabla 4. Tareas asociadas a cada cargo bomberil	28
Tabla 5. Resultados de la encuesta de los peligros asociados a las actividades y tareas bomberiles	31
Tabla 6. Determinación del nivel de deficiencia	39
Tabla 7. Determinación del nivel de exposición	40
Tabla 8. Determinación del nivel de probabilidad	40
Tabla 9. Significado del nivel de probabilidad	41
Tabla 10. Determinación del nivel de consecuencia	41
Tabla 11. Determinación del nivel de riesgo	42
Tabla 12. Interpretación del nivel del riesgo	42

Lista de figuras

Figura 1. Frecuencia de edades	17
Figura 2. Distribución por edades	18
Figura 3. Distribución por género.....	19
Figura 4. Distribución por rangos bomberiles	20
Figura 5. Distribución por cargos	21
Figura 6. Servicios humanitarios.....	23
Figura 7. Servicios ambientales.....	24
Figura 8. Servicios relacionados con incendios	24
Figura 9. Unidad bomberil atendiendo un incendio forestal	25
Figura 10. Unidad bomberil realizando captura y liberación de una boa constrictor.	26
Figura 11. Unidad bomberil dando atención pre hospitalaria a un enfermo	26
Figura 12. Unidad bomberil realizando rescate de víctima de accidente.....	27
Figura 13. Unidad bomberil realizando poda de árbol	28
Figura 14. Factores de riesgos biológicos y peligros asociados a la actividad bomberil	33
Figura 15. Factores de riesgos físicos y peligros asociados a la actividad bomberil	34
Figura 16. Factores de riesgos psicosocial y peligros asociados a la actividad bomberil	35
Figura 17. Factores de riesgos psicosocial y peligros asociados a la actividad bomberil	37
Figura 18. Factores de riesgos psicosocial y peligros asociados a la actividad bomberil	38

Introducción

De acuerdo al mandato legal que dispone la Ley 1575 de 2012, el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí, tiene a su cargo garantizar la prestación eficiente del servicio público esencial de la gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos en el municipio de San Vicente de Chucurí, Santander.

En este sentido, entendiendo que la labor bomberil se desarrolla generalmente en condiciones inseguras y en ambientes hostiles, dado que los bomberos operativos de la institución realizan diariamente actividades relacionadas con la extinción de incendios estructurales y forestales, rescate de víctimas de cualquier tipo de accidente o emergencia, rescate de animales como serpientes, atención de emergencias con materiales peligrosos, atención pre hospitalaria, entre otras; en donde se exponen a altos riesgos de todo tipo que pueden llegar a desencadenar el desarrollo de enfermedades y afectar la eficiencia en el desempeño de su labor.

De conformidad con lo anterior, con el presente proyecto se realiza la caracterización de los factores de riesgo a los que están expuestos el personal operativo que labora y presta sus servicios de voluntariado en el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí, siguiendo los parámetros de la Guía Técnica Colombiana – GTC 45.

Capítulo 1. Descripción general del proyecto

Un factor de riesgo es cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo de personas asociada con la probabilidad de estar especialmente expuesta a desarrollar o padecer un proceso mórbido. Sus características se asocian a un cierto tipo de daño a la salud y pueden estar localizados en individuos, familias, comunidades y ambiente (Senado, 1999).

En el presente proyecto se desarrolla la caracterización de los factores de riesgos laborales presentes en el personal operativo que labora en el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí, donde se identifican los peligros asociados a las diferentes actividades y tareas que realizan las unidades bomberiles operativas, para evaluar los riesgos a los que se encuentran expuestos y establecer los respectivos controles que permitan determinar las diferentes medidas para reducir o mitigar la exposición de los bomberos a los riesgos existentes, teniendo en cuenta las directrices proporcionadas en la Guía Técnica Colombiana – GTC 45.

1.1 Problema de investigación

La función de los organismos de socorro y del personal que dedica sus servicios a la atención de emergencias, es enfrentarse a múltiples y diferentes situaciones que traen consigo altos riesgos para la salud e integridad de las personas, los bienes y el medio ambiente; tal como es el caso concreto de los bomberos, que diariamente deben afrontar situaciones y emergencias que sobrepasan la experiencia normal de los seres humanos en el desarrollo de su vida cotidiana.

En el cumplimiento de su labor legal y misional, el personal operativo del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí desarrolla diariamente actividades en donde se ve expuesto a diversos factores de riesgo

físico, térmico, químico, biológico, exposición a riesgos eléctricos y riesgos psicosociales, que actualmente la institución bomberil no tiene debidamente identificados y caracterizados.

La anterior situación, que inhibe la posibilidad de que la institución establezca las correctas medidas de prevención y control que se deben implementar para establecer y mantener la seguridad y salud de sus trabajadores.

Partiendo de lo anterior, nace la necesidad de conocer: ¿Cuáles son los factores de riesgos a los que está expuesto el personal operativo del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí, Santander?

1.2 Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Categorizar los peligros laborales y evaluar los riesgos en el personal operativo del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí, Santander, 2021.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar las actividades y tareas que realizan el personal operativo del cuerpo de bomberos
- Describir los peligros asociados a las actividades y tareas del cuerpo de bomberos.
- Evaluar los riesgos y establecer los controles para los peligros asociados a las tareas.

1.3 Justificación

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones. (Decreto 1072, 2015).

La GTC 45, es la guía para la identificación de peligros y la valoración de riesgos en seguridad y salud de los trabajadores, que establece las directrices para identificar peligros y valorar los riesgos de seguridad y salud ocupacional; esta identificación, se hace a partir del Panorama de Factores de Riesgo, donde se debe hacer un reconocimiento de los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores en una empresa, determinando los efectos que pueden ocasionar a la salud de los trabajadores y la estructura organizacional y productiva de la empresa. El propósito de la identificación de peligros y la valoración de riesgos es entender los peligros asociados a la actividad laboral para establecer los controles necesarios y lograr que el riesgo sea aceptable. Esta valoración permite determinar las medidas de control. (Díaz & Muñoz, 2013)

El Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí es una institución con reconocimiento y más de 40 años de historia que de acuerdo a lo establecido en el artículo 2 de la Ley 1575 de 2012 tiene a su cargo garantizar la prestación eficiente del servicio público esencial de la gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos en el municipio de San Vicente de Chucurí, Santander.

En el cumplimiento de su labor legal y misional, las unidades bomberiles del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí desarrollan diariamente actividades en donde se ven expuestos a diversos factores de riesgo físico, térmico, químico, biológico, exposición a riesgos eléctricos y riesgos psicosociales que pueden desencadenarse en enfermedades de tipo laboral, pérdida de la capacidad laboral y/o accidentes mortales.

En este sentido, el presente proyecto tiene como objetivo general realizar la caracterización de los factores de riesgo a los que están expuestos el personal que labora y presta sus servicios de voluntariado en el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí, cuyos resultados obtenidos es el primer diagnóstico que tiene documentado la institución, y que definitivamente son un insumo importante para el desarrollo de programas de prevención e identificación de aspectos prioritarios sobre los cuales se deben orientar todo tipo de acción de

mejora que garantice seguridad y salud de los trabajadores de la institución bomberil.

Capítulo 2. Marco de Referencia

2.1 Marco teórico

Desde el punto de vista conceptual se conoce que muchos tipos de empleos y sus áreas, especialmente aquellos que se relacionan con el cuidado a la comunidad prevención y acción ante siniestros; son por defecto proveedores de riesgos para sus empleados. Romero, J., et al. (2018) citan que aquellas tareas que prestan servicios que suponen riesgos para el personal se clasifican en 4 grupos como: servicio de policía y fuerzas armadas, trabajadores que utilizan sustancias y preparados peligrosos, personal sanitario y paramédico y, finalmente, servicio de lucha contra incendios. (Guidotti, 2001).

De acuerdo a lo anterior y direccionando al tema principal del problema, se deben tener en cuenta que existen un grupo de opiniones y teorías basadas en la conceptualización de la seguridad y salud en el trabajo que se pueden usar para analizar y propender a la mejora de la gestión de riesgos y peligros, además de la aplicación adecuada o actualización de los componentes legales dentro del proceso del estudio y resolución del problema.

González, Ramirez, Chávez, Santellano & Beltrán (2021) en su investigación “Diagnóstico de salud y seguridad en el trabajo en una Estación de Bomberos ubicada en Chihuahua, México”, relaciona que el combate de incendios se clasifica como una actividad de alto riesgo porque se desarrolla en ambientes y condiciones peligrosas. Puede causar una discapacidad permanente, lesiones en diferentes partes del cuerpo, pérdida de audición, quemaduras y contracturas musculares, daños respiratorios por exposición a fugas de compuestos químicos peligrosos, combustión y gases mortales (Guidotti & Clough, 1992; Díaz et al. al., 2016; Prell et al., 2020). Más del 50% de las muertes relacionadas con incendios se deben a la exposición al humo y no a quemaduras. Existen accidentes mortales de bomberos provocados por el derrumbe de elementos arquitectónicos que en ocasiones bloquean las posibles rutas de evacuación durante un desastre (Barr et al., 2010; Yang et al., 2014). La brigada de bomberos, entre la población laboral en general, presenta con frecuencia síntomas relacionados con estrés, dolor de cabeza, trastornos del sueño, fatiga e irritabilidad (Duran et al., 2018).

Los argumentos anteriormente expuestos denotan que las condiciones de trabajo de los bomberos sin duda alguna son diferentes entre la población que se dedica a la ejecución de otro tipo de actividades, donde influye considerablemente variables como los turnos de trabajo de 24 horas, el orden cerrado casi militar que manejan al interior de la institución, y la realización de tareas y actividades que tienen como común denominador que son rutinarias, alternadas con llamadas

impredecibles a la Estación de Bomberos para solicitar servicios de atención de emergencias relacionadas con incendios estructurales, incendios forestales, incendios vehiculares, atención pre hospitalaria, emergencias con materiales peligrosos, rescate de víctimas, recuperación de cuerpos, etc.

Por otro lado, García, J. (2018) hace hincapié en el concepto de clima de seguridad para los servicios de bomberos, el cual mide las percepciones de los trabajadores sobre los factores organizativos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo en un contexto particular, en un periodo determinado o en un momento concreto.

Una concepción global e inclusiva del clima de seguridad ofrecida en los manuales contempla aspectos tales como (i) las percepciones de las acciones emprendidas por la empresa para la seguridad, (ii) la conducta de directivos y supervisores, (iii) las instrucciones de seguridad, (iv) las reuniones de seguridad, (v) los medios de protección disponibles, (vi) el locus de control de seguridad percibido, (vii) las prácticas de trabajo, (viii) el entrenamiento, y (ix) la percepción de riesgos bajo diversos aspectos. (Garcia, J. 2018)

Dejoy et al. (2017); citado por Garcia, J. (2018), indica que en la literatura general sobre el clima de seguridad, el compromiso de la gerencia con la seguridad se considera la dimensión más relevante del clima de seguridad, por

otro lado, Sanne (2008); citado por Garcia, J. (2018) mantiene que es factible evitar que los riesgos sean vistos como algo normal mejorando el compromiso de la dirección, la capacitación y los sistemas de información de riesgos e incluso con la asignación de más recursos.

2.1 Marco conceptual

Accidente de trabajo: Suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, incluso fuera del lugar y horas de trabajo. (Incontec, 2012).

Actividad rutinaria. Actividad que forma parte de un proceso de la organización, se ha planificado y es estandarizable. (Incontec, 2012).

Consecuencia. Resultado, en términos de lesión o enfermedad, de la materialización de un riesgo, expresado cualitativa o cuantitativamente. (Incontec, 2012).

Elemento de Protección Personal (EPP): Dispositivo que sirve como barrera entre un peligro y alguna parte del cuerpo de una persona. (Incontec, 2012).

Emergencia: Situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones

del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general (Ley 1523 de 2012).

Enfermedad profesional: se refiere a cualquier enfermedad contraída como resultado de haber estado expuesto a un peligro derivado de una actividad laboral, por ejemplo, asma como consecuencia de la exposición a polvo de madera o compuestos químicos. (OIT, 2015)

Exposición: Situación en la cual las personas se encuentran en contacto con los peligros. (Incontec, 2012).

Nivel de exposición (NE): Situación de exposición a un peligro que se presenta en un tiempo determinado durante la jornada laboral. (Incontec, 2012).

Nivel de riesgo: Magnitud de un riesgo resultante del producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia. (Incontec, 2012).

Nivel de probabilidad (NP): Producto del nivel de deficiencia por el nivel de exposición. (Incontec, 2012).

Peligro: cualquier cosa que pueda causar daño, como productos químicos, electricidad, trabajar sobre escaleras, máquinas sin protección, un cajón abierto, un trabajo difícil o estresante, etc. (OIT, 2015)

Probabilidad: Grado de posibilidad de que ocurra un evento no deseado y pueda producir consecuencias. (Incontec, 2012).

Riesgo: un riesgo es la probabilidad, alta o baja, de que alguien resulte herido como consecuencia de estos y otros peligros, junto con la indicación sobre la gravedad del daño que podría originar. (OIT, 2015)

2.3 Marco Legal

Los bomberos de Colombia, sin importar si están vinculados a un cuerpo de oficiales, voluntarios o aeronáuticos; técnica, administrativa, operativa y académicamente por la Ley 1575 del 21 de agosto de 2012, por medio de la cual se establece la “Ley General de Bomberos de Colombia” y sus Decretos reglamentarios expedidos por el Ministerio del Interior y regulado por la Dirección Nacional de Bomberos.

Sin embargo, bajo los lineamientos establecidos en la normatividad vigente, y dentro de los temas de seguridad y salud en el trabajo, se tiene lo siguiente:

Tabla 1. Marco legal

Norma	Descripción
Decreto 2090 de 2003.	Por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades.
Resolución 2646 de 2008	Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional.
Ley 1562 del 2012	Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional
Ley 1575 de 2012	Por medio de la cual se establece la Ley General de Bomberos de Colombia.
Resolución 661 de 2014	Por el cual se adopta el Reglamento Administrativo, Técnico y Académico de los Bomberos de Colombia.
Decreto 1443 de 2014	Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)

Decreto 1477 de 2014	Por el cual se expidió la nueva tabla de enfermedades, la cual le permitirá a los empleadores realizar acciones de prevención para que sus trabajadores no se enfermen porque allí se ve reflejada su actividad económica y los insumos que en su producción pueden generar enfermedades laborales. Así mismo se dejó establecidas 4 enfermedades directas que una vez sea diagnosticada en un trabajador debe ser atendida inicialmente por las ARL.
Decreto 1072 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 3. Marco metodológico

3.1 Enfoque

Para desarrollar esta investigación se propone seguir un método mixto, el cual se entiende como una integración entre el método cualitativo y cuantitativo para lograr una comprensión más completa sobre el comportamiento de peligros asociados a las diferentes actividades y tareas que realiza el personal operativo del Cuerpo de Bomberos.

Entendiéndose como métodos mixtos un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008).

La integración del enfoque cualitativo y cuantitativo está determinada por una primera fase de toma de datos cualitativo donde se busca identificar cada una de las actividades y tareas que desarrolla la población objetivo de la presente

investigación en los diferentes cargos que ocupan dentro de la institución. De igual manera se busca determinar la frecuencia con que se exponen los trabajadores a los diferentes factores de riesgos y peligros, que se identifican y se documentan en el presente estudio, mediante un enfoque cuantitativo dado por el análisis estadístico de los datos obtenidos directamente de la población objetivo, a través de los instrumentos de recolección de datos diseñados en el presente estudio para tal fin.

3.2 Tipo de Estudio

En la presente investigación corresponde a un estudio correlacional, que tiene como propósito medir el grado de relación que existe entre dos o más conceptos o variables, miden cada una de ellas y después, cuantifican y analizan la vinculación. Para este caso específico, mide el nivel de riesgos a los que está expuesto el personal operativo del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí con respecto a los peligros asociados a las actividades que realiza cada uno de ellos en cumplimiento de sus funciones, y finalmente poder establecer los controles que permitan reducir o mitigar los riesgos identificados.

3.3 Población

La población objetivo de la presente investigación es el personal operativo que labora en el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí, la cual actualmente cuenta con 11 trabajadores de planta y 22 unidades bomberiles que se encuentran vinculados a la institución a través del voluntariado.

De las 39 personas adscritas al Cuerpo de Bomberos, se tienen 24 unidades bomberiles dedicadas a labores netamente operativas, los 9 trabajadores restantes se dedican a la ejecución de procesos administrativos, financieros y de talento humano.

En este orden de ideas, el tamaño de la muestra del presente estudio corresponde a 26 unidades bomberiles del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí, que realizan procesos operativos tales como: extinción de incendios (forestales, vehiculares, estructurales), búsqueda y rescate de personas, atención pre hospitalaria, atención de incidentes con materiales peligrosos, etc.

3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Para la recolección de datos se contemplan las siguientes técnicas e instrumentos:

Tabla 2. *Instrumentos para la recolección de datos*

Objetivo	Descripción	Instrumento de recolección	Propósito
Identificar las actividades y tareas que realizan el personal operativo del cuerpo de bomberos	Encuesta	Hoja de encuesta	Identificar las actividades que realiza el personal operativo
	Inspección	Ficha de inspección	Identificar las tareas que realizan cada bomberos para cumplir con sus funciones
Describir los peligros asociados a las actividades y tareas del cuerpo de bomberos.	Encuesta	Hoja de encuesta	Caracterizar los peligros presentes en la ejecución de tareas
Evaluar los riesgos y establecer los controles para los peligros asociados a las tareas.	Inspección y documental	Matriz GTC-45	Seccionar y consolidar los riesgos y peligros en unidad de bomberos del área operativa y administrativa.

Fuente: Elaboración propia

3.5 Técnicas e Instrumentos para el análisis de la información

En la presente investigación se dispone como instrumentos para el análisis de la información una distribución de frecuencias que permita analizar de manera clara y ordenada los factores de riesgos y peligros presentes por cada cargo y actividades realizadas por el personal operativo del cuerpo de bomberos voluntarios de San Vicente de Chucurí, y mostrar la distribución de frecuencias a través de histogramas.

3.6 Consideraciones éticas

La presente investigación tendrá en cuenta lo dispuesto en la Resolución 8430 de 1993, “Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. donde contempla los aspectos éticos en una investigación.” En conformidad con los siguientes artículos:

“ARTÍCULO 5. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar

ARTÍCULO 6.

e. Contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la presente resolución.

f. Deberá ser realizada por profesionales con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano bajo la responsabilidad de una entidad de salud, supervisada por las autoridades de salud, siempre y cuando cuenten con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.

g. Se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la

investigación; el Consentimiento Informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.”

Capítulo 4. Análisis de resultados

Para el desarrollo de cada uno de los objetivos propuestos en la presente investigación, que consiste en la identificación de los peligros asociados a las actividades y tareas que realiza el personal operativo que labora en el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí, se realizó la aplicación de una encuesta a cada unidad bomberil que desarrolla tareas en el área operativa de la institución; una vez se contó con la información recopilada y consolidada, se procedió a correlacionarla y organizarla de acuerdo al formato de la “matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos” conforme a lo estipulado en la GTC-45”

Con la información obtenida a partir de la encuesta, se realiza la identificación y caracterización de peligros por cada cargo, actividad y tarea ejercida en el área operativa del Cuerpo de Bomberos, esto es, analizar específicamente cada uno de los peligros asociados a cada tarea y reconociendo los controles existentes; paso seguido de la evaluación de los riesgos a los que está expuesto cada trabajador.

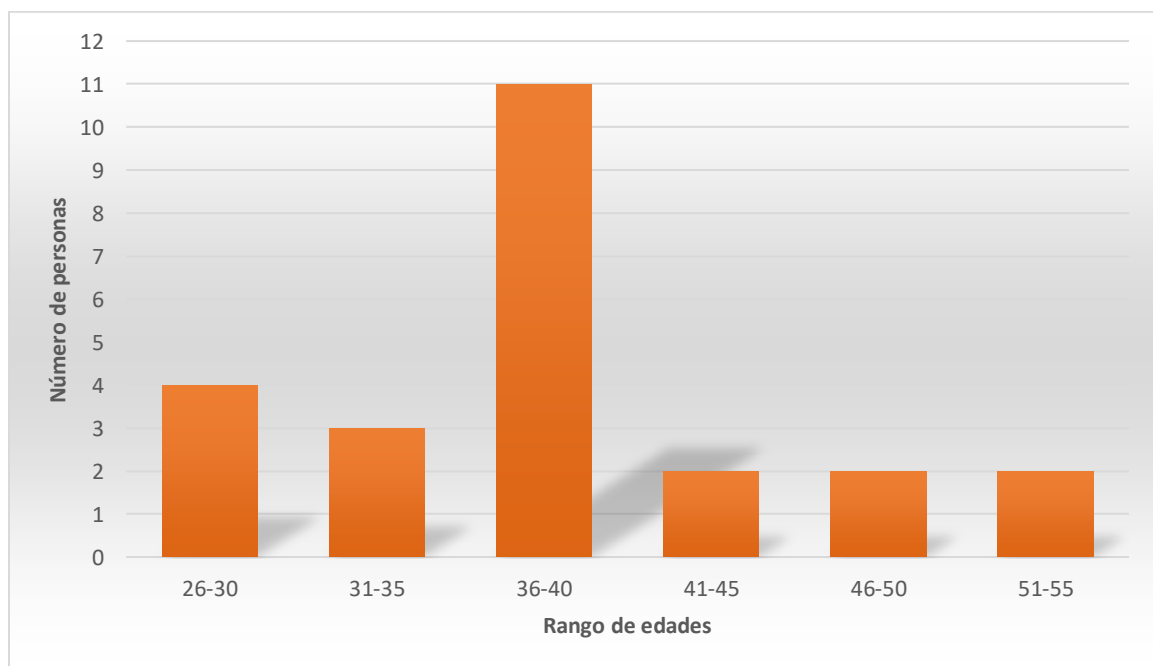
Para el análisis de los datos recolectados a través de la encuesta (Anexo 1 - Encuestas), se procedió a tabular los datos, cuyo resultado se muestran en el Anexo 2 – Tabulación de datos.

4.1 Caracterización de la población objetivo

A partir de la información recolectada se puede realizar la siguiente caracterización sociodemográfica de la población objetivo:

La figura 1 muestra la edad promedio de las unidades bomberiles operativas del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí es de 37 y 38 años, la moda es de 38 años de edad, la edad mínima de los bomberos es de 26 años y la máxima de 55 años.

Figura 1. Frecuencia de edades

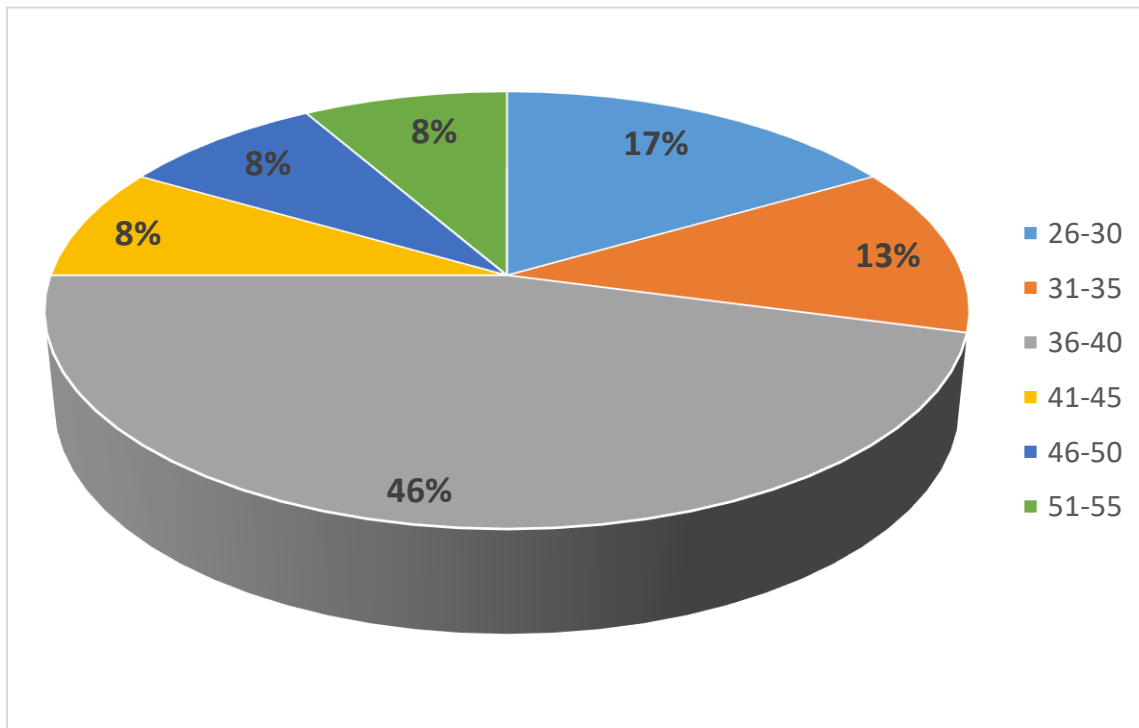


Fuente: Elaboración propia

El diagrama de la figura 2 se tiene que la mayoría de la población objetivo está entre los 36 y 40 años que corresponde al 46% de los encuestados, seguido del rango de edades entre los 26 y 30 años con un 17 %, y de 31 a 35 años con el

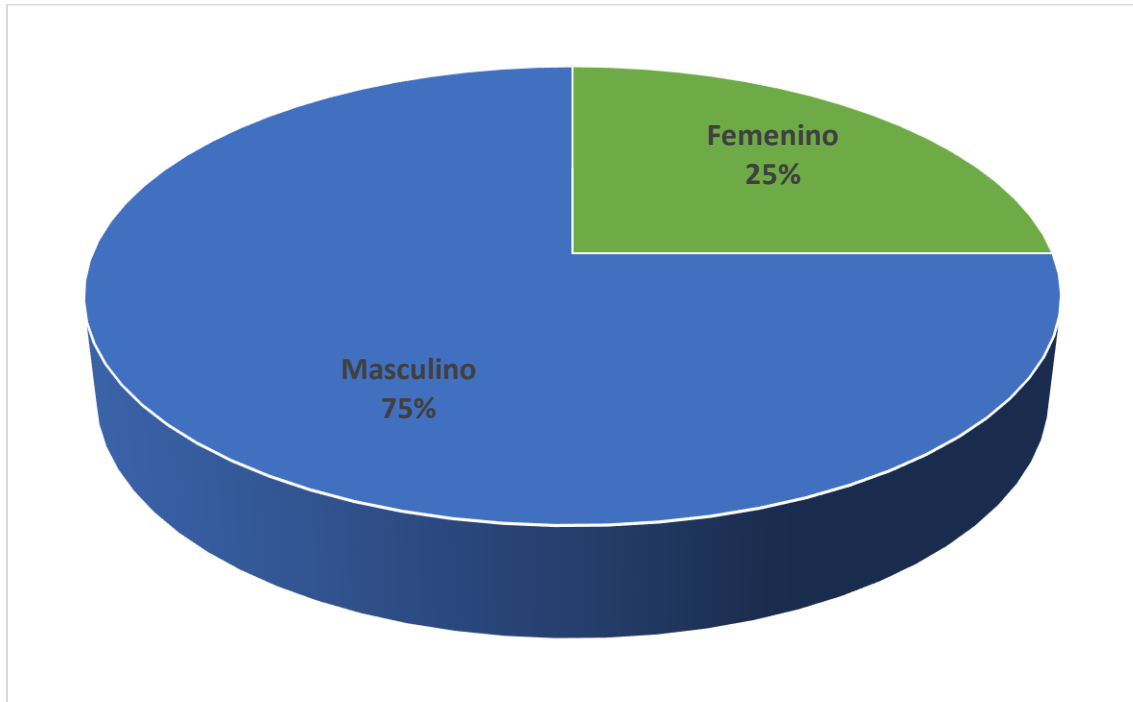
13%. En menor proporción se encuentran entre los rangos de 41 a 45, de 46 a 50 y de 51 a 55 años, todas ellas con el 8% de la población total.

Figura 2. *Distribución por edades*



Fuente: Elaboración propia

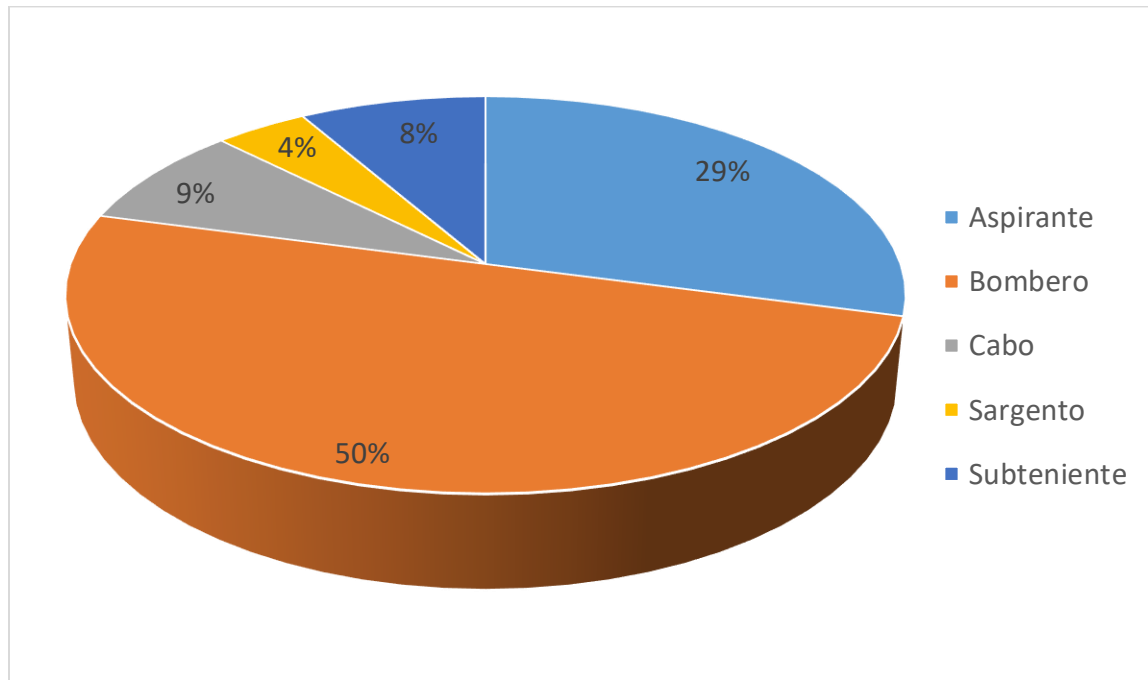
En cuanto al género, prevalece el masculino con un 75%, frente al 25% de la población encuestada que corresponde a mujeres, tal como se ilustra en la figura 3.

Figura 3. Distribución por género.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la figura 4, se tiene que los rangos bomberiles que ocupa la población objetivo, se encontró que el 50% de la población objetivo tiene el rango de bombero, un 29% es aspirante a bombero, el porcentaje restante ocupa rangos de cabos, sargentos y subtenientes con porcentajes de 9%, 4% y 8%, respectivamente.

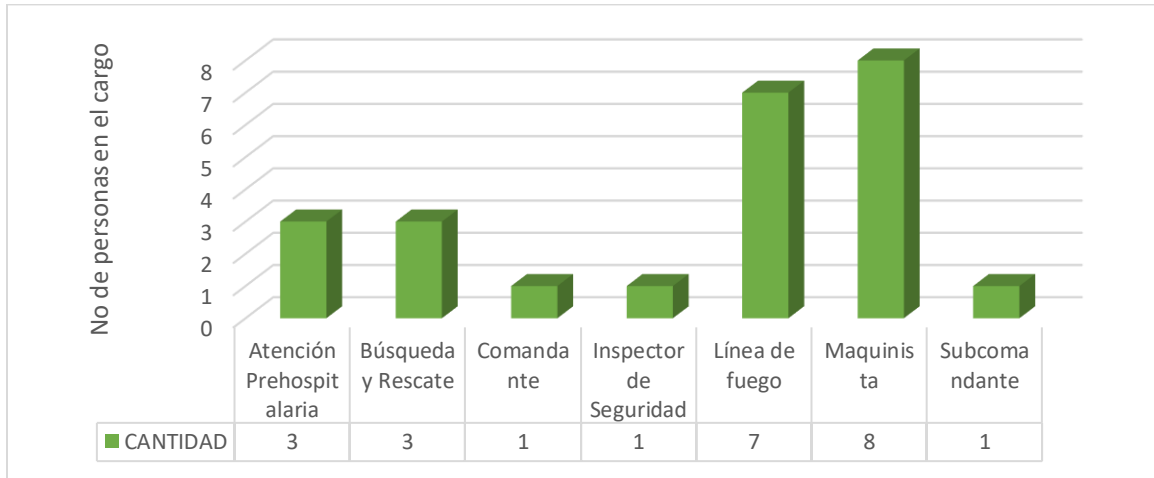
Figura 4. Distribución por rangos bomberiles



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, dentro de la caracterización de la población objetivo, es imperativo conocer el cargo que ocupa cada unidad bomberil dentro la institución, toda vez que determina las actividades y tareas que debe desempeñar cada bombero para cumplir con sus funciones específicas y las que se encuentra preestablecidas por la institución en el perfil ocupacional dispuesto en el anexo 3.

Figura 5. Distribución por cargos



Fuente: Elaboración propia

La figura 5 muestra la cantidad de unidades bomberiles que actualmente están ocupando los diferentes cargos en la institución, y se tiene como resultado que la mayor cantidad están dedicados única y exclusivamente al combate y extinción de incendio, como son los maquinistas y los bomberos de línea de fuego, con 8 y 7 personas en cada cargo cada uno, para un total del 63% del personal operativo. Seguido del cargo de unidades de búsqueda y rescate de personas y atención prehospitalaria, con 3 personas en cada uno; y en menor proporción se encuentran los cargos de inspector de seguridad, comandante y subcomandante, con 1 persona cada uno de ellos.

De lo anterior cabe destacar, que aunque el comandante de estación y subcomandante ocupan principalmente cargos administrativos, también son los encargados de la coordinación del área operativa y son los primeros respondeintes ante cualquier eventualidad en la atención de las diferentes emergencias, razón por la cual se tuvieron en cuenta dentro de la población objetivo del presente estudio.

4.2 Identificación de actividades y tareas

Para caracterizar e identificar plenamente las actividades y tareas que diariamente ejecutan las unidades bomberiles operativas del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí, se realizó una revisión documental de las emergencias atendidas por la institución durante el último año, para lo cual se tomó como información de primera fuente la información documentada en su informe de rendición de cuentas de la vigencia 2021.

En el precitado informe, se encontró que la institución tiene categorizadas la atención de emergencias a través de servicios clasificados de la siguiente manera:

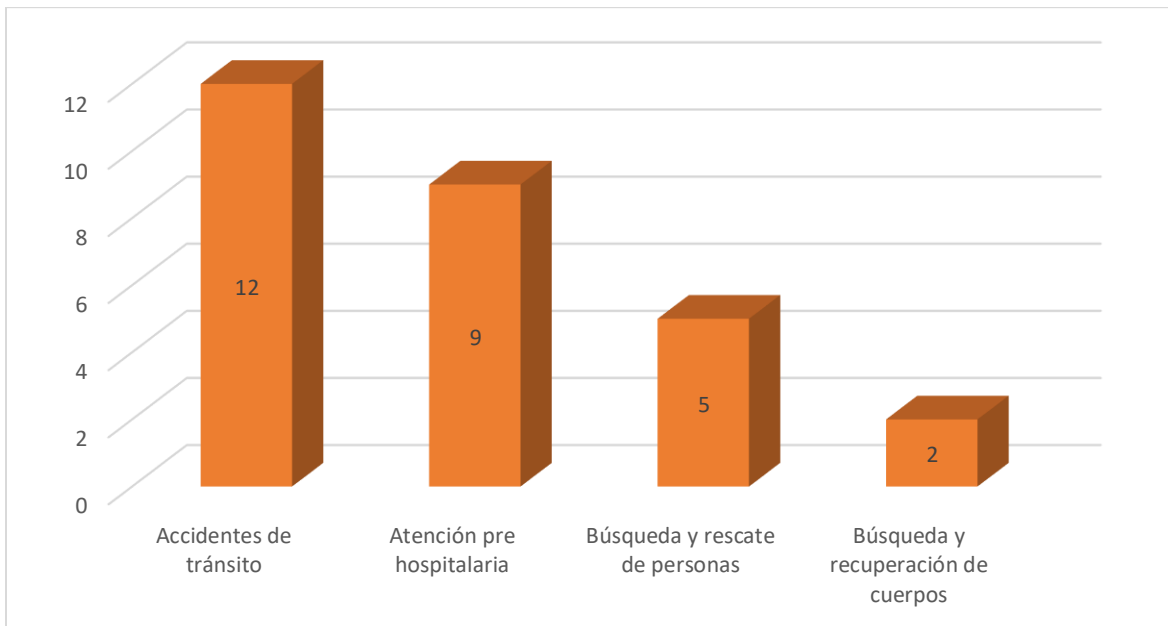
Tabla 3. *Servicios de emergencias atendidos por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí*

Categoría	Emergencia
Servicios humanitarios	Accidentes de tránsito
	Atención pre hospitalaria
	Búsqueda y rescate de personas
	Búsqueda y recuperación de cuerpos
Servicios ambientales	Captura y liberación de animales
	Corte y poda de árboles
	Control de abejas y avispas
	Limpieza de áreas públicas, comunes y verdes
	Abastecimiento de agua
Servicios relacionados con atención a incendios	Siembra de árboles
	Incendios estructurales
	Incendios forestales
	Incendios vehiculares
	Conatos de incendio
	Materiales peligrosos - HAZMAT

Fuente: Elaboración propia

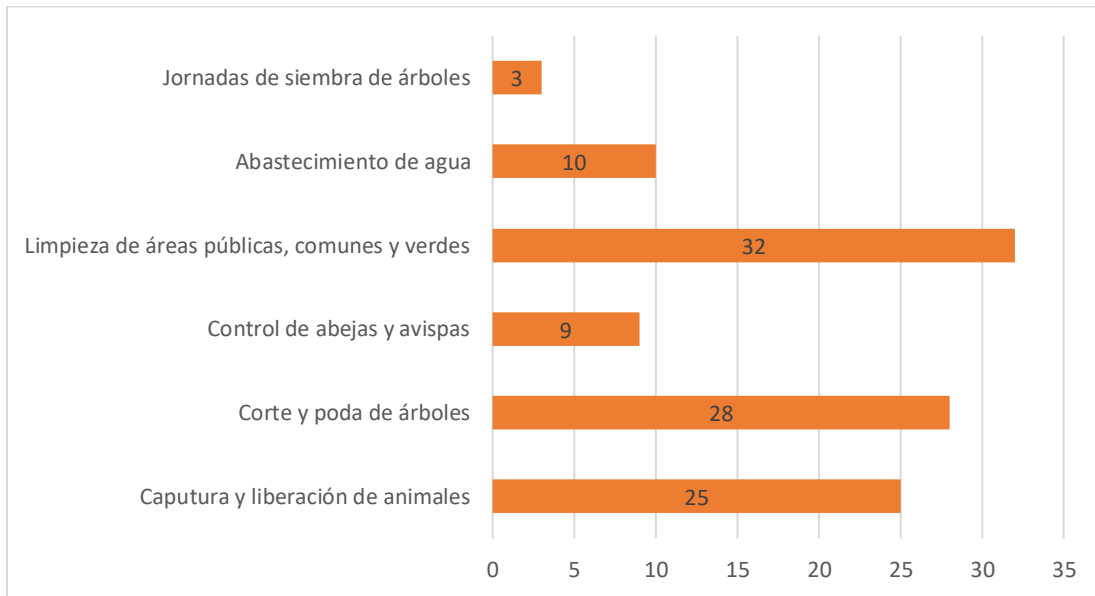
En relación a las clasificaciones mostradas anteriormente, se presentan en las figuras 6, 7 y 8, la frecuencia con que atendieron cada una de las emergencias relacionadas a cada servicio.

Figura 6. Servicios humanitarios



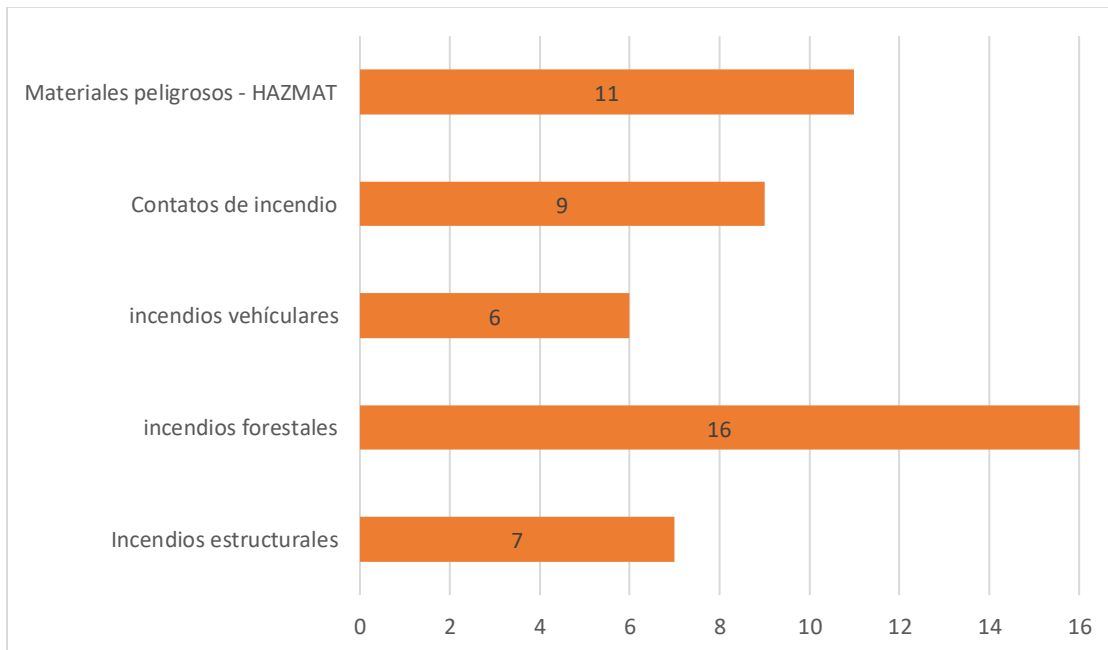
Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Servicios ambientales



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Servicios relacionados con incendios



Fuente: Elaboración propia

De la información anterior, se puede identificar que las actividades que atiende el personal operativo del Cuerpo de Bomberos tiene una connotación altamente peligrosa, debido al conjunto de factores de riesgos a los que se encuentran expuestos, como por ejemplo: La exposición a sustancias químicas (polvos, humos, gases o vapores), a temperaturas extremas, radiaciones, poca iluminación y condiciones de humedad en las actividades de extinción de todo tipo de incendios como se ilustra en la figura 9.

Figura 9. Unidad bomberil atendiendo un incendio forestal



Fuente: Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí (2021).

De igual manera, en las figuras 10 y 11 se evidencia que existe vínculo entre los factores de biológicos y la atención a emergencias pre hospitalaria o contacto con animales como serpientes y fauna silvestre, situaciones que exponen al bombero a virus, hongos, bacterias, picaduras, mordeduras, y rasguños mediante los cuales se tiene el riesgo a contagios de enfermedades.

Figura 10. Unidad bomberil realizando captura y liberación de una boa constrictor.



Fuente: Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí (2021).

Figura 11. Unidad bomberil dando atención pre hospitalaria a un enfermo



Fuente: Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí (2021).

Otra actividad importante que realizan los bomberos y que conllevan a la exposición de factores biomecánicos por los requerimientos físicos que demanda la ejecución de tareas como rescates verticales y acuáticos de personas y recuperación de cuerpos, donde deben mantener posturas prolongadas e incómodas, realizar grandes esfuerzos y manipulación de cargas, entre otras, se ilustra en las figuras 12 y 13 que se muestran a continuación:

Figura 12. Unidad bomberil realizando rescate de víctima de accidente



Fuente: Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí (2021).

Figura 13. Unidad bomberil realizando poda de árbol

Fuente: Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí (2021).

Partiendo de una revisión y análisis del perfil ocupacional, establecido por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí que se muestra en el Anexo 3 del presente documento, y teniendo en cuenta los cargos en los que se desempeñan las 26 unidades operativas del Cuerpo de Bomberos, y las respuestas de cada uno en la encuesta practicada, se realizó la consolidación una serie de tareas que se realizan en relación a cada cargo para el cumplimiento de las actividades asignadas a cada uno de ellos, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 4. Tareas asociadas a cada cargo bomberil

Cargo	Tareas
Maquinista	<ul style="list-style-type: none"> • Conducir vehículos contraincendios • Operar bombas contraincendios y todos los equipos requeridos de la máquina contraincendios.

	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazar y movilizar unidades bomberiles al lugar de la emergencia • Recibir y entregar cada turno con inventario del vehículo asignado con sus respectivos equipos • Portar el Equipo completo de protección contra incendios (EPP), incluido el EPRA, que en conjunto pesan al menos 50 lb (22,6 kg) o más y cargar equipos/herramientas que pesen de 20 a 40 libras adicionales (9 a 18 kg). • Mantener en óptimas condiciones de aseo el vehículo contra incendio y equipos asignados • Informar al jefe inmediato cualquier falla mecánica o daño en el vehículo contra incendio y equipos asignados
<p>Bombero de línea de fuego</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cargar mangueras contra incendio de 1 ½" y 2 ½" • Extender mangueras contra incendio de 1 ½" y 2 ½" • Operar mangueras contra incendio de 1 ½" y 2 ½" • Controlar y aplicar correctamente el chorro de agua de las mangueras contra incendios • Cargar y operar extintores portátiles • Realizar acciones de entrada y ventilación forzada • Operar y manipular herramientas como martillos demoledores, taladros, MaCloud, Pulaskies, palas, azadones, picas, palines • Portar el Equipo completo de protección contra incendios (EPP), incluido el EPRA, que en conjunto pesan al menos 50 lb (22,6 kg) o más y cargar equipos/herramientas que pesen de 20 a 40 libras adicionales (9 a 18 kg).
<p>Unidad de búsqueda y rescate</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el área para decidir táctica y maniobra de rescate. • Analizar y quitar factores que pueda obstaculizar el rescate. • Buscar y rescatar víctimas, para lo cual deben cargarlos, arrastrarlos y movilizarlos de manera segura a sitio seguro fuera de peligro. • Evaluar las condiciones de la víctima y si es necesario prepararlas para transportarlas a un centro asistencial de salud. • Portar el Equipo completo de protección contra incendios (EPP), incluido el EPRA, que en conjunto pesan al menos 50 lb (22,6 kg) o

	más y cargar equipos/herramientas que pesen de 20 a 40 libras adicionales (9 a 18 kg).
Atención pre hospitalaria	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el número de víctimas en una emergencia • Evaluar las condiciones de salud de las víctimas y su nivel de respuesta • Brindar primeros auxilios y atención pre hospitalaria a heridos y víctimas de accidentes y emergencias • Preparar pacientes para movilizarlos a centros asistenciales de salud • Rendir informes veraces y oportunos a la autoridad competente
Inspector de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar visitas a campo para ejercer inspección, vigilancia y control del cumplimiento de la normatividad en seguridad el riesgo contra incendio en establecimientos comerciales, industriales, institucionales, etc. • Realizar informe de cada visita realizada y emitir concepto técnico de seguridad contra incendio. • Conducir vehículo institucional hasta el lugar de cada visita • Impartir formación sobre normatividad en seguridad del riesgo contra incendio • Realizar operaciones de mantenimiento preventivo en los vehículos contra incendios • Informar cualquier novedad encontrada en cada visita • Apoyar en la elaboración de procedimientos operativos normalizados

Fuente: Elaboración propia

4.3 Identificación de peligros asociados a las actividades y tareas

En su condición de unidades bomberiles operativas, y desde su perspectiva en relación a el cargo y actividades desarrolladas, cada uno de los 26 encuestados diligenció el cuestionario, y los resultados obtenidos en la identificación de peligros fueron los siguientes:

Tabla 5. Resultados de la encuesta de los peligros asociados a las actividades y tareas bomberiles

FACTORES DE RIESGO	PELIGROS ASOCIADOS A TAREAS Y ACTIVIDADES	SI	NO	TOTAL
BIOLÓGICOS	Virus, hongos, bacterias, parásitos, otros similares	15	9	24
	Picaduras, mordeduras, rasguños de animales	12	12	24
	Hábitos de higiene no apropiados	19	5	24
	Fluidos o excrementos	12	12	24
FÍSICOS	Ruido (de impacto, intermitente, continuo)	14	10	24
	Temperaturas extremas	22	2	24
	Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa)	0	24	24
	Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta, infrarroja, radiofrecuencia, microondas)	6	18	24
	Vibración (Cuerpo entero, segmentada)	13	11	24
	Presión atmosférica (normal y ajustada)	5	19	24
	Iluminación deficiente o excesiva	20	4	24
QUÍMICO	Humos, gases, vapores	24	0	24
	Polvos orgánicos e inorgánicos	20	4	24
	Fibras	8	16	24
	Material particulado	21	3	24
	Material peligrosos	24	0	24
PSICOSOCIAL	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios)	14	10	24
	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor)	11	13	24
	Características del grupo social del trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo)	9	15	24
	Interface persona - tarea (conocimientos, habilidades en relación con la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y	16	8	24

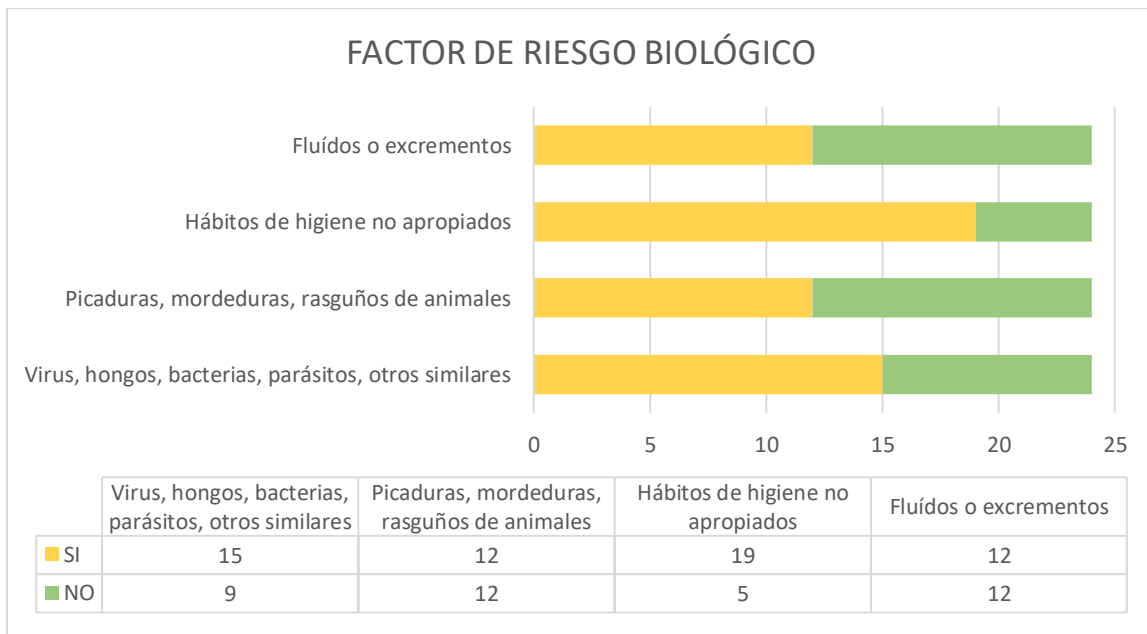
	reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización)			
	Condiciones de la tarea (Carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistema de control definición de roles, monotonía, otros)	22	2	24
	Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos)	21	3	24
	Eventos de alto impacto emocional	23	0	24
BIOMÉCANICOS	Postura (Prolongada, mantenida, forzada, anti gravitacional)	17	7	24
	Esfuerzo	24	0	24
	Movimiento repetitivo	20	4	24
	Manipulación de Cargas	20	4	24
NATURALES	Sismos, terremotos	1	23	24
	Inundaciones, derrumbes, deslizamientos	4	20	24
	Vendaval, tormenta, granizada	0	24	24
	Incendios	24	0	24
	Mecánico (elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluido)	19	5	24
	Eléctrico (alta o baja tensión, estática)	7	17	24
CONDICIONES DE SEGURIDAD	Locativo (Sistemas y medios de Almacenamiento, superficies de trabajo irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel)	20	4	24
	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio)	21	3	24
	Accidentes de tránsito, (por cualquier tipo de Movilidad)	19	5	24
	Públicos (Robos, atracos, asaltos, atentados, desorden público, otro)	18	6	24
	Trabajo en Alturas	20	4	24
	Trabajo en espacios confinados	19	5	24
	Ventilación inadecuada	19	5	24
	Orden y aseo	10	14	24
	Caída de objetos	15	9	24

Manejo de armas	0	24	24
-----------------	---	----	----

Fuente: Elaboración propia

Entendiendo que la labor bomberil se desarrolla generalmente en ambientes hostiles con condiciones inseguras y extremas, a continuación, se individualizan los principales peligros y factores de riesgo asociados a las diferentes actividades y tareas que realiza diariamente un bombero en cumplimiento de sus funciones laborales, misionales y legales:

Figura 14. Factores de riesgos biológicos y peligros asociados a la actividad bomberil

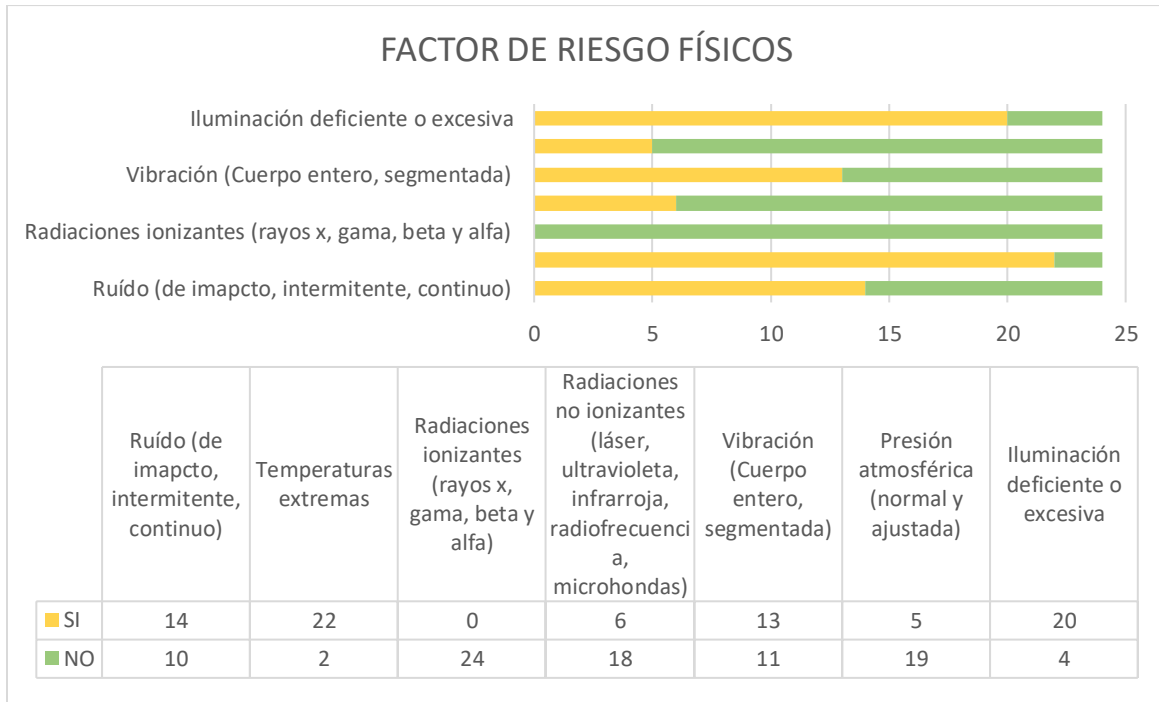


Fuente: Elaboración propia

De la figura 14 se puede analizar que indistintamente a las tareas y actividades, los factores de riesgo biológicos están presentes en todos los cargos que ocupan las unidades bomberiles, en donde el contacto con víctimas, la atención de emergencias en plena pandemia, el rescate de animales, atención de incendios

forestales en zonas de bosque naturales, resultan ser situaciones propicias para tener contacto con macro organismos y microorganismos que pueden generar alegrías, irritaciones, enfermedades contagiosas, infecciones por virus, hongos y bacterias, mordeduras, picaduras y rasguños.

Figura 15. Factores de riesgos físicos y peligros asociados a la actividad bomberil



Fuente: Elaboración propia

Los factores de riesgo físicos descritos en la figura 15, están presentes en actividades tan esenciales como tener que portar el Equipo completo de protección contra incendios (Trajes, cascos, botas, guantes), incluido el Equipo de Protección Respiratoria Autónoma, que en conjunto pesan al menos 50 lb (22,6 kg) o más; de igual manera, deben cargar equipos/herramientas como mangueras, motobombas, extintores, cuerdas, etc, que pesen de 20 a 40 libras adicionales (9 a 18 kg); adicionalmente, con toda esta carga deben desarrollar actividades y tareas como subir y bajar escaleras, cargar heridos, cargar

mangueras contra incendio de más de 20 kg, correr, arrastrarse, etc; situación que genera grandes cargas y requerimientos físicas.

Por otra parte, se tiene que las unidades bomberiles deben actuar bajo condiciones extremas donde las temperaturas de los incendios alcanzan más de los 520 grados Celsius, durante largas horas sin descanso hasta extinguir por completo la emergencia.

Figura 16. Factores de riesgos psicosocial y peligros asociados a la actividad bomberil



Fuente: Elaboración propia

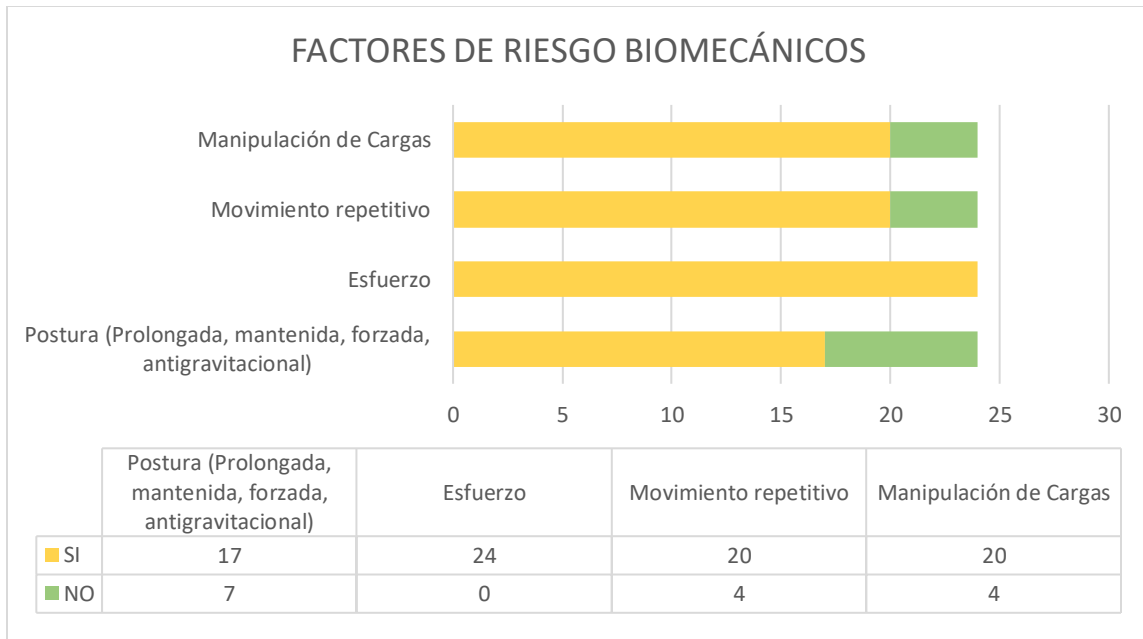
La figura 16 muestra los factores de riesgo psicosociales, vinculados con las interacciones que se dan en el trabajo tomando en cuenta la gestión organizacional y las características de las mismas, la satisfacción en el trabajo, las condiciones de la organización, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura, entre otros que pueden intervenir en la salud, el desempeño y la satisfacción en el campo laboral.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas, se percibe cierta inconformidad con la vinculación laboral a la que no pueden acceder las unidades que prestan el servicio de voluntariado, y a factores como las largas jornadas y extensos horarios en los turnos, sin tener en consideración varios turnos nocturnos seguidos durante largos periodos; todos ellos relacionados, su mayoría, porque este servicio público se convierte en una labor altruista y abnegada más que en un trabajo con condiciones laborales adecuadas.

Sin embargo, frente a los factores de riesgos psicosociales, en el presente estudio no se procederá a realizar ningún tipo de valoración, evaluación y controles de riesgos, puesto que no se cuenta con el profesional idóneo en psicología laboral para realizar los respectivos procedimientos que se necesitan para evaluar estos factores de riesgos.

No obstante, se puede apreciar que indiscutiblemente la presencia de estos factores puede afectar negativamente la salud de los trabajadores y disminuir su capacidad y desempeño laboral.

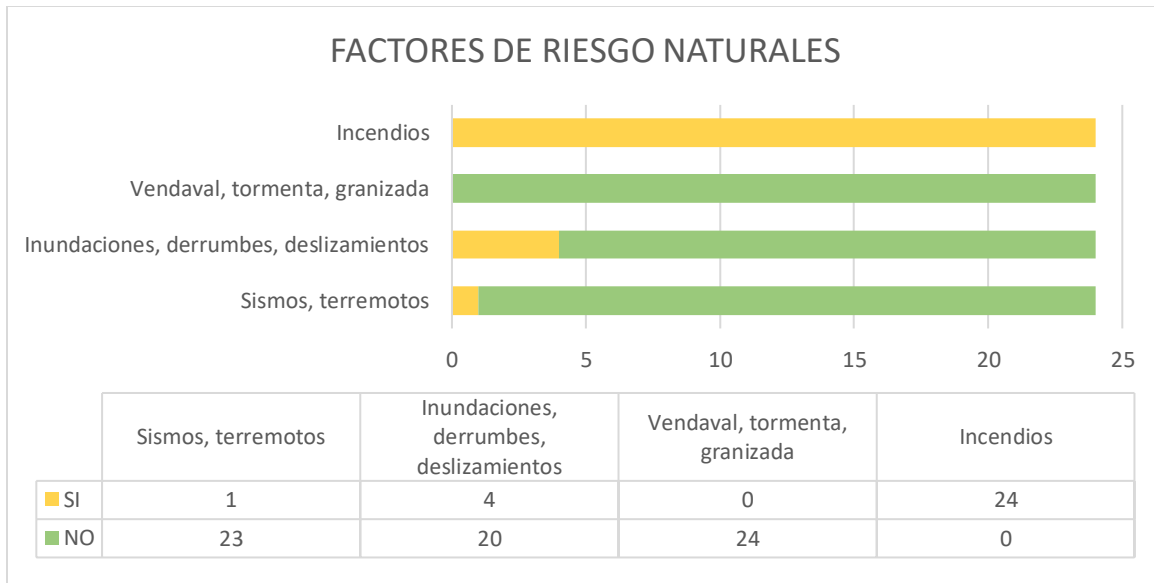
Figura 17. Factores de riesgos psicosocial y peligros asociados a la actividad bomberil



Fuente: Elaboración propia

Las diferentes tareas y actividades que realizan todas las unidades bomberiles, como conducción de vehículos, uso y carga de equipos pesados, posturas prolongadas, forzadas e incómodas para controlar mangueras, son situaciones que generan peligros y tienen efectos negativos en la salud y bienestar de los bomberos, no solo produce cansancio, sino pueden producirse lesiones osteomusculares y vasculares, trastornos musculares, agotamiento, fatiga, de los cuales, también se encuentran presentes en cada uno de los cargos bomberiles, tal como muestran los resultados en de la figura 17.

Figura 18. Factores de riesgos psicosocial y peligros asociados a la actividad bomberil



Fuente: Elaboración propia

Frente a los factores de riesgo natural, es indiscutible que un bombero es inherente a un incendio, y que el peligro está siempre latente en cada tarea que debe realizar para combatirlos y extinguirlos, representando un riesgo muy alto no solo para la salud del bombero, sino para la vida misma cada vez que se enfrente a uno, que por pequeño que sea no deja de ser un riesgo que se pagaría demasiado alto si se comete un error en la ejecución de tácticas para combatirlo o en posibles irregularidades en los equipos de protección personal que deben usar todo el tiempo.

4.4 Evaluación de riesgos

Siguiendo la metodología establecida en la Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional – GTC 45, se procede a realizar el proceso de determinar la probabilidad de que ocurran

eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias mediante el uso los datos recolectados.

Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente:

$$NR = NP \times NC$$

en donde:

NP = Nivel de probabilidad

NC = Nivel de consecuencia

A su vez, para determinar el NP se requiere:

$$NP = ND \times NE$$

en donde:

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

Para determinar el nivel de deficiencia - ND se utilizó la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 6. Determinación del nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.

Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se asigna valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado.

Fuente: GTC – 45 (2012)

De igual manera, de acuerdo a los planteamientos de la GTC-45, para determinar el Nivel de exposición - NE se aplicaron los criterios de la siguiente tabla:

Tabla 7. Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Fuente: GTC – 45 (2012)

Finalmente, para determinar el nivel de probabilidad - NP, se combinan los resultados de las tablas 6 y 7 de la siguiente manera:

Tabla 8. Determinación del nivel de probabilidad

Niveles de probabilidad		Niveles de exposición (NE)			
NP = ND X NE		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6

	2	M-8	M-6	B-4	B-2
--	---	-----	-----	-----	-----

Fuente: GTC – 45 (2012)

Con base a los resultados anteriores, se puede deducir lo siguiente:

Tabla 9. Significado del nivel de probabilidad

Nivel de exposición	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 10 y 20	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 10	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 2 y 4	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: GTC – 45 (2012)

Ahora bien, para determinar el nivel de consecuencia se tiene en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 10. Determinación del nivel de consecuencia

Nivel de exposición	Valor de NC	Significado
Mortal o catastrófico (M)	100	Muerte (s).

Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves irreparables (incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral temporal.
Leve (L)	10	Lesiones que no requieren hospitalización.

Fuente: GTC – 45 (2012)

Para la determinación del nivel de riesgo, se combinan los resultados de las tablas 9 y 10 de la siguiente manera:

Tabla 11. Determinación del nivel de riesgo

Niveles de riesgo NR = NP X NC		Niveles de exposición (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de deficiencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 200-600	II 480-360	II 200 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: GTC – 45 (2012)

Los anteriores resultados se interpretan de la siguiente manera:

Tabla 12. Interpretación del nivel del riesgo

Nivel de Riesgo	Valor de NR	Significado
I NO ACEPTABLE	4000-600	Situación crítica. Suspende actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de consecuencia está por encima de 60.

ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO		
III ACEPTABLE	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV ACEPTABLE	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable.

Fuente: GTC – 45 (2012)

4.5 Evaluación de riesgos y medidas de control de los riesgos

Una vez identificados los peligros presentes en cada actividad y tarea realizada por el personal operativo del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí, se procedió a determinar los efectos y causas posibles, y se encontró que la institución bomberil actualmente no realiza ningún tipo de control. Partiendo de lo anterior, se procedió a realizar la evaluación de los riesgos y a establecer la medida de intervención y controles para reducir y mitigar los riesgos a través de la metodología establecida en la Guía Técnica Colombiana para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional – GTC 45 a través de la Matriz de Riesgos que se propone en el precitado documento y que a continuación se muestran los resultados obtenidos para el presente proyecto, y cuyo desarrollo se esboza en su totalidad en el anexo 5 correspondiente a la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos, de acuerdo a la metodología establecida por la GTC-45:

En los peligros identificados y la valoración de riesgos mostrados Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos laborales del personal operativo del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí (anexo 5), se obtuvo como resultado que, independientemente del cargo que desempeñan las unidades bomberiles del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de

Chucurí, y de las actividades y tareas que cada uno realizan, se encuentran expuestos a peligros asociados a factores de riesgo de tipo físicos, químicos, biológicos, biomecánicos, condiciones de seguridad y psicosocial, sin embargo cada uno de ellos presente particularidades como:

Los peligros de tipo biológico se ha detectado que pueden dar lugar a consecuencias significativas que pueden dar lugar a enfermedades de tipo respiratorias e infectocontagiosas que afectan el desempeño del bombero en sus labores diarias; sin embargo, se identifica eficiencia en las medidas preventivas y equipos de protección personal con los que actualmente cuenta la institución bomberil y el correcto conocimiento y uso de los mismo por parte de los bomberos, situación que arroja como resultado un nivel de riesgo aceptable. Como medida de intervención y control se deben realizar capacitaciones periódicas de autocuidado y prevención del riesgo a todo el personal operativo, y realizar controles de ingeniería a través de revisión técnica de los equipos de protección respiratoria autónoma, y verificación del correcto estado y funcionamiento de todos los EPP.

Por otra parte, la exposición peligros de índole químicos como humos, gases y materiales peligrosos, trae afectaciones a la salud de los bomberos, y existe una probabilidad media de que tengan efectos como alegrías, irritaciones, enfermedades respiratorias, quemaduras de vías respiratorias y partes corporales externas, intoxicaciones y lesiones visuales; sin embargo, se recalca la existencia de EPP y EPRA en la institución, y que hasta el momento el uso de los mismo ha resultado ser efectivo, de modo que el resultado del nivel del riesgo es aceptable. Así mismo, como medida de control se establece a corto plazo la adquisición de EPP y EPRA suficientes para todo el personal, esto quiere decir, que se tenga disponibilidad de equipos para cada unidad bomberil y sean totalmente personales y bajo ninguna circunstancia se deban compartir; adicionalmente se establece ejecutar verificación de EPP y EPRA diariamente y mantenimientos periódicos, a

fin de identificar posibles anomalías de los elementos y quipos que puedan afectar su correcto funcionamiento y poner en riesgo la salud y vida de los bomberos cuando realicen atención a llamados de emergencias.

De la misma forma se obtuvo como resultado que la existencia de peligros físicos, donde las unidades bomberiles se enfrenta a ruidos, radiaciones y temperaturas extremas, especialmente en la atención de incendios, los expone a afectaciones como trastornos auditivos, pérdida de audición, enfermedades asociadas al estrés térmico como sarpullidos o edemas por calor, agotamiento, desmayo o síncope, deshidratación, quemaduras de vías respiratorias y corporales. Pese de existir los respectivos y correctos EPP y EPRA que cumplen con todos los requerimientos técnicos de las normas aplicables a cada uno de ellos, el nivel de riesgo obtenido como resultado es mejorable, donde se debe implementar de manera rigurosa la verificación de los EPP y EPRA, someterlos periódicamente a pruebas de funcionamiento, acompañado de capacitación a las unidades bomberiles en autocuidado.

Otro aspecto importante que se obtuvo como resultado es los riesgo biomecánicos a los que están expuestos las unidades bomberiles, especialmente por posturas prolongadas, movimientos repetitivos y la manipulación de cargas, que se deriva de la realización de actividades tan esenciales como tener que portar el Equipo completo de protección contra incendios (Trajes, cascos, botas, guantes), incluido el Equipo de Protección Respiratoria Autónoma, que en conjunto pesan al menos 50 lb (22,6 kg) o más; de igual manera, deben cargar equipos/herramientas como mangueras, motobombas, extintores, cuerdas, etc, que pesen de 20 a 40 libras adicionales (9 a 18 kg); adicionalmente, con toda esta carga deben desarrollar actividades y tareas como subir y bajar escaleras, cargar heridos, cargar mangueras contra incendio de más de 20 kg, correr, arrastrarse, etc, situación que genera grandes cargas físicas que traen como posible consecuencias enfermedades musculo esqueléticas agudas y crónicas, desgaste

articular, desviaciones osteoarticulares. La constante exposición a los riesgos encontrados, acarrea De la valoración de estos peligros precitados se obtuvo un nivel de riesgo aceptable, sin embargo, se establecen controles como programas de acondicionamiento físico permanente, valoración médica de cada unidad bomberil de manera periódica, acompañada de un programa de capacitaciones y educación sobre higiene postural biomecánica.

Finalmente, frente a los factores de riesgos psicosociales, en el presente estudio no se realizó ningún tipo de valoración, evaluación y controles de riesgos, puesto que no se contó con el profesional idóneo en psicología laboral para realizar los respectivos procedimientos que se necesitan para evaluar estos factores de riesgos.

Discusión y conclusiones

Hoy en día, los riesgos laborales son un factor relevante para todas las empresas, entidades, organizaciones o instituciones de índole públicas o privadas a nivel mundial, y sin duda alguna todo trabajador se encuentra expuesto a factores de riesgos, indistintamente de la profesión que tenga, del cargo que ocupe o de las actividades y tareas que desarrolle en cumplimiento de funciones laborales; dicha situación no es ajena a las personas que dedican su vida a un trabajo altruista y abnegado como es ser bombero.

En el presente estudio se pudo determinar que el personal operativo del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí está expuesto a factores de riesgos factores de riesgo biológicos, físicos, químicos, psicosociales, biomecánicos, naturales y de condiciones de seguridad. Los riesgos más frecuentes observados son los riesgos biológicos por contacto con pacientes en emergencias de atención pre hospitalaria o contacto con animales como serpientes y fauna silvestre en captura y liberación de animales silvestres como serpientes; las anteriores situaciones exponen al bombero a virus, hongos, bacterias, y al contagio de enfermedades por contacto con fluidos corporales infectados, picaduras, mordeduras, y rasguños, según corresponda el caso.

También se tiene como factor de riesgo predominante los físico, en donde la exposición a altas temperaturas tienen efectos nocivos, y en ocasiones letales,

por quemaduras, ya sea por contacto directo con el fuego o agente extintor que se esté usando para combatir y extinguir incendios como agua que se calienta por las altas temperaturas, o algún químico extintor como espumas, que pueden llegar a ocasionar lesiones en partes del cuerpo descubiertas por falta de algún equipo de protección personal del bombero. De igual manera, pueden generarse este tipo de lesiones por la radiación y la conexión calórica que se generan en los incendios.

Relacionado a los riesgos anteriores, se derivan otro de los factores de riesgos más preponderantes a los que están expuestos los bomberos, y corresponden a los riesgos químicos por inhalación de humos, gases y vapores tóxicos que se generan como producto de la combustión de cualquier incendio. De hecho, Guidotti (2007), afirma que más del 50 % de las muertes relacionadas con el fuego se deben a la exposición del humo y no a las quemaduras. Sin embargo, dicha aseveración no aplica para la institución bomberil objeto del presente estudio, toda vez que en 41 años de historia del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí no se ha presentado muertes de unidades bomberiles en el combate y extinción de incendios.

Adicionalmente, se encontró que los riesgos químicos no están presentes únicamente en la atención de incendios, existen otras actividades bomberiles como la demolición de estructuras para poder quitar obstáculos y permitir el rescate y búsqueda de personas, situación que genera partículas, polvo y fibras

como producto del material del que está hecho la estructura demolida. Lo anterior es consecuente con los argumentos de De Vicent (2007), quien afirma que “las demoliciones que el bombero pueda realizar esta expuesto a amianto o asbesto. Este es una fibra que se utilizaba en el aislamiento de los edificios antiguos. Cuando se inhalan las fibras, estas viajan a los pulmones causando adherencias y lesiones que reducen la capacidad del pulmón. Una de las enfermedades más comunes que produce el amianto es la asbestosis”

Un tema a resaltar de este proceso es el nivel de compromiso que tiene cada bombero hacia el cuidado de sus compañeros en cada emergencia, reconociendo la importancia de realizar cada acción en equipo, de manera articulada, y siguiendo los protocolos y procedimientos básicos establecidos por la institución a través de Procedimientos Operativos Normalizados para la atención de emergencias como es el Sistema Comando de Incidentes, entre otros.

No obstante, es importante hacer hincapié, que como medida de control de riesgos es necesario realizar para todas las emergencias su respectivo procedimiento operativo normalizado, entendido como un instrumento que estable el paso a paso a realizar en una tarea por lo general de alto riesgo o que ocasionen emergencias frecuentes en la comunidad. Por lo general están pre establecidos y generan mejor respuesta frente a un evento adverso (Vanegas, 2018).

Por otra parte, aunque cada unidad bomberil tiene absolutamente claro que no puede salir a atender ninguna emergencia sin portar adecuada y completamente su EPP y EPRA, es importante que la institución cuente la cantidad suficiente de estos equipos para cada unidad bomberil, pues como su nombre lo dice, deben ser de uso personal, de talla adecuada y precisa a la medida de cada persona que atiende una emergencia. Adicionalmente, es de carácter imperativo que cada uno de los elementos y equipos de protección compuestos por cascos, capuchas, capas, pantalones, guantes, botas, protección ocular y auditiva, aparato de respiración autónoma, sistema de seguridad de alerta personal cumplan estrictamente con los requerimientos normativos establecidos para cada uno de ellos, toda vez que los EPP únicamente son efectivos si son elaborados de acuerdo a las condiciones y especificaciones técnicas a las cuales se van a someter y si se usan adecuadamente en los contextos para los que son estrictamente diseñados, ya que su importancia reviste la delgada línea de la vida y la muerte para un bombero.

El Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Vicente de Chucurí debe priorizar y establecer como meta a corto plazo la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - SG-SST, con el propósito de estructurar la acción integrada y articulada entre todos los miembros y niveles de la institución, en la aplicación de las medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo – SST, a través del mejoramiento continuo de las condiciones laborales, el control

eficaz de los peligros y riesgos en el lugar de trabajo; donde se aborde la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, la protección y promoción de la salud de los bomberos, a través de la implementación de un método lógico y por etapas cuyos principios se basan en el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, verificar y Actuar) que incluya la política, organización, planificación, aplicación, evaluación, auditoría y acciones de mejora.

Es importante resaltar que, la posibilidad de realizar controles que eliminen los riesgos a los que están expuestos los bomberos es casi nula, pues es claro que la labor diaria que desempeñan es servir en la atención de emergencias que inherentemente supone enfrentar peligros y riesgos que amenazan a una población o comunidad; sin embargo establecer controles que permitan reducir la exposición de los bomberos a los peligros y riesgos que enfrentan en sus actividades y tareas diarias, requiere de un compromiso firme por parte de la dirección y trabajadores para garantizar el éxito y eficacia de acciones que se plantean para cumplir con cada objetivo, el cual debe ser una prioridad que no puede seguir dando espera para implementarla.

Finalmente, es claro que, para poder reducir los factores de riesgo presentes en los entornos laborales, es crucial hacer un trabajo de investigación que permita una caracterización e identificación de cada una de las actividades y tareas que se realizan en el medio laboral bomberil, con el fin de determinar cuáles

son los peligros más probables que pueden ocurrir, los efectos que pueden causar y determinar los controles para reducir o mitigar la exposición a riesgos laborales.

Lista de referencias

Alvarez, M. (2000). Salicylic acid in the machinery of hypersensitive cell death and disease resistance. *Plant Molecular Biology* 44: 429–442.

Barr, D., Gregson, W., & Reilly, T. (2010). The thermal ergonomics of firefighting reviewed. *Applied Ergonomics*, 41(1), 161-172. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2009.07.001>

De Vicente MA. (2005). Análisis bibliográfico de la profesión de bombero. Servicio de estudios de investigación. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Duran, F., Woodhams, J., & Bishopp, D. (2018). An interview study of the experiences of firefighters in regard to psychological contract and stressors. *Employee Responsibilities and Rights Journal*, 1-24. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1007/s10672-018-9314-z>

González González, S., Ramírez Fraire, R. O., Chávez Calderón, A., Santellano Estrada, E., & Beltrán Piña, D. B. G. (2021). Diagnosis of health and safety at work in a Fire Station located in Chihuahua, Mexico : Diagnóstico de salud y seguridad en el trabajo en una Estación de Bomberos ubicada en Chihuahua, México. *TECNOCENCIA Chihuahua*, 15(1), 1-15. <https://doi.org/10.54167/tecnociencia.v15i1.754>

Guidotti TL. Servicios de seguridad y de emergencia. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, capítulo 95. 2007. Citado 2017 Ene 07. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/95.pdf>.

Lamb, C., & Dixon, R. (1997). The oxidative burst in plant disease resistance. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* 48: 251–275.

Muñoz, C., & Zapata, F. (2013). Plan de manejo de los Arrecifes Coralinos del Parque Nacional Natural Gorgona - Pacífico colombiano. Santiago de Cali, Colombia: WWF Colombia, Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Organización Internacional del Trabajo. (2015). Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Recuperado el 25 de mayo de 2022, de: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---lab_admin/documents/publication/wcms_346717.pdf

Swanson, J., Kearney, B., & Dahlbeck, D. (1988). Cloned avirulence gene of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* complements spontaneous race change mutant. *Molecular Plant–Microbe Interactions* 1: 5–9.

Senado D. (1999). Los factores de riesgo. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 15(4), 446-452. Recuperado el 27 de mayo de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21251999000400018&lng=es&tlng=es.

Vanacker, H., & Greenberg, J.T. (2001). A role for salicylic acid and *npr1* in regulating cell growth in *Arabidopsis*. *Plant Journal* 28: 209–216.

Vanegas. (1999). Diseño de procedimientos operativos normalizados para combate de incendios estructurales para el Cuerpo Oficial de Bomberos de San Andrés Islas, Instituto politécnico gran Colombiano. Recuperado en 27 de mayo de 2022, de <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1287/Proyecto%20Artu>

ro%20Vanegas.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Un%20procedimiento%20operativo%20normalizado%20PON,frente%20a%20un%20evento%20adverso.

Yang, L., Kang, B., Wang, T., & Zhao, T. (2014). An Ergonomic study of firefighters' postural comfort evaluation based on EMG Method. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 58(1), 2310-2312. <http://doi.org/10.1177/1541931214581481>

Anexos

Anexo 1. Aval del Cuerpo de Bomberos

Anexo 2. Encuestas aplicadas

Anexo 3. Perfil Ocupacional

Anexo 4. Inventario de equipos, maquinas y herramientas del cuerpo de bomberos.

Anexo 5. Matriz de riesgos

