

Vulnerabilidad de las organizaciones en el riesgo contra incendios

José Fernando Corredor Benavides

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Madrid (Cundinamarca)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

mayo de 2022

Vulnerabilidad de las organizaciones en el riesgo contra incendios

José Fernando Corredor Benavides

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Administrador en
Salud Ocupacional

Asesor(a)

Jonathan Alexander Celeno Duran

Ingeniero Industrial

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Madrid (Cundinamarca)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

Mayo de 2022

Dedicatoria

Este proyecto se enfoca en las empresas ubicadas en el municipio de Madrid, Cundinamarca, las cuales son la base de la economía del municipio, generan empleos y junto con estos permiten que las personas que laboran en estas organizaciones reciban un dinero necesario para subsistir (Vivienda, alimentación, servicios, estudio, manutención, etc), la importancia de estas empresas no solo radica en el aporte económico del país, sino que son la base del sustento en los municipios.

La gestión del riesgo es trabajo de todos y los efectos del mal manejo de riesgos pueden afectar a una comunidad.

Agradecimientos

El desarrollo de este proyecto se basa en el conocimiento que he adquirido desempeñándome como bombero línea de fuego en el municipio de Madrid, Cundinamarca, sin embargo, este y otros logros han sido acompañados y guiados por personas que me han ayudado a crecer como persona tanto en el ámbito personal como en el profesional.

Agradezco a mi familia, los cuales me han apoyado en las decisiones personales que he tomado, mis compañeros del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Madrid con los cuales adquirí experiencia y me sirvieron de guía para mi formación profesional, los docentes involucrados en el programa administración en Seguridad y Salud en el Trabajo de la sede de Madrid, Cundinamarca, que desempeñaron su rol como guías, consejeros y maestros para cada fase de mi formación, especialmente a mi asesor de proyecto de grado Jonathan Alexander Celeno Duran, el cual me acompañó en cada paso de este proyecto y me ayudó con cada una de las dudas y dificultades que se encontraron durante el desarrollo de este proyecto.

Tabla de contenido

	Pág.
Lista de tablas.....	7
Lista de figuras.....	8
Lista de anexos.....	9
Resumen.....	10
Abstract.....	11
Introducción	12
1.Problema.....	13
1.1. Árbol de problema.....	13
1.2. Descripción del problema.....	14
1.3. Formulación o pregunta problema	14
2. Objetivos	15
2.1. Objetivo general	15
2.2. Objetivos específicos.....	15
3. Justificación.....	16
4. Hipótesis (en caso que se requiera).....	17
5. Marco de referencia.....	18
5.1. Marco legal	18
5.2. Marco investigativo.....	22
5.3. Marco teórico (desarrollo teórico en que se fundamenta el trabajo de investigación).....	23
6. Metodología (los puntos 6.1, 6.2 y 6.3 se redactan en pasado).....	31
6.1. Enfoque y alcance de la investigación	31

6.2.	Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población (o muestra) utilizada en la recolección de la información.	32
6.3.	Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos	32
7.	Resultados	34
8.	Conclusiones	47
9.	Recomendaciones.....	48
10.	Referencias	50

Listado de Tablas

	Pág.
Marco legal	18
Marco investigativo	22
Cuadro resumen de objetivos	32

Listado de Figuras

	Pág.
Árbol de problemas	13
Pirámide de Kelsem	23
Triangulo del fuego	24
Tetraedro del fuego	28
Clasificación NFPA 14	24
Clasificación de emergencias atendidas por bomberos Madrid	37

Listado de Anexos

Pág.

Carta de autorización

54

Resumen

El análisis de vulnerabilidad es uno de los factores a intervenir en la materialización de riesgos debido al mal uso de este, permitiendo a la organización saltar ciertos procesos de seguridad haciendo más vulnerable a la empresa en caso de un incendio.

El objetivo del proyecto se basa en el desarrollo una aplicación móvil que facilite el análisis de vulnerabilidad y evite la manipulación de los datos en el proceso. el análisis de esta información describe la forma en la cual las empresas ubicadas en el municipio de Madrid, Cundinamarca fallan a la hora de realizar el análisis de vulnerabilidad, por estas razones se opta por usar la metodología de la investigación cuantitativa enfocada en la investigación descriptiva.

Como resultado se busca implementar del aplicativo como base para la mejora del análisis de vulnerabilidad en las organizaciones y los controles a realizar.

Palabras Clave.

Calor, combustible, moléculas, oxígeno, vulnerabilidad.

Abstract

Vulnerability analysis is one of the factors to intervene in the materialization of risks due to the misuse of this, allowing the organization to skip certain security processes making the company more vulnerable in case of a fire.

The objective of the project is based on the development of a mobile application that facilitates the vulnerability analysis and avoids the manipulation of data in the process. The analysis of this information describes the way in which the companies located in the municipality of Madrid, Cundinamarca fail to perform the vulnerability analysis, for these reasons it was decided to use the methodology of quantitative research focused on descriptive research.

As a result, we seek to implement the application as a basis for the improvement of the vulnerability analysis in the organizations and the controls to be carried out.

Keywords

Heat, fuel, molecules, oxygen, vulnerability,

Introducción

Este proyecto es realizado para cumplir con el proceso de formación profesional del programa de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo junto con este cumplir con todos los requisitos solicitados por el asesor y los jurados para el cumplimiento del mismo, con el fin de dar a conocer la importancia del análisis de vulnerabilidad en las organizaciones frente a un incendio, generando conciencia de este apartado del área de seguridad y salud en el trabajo, además de generar una solución frente a este factor de riesgo que actual mente se presentan en la mayoría de las organizaciones donde un incendio se ha materializado.

1. Problema

1.1. Árbol de problema

Figura 1

Árbol de problemas

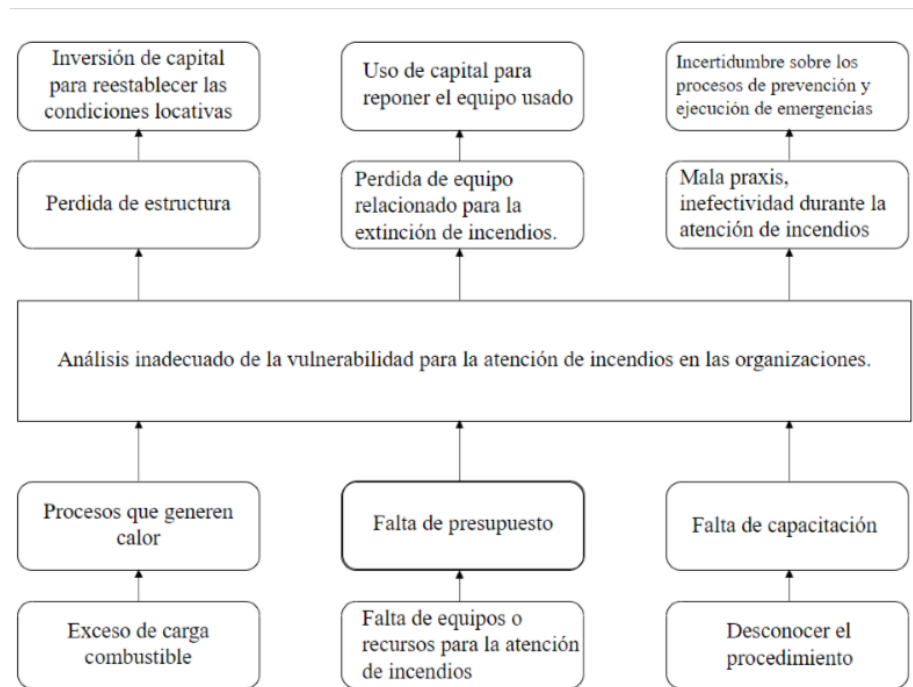


Figura 1. Esta figura corresponde al árbol de problemas referente a la vulnerabilidad de las organizaciones para la atención de incendios Fuente: Elaboración propia.

1.2. Descripción del problema

- El análisis de vulnerabilidad es uno de los aspectos deficientes que se presentan en la mayoría de las empresas, siendo este el punto de referencia de la organización para identificar la exposición e impacto de las amenazas asociadas.
- Un alto porcentaje de empresas en la jurisdicción de Madrid, Cundinamarca carecen de un análisis de vulnerabilidad, en algunos casos se presentan falencias o incoherencias, esta condición permite que las organizaciones y la comunidad del territorio de Madrid, Cundinamarca sean más vulnerables, debido al desconocimiento o al mal uso de este análisis.

1.3. Formulación o pregunta problema

¿La vulnerabilidad es un factor directamente proporcional al riesgo de incendios?

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Crear una aplicación que permita evaluar la vulnerabilidad de incendios en las empresas del municipio de Madrid, Cundinamarca.

2.2. Objetivos específicos

- Investigar la vulnerabilidad de las empresas en el municipio de Madrid Cundinamarca.
- Analizar la vulnerabilidad de las organizaciones relacionando los recursos físicos, humanos y equipo para la atención de incendios.
- Crear un software que calcule el análisis de vulnerabilidad de las organizaciones en relación al riesgo de incendios.

3. Justificación

Cada día las empresas que no cuentan con un análisis vulnerabilidad acorde exponen sus activos, pasivos, patrimonio e incluso al personal de la empresa a asumir ciertos riesgos proveniente de las amenazas, claramente una empresa no puede ser rentable si las condiciones de seguridad dependen de la probabilidad, sin embargo, afectar estas cifras pueden ser la diferencia entre un accidente y un incidente, en muchas ocasiones la importancia de la amenaza según su impacto, el presupuesto otorgado para el área SST y el tiempo sugerido para tomar acciones son determinados en base al análisis de la vulnerabilidad, si este proceso no se realiza de la manera adecuada traería un riesgo adicional al no conocer el impacto de la vulnerabilidad de la organización o simplemente presentar resultados favorables que no se relacionan con el análisis inicial.

Cualquiera que sea el caso todas las acciones a tomar parten de este análisis de vulnerabilidad y las consecuencias o impacto será mayor, debido a que la organización no cuenta con recursos para controlar el daño que se pueda generar, producto del desarrollo de un mal análisis.

4. Hipótesis

Para este proyecto no se realiza hipótesis debido a que se trataran un tema del cual ya se ha investigados antes y se conocen cuáles son sus factores a intervenir, por ende, no se requiere de la suposición de resultados debido a que estos ya existen.

5. Marco de referencia

5.1. Marco legal

Tabla 1

Marco Legal

Norma	Institución Normalizadora	Año	Descripción	Aporte al Proyecto
Constitución política de Colombia		1991	Asegurar a sus integrantes la vida, la convivencia, el trabajo, la justicia, la igualdad, el conocimiento, la libertad y la paz, dentro de un marco jurídico, democrático y participativo	Marco legal
IFSTA 7	IFSTA	2021	Fundamentos de lucha contra incendios	Marco legal
Ley 1575	Dirección nacional de bomberos	2012	Ley general de bomberos	Marco legal
NFPA 10	NFPA	2018	Extintores portátiles contra incendios	Marco legal
NFPA 13	NFPA	2019	Estándar para la Instalación de Sistemas de Tubos Verticales y Mangueras	Marco legal
NFPA 1700	NFPA	2021	Guía para la lucha contra incendios estructurales	Marco legal
NFPA 600	NFPA	2015	Norma para brigadas contraincendios industriales	Marco legal
NFPA 921	NFPA	2014	Guía para investigaciones de incendios y explosiones	Marco legal
NTC 2885	Norma técnica colombiana	2009	Extintores portátiles contra incendios	Marco legal
Resolución 4 de 2009	DPAE	2009	"Por la cual se adopta la versión actualizada del Plan de Emergencias de Bogotá, el cual establece los parámetros e instrucciones y se define políticas, sistemas de organización y procedimientos interinstitucionales para la administración de emergencias en Bogotá D.C.	Marco legal

Fuente: Elaboración propia. Basada en la normatividad colombiana y normas extranjeras

adoptadas para el territorio colombiano.

Ante cualquier situación o condición que se pueda generar, la constitución política de Colombia de 1991 será la norma prioritaria, resaltando los siguientes títulos y artículos:

Constitución política de Colombia título i de los principios fundamentales

Capítulo 1 de los derechos fundamentales:

“Artículo 8. Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.” Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 8. 7 de julio de 1991 (Colombia).

“Artículo 11. El derecho a la vida es inviolable. No habrá pena de muerte.” Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 11. 7 de julio de 1991 (Colombia).

Capítulo 2 de los derechos sociales, económicos y culturales:

“Artículo 49. La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud.” Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 49. 7 de julio de 1991 (Colombia).

Ley 9 de 1997:

Título iii. salud ocupacional “ARTICULO 80. para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones la presente Ley establece normas tendientes a:

a) Prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo.” Ley 9 de 1997. Art. 80. 16 de julio de 1997 (Colombia).

“ARTICULO 84. Todos los empleadores están obligados a:

g) Realizar programas educativos sobre los riesgos para la salud a que estén expuestos los trabajadores y sobre los métodos de su prevención y control.” Ley 9 de 1997. Art. 84. 16 de julio de 1997 (Colombia).

“Artículo 85. Todos los trabajadores están obligados a: a) Cumplir las disposiciones de la presente Ley y sus reglamentaciones, así como con las normas del reglamento de medicina, higiene y seguridad que se establezca; b) Usar y mantener adecuadamente los dispositivos para control de riesgos y equipos de protección personal y conservar en orden y ase los lugares de trabajo; c) Colaborar y participar en la implantación y mantenimiento de las medidas de prevención de riesgos para la salud que se adopten en el lugar de trabajo.” Ley 9 de 1997. Art. 85. 16 de julio de 1997 (Colombia).

“ARTICULO 114. En todo lugar de trabaja deberá disponerse de personal adiestrado, métodos, equipos y materiales adecuados y suficientes para la prevención y extinción de incendios.” Ley 9 de 1997. Art. 114. 16 de julio de 1997 (Colombia).

“ARTICULO 116. Los equipos y dispositivos para extinción de incendios deberán ser diseñados, construidos y mantenidos para que puedan ser usados de inmediato con la máxima eficiencia. fabricantes, distribuidores y agencias de mantenimiento de tales equipos estarán sujetos a la vigilancia del Ministerio de Salud o de la autoridad a quien éste delegue y deberán garantizar la eficacia de los equipos.” Ley 9 de 1997. Art. 116. 16 de julio de 1997 (Colombia).

Título i. disposiciones generales. capítulo i. campo de aplicación.

“ARTÍCULO 1o. Las disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad reglamentadas en la presente Resolución se aplican a todos los establecimientos de trabajo, sin perjuicio de las reglamentaciones especiales que se dicten para cada centro de trabajo en particular, con el fin de preservar y mantener la salud física y mental, prevenir accidentes y enfermedades profesionales,

para lograr las mejores condiciones de higiene y bienestar de los trabajadores en sus diferentes actividades.” Resolución 2400 1979. Art. 1. 22 de Mayo de 1979 (Colombia).

Título vi. de la prevención y extinción de incendios.

“CAPÍTULO I. DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS. ARTÍCULO 205. En todos los establecimientos de trabajo que ofrezcan peligro de incendio, ya sea por emplearse elementos combustibles o explosivos o por cualquier otra circunstancia, se tomarán medidas para evitar estos riesgos, disponiéndose de suficiente número de tomas de agua con sus correspondientes mangueras, tanques de depósito de reserva o aparatos extinguidores, con personal debidamente entrenado en extinción incendios.”

5.2. Marco investigativo

Tabla 2

Marco investigativo

<i>NFPA 10</i>	<i>NFPA</i>	<i>2018</i>	<i>Extintores portátiles contra incendios</i>
<i>NFPA 13</i>	<i>NFPA</i>	<i>2022</i>	<i>Estándar para la Instalación de Sistemas de Tubos Verticales y Mangueras</i>
<i>NFPA 1700</i>	<i>NFPA</i>	<i>2021</i>	<i>Guía para la lucha contra incendios estructurales</i>
<i>NFPA 600</i>	<i>NFPA</i>	<i>2015</i>	<i>Norma para brigadas contra incendios industriales</i>
<i>NFPA 921</i>	<i>NFPA</i>	<i>2014</i>	<i>Guía para investigaciones de incendios y explosiones</i>

Fuente: NFPA (National Fire Protection Association).

5.3. Marco teórico

Como cualquier norma, ley o decreto los documentos relacionados con los riesgos de incendios deben respetar el orden de prioridad y su peso ante la ley, tal como lo demuestra la figura 2.

Figura 2

Pirámide de kelsem

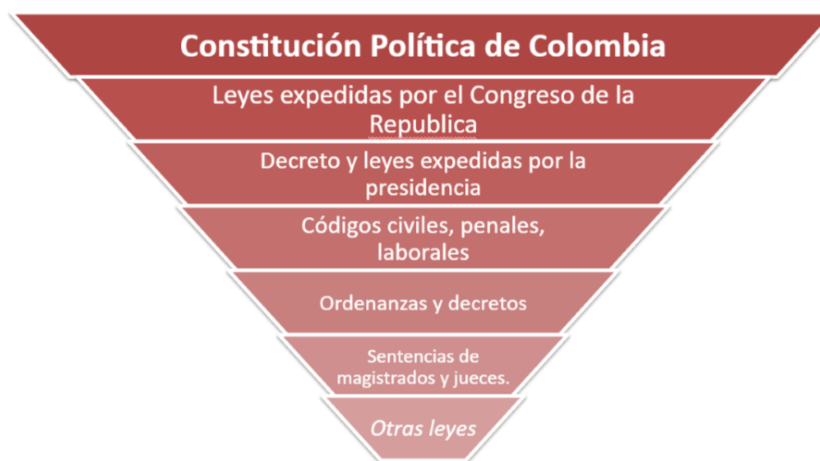


Figura 2. Esta figura corresponde al organigrama referente a la pirámide de kelsem

Fuente: Elaboración propia.

Teoría del fuego

El proceso en el cual el fuego se puede desarrollar, los factores a intervenir, métodos de propagación, generación de energía y demás conceptos son las bases de la extinción de incendios y del riesgo que conlleva en relación a la generación del calor y la cantidad de material combustible, junto con estas afectando la vulnerabilidad de las organizaciones ante el riesgo de un incendio dentro de las instalaciones. Relacionando los recursos: personas, recursos, sistemas y procesos.

La teoría del fuego en un inicio se planteó el desarrollo del fuego a partir de la interacción de tres componentes: Combustible, Calor y Oxígeno representados en un triángulo donde cada lado corresponde a un componente. IFSTA. (2021,p.120). (figura 3)

Figura 3

Triangulo del fuego

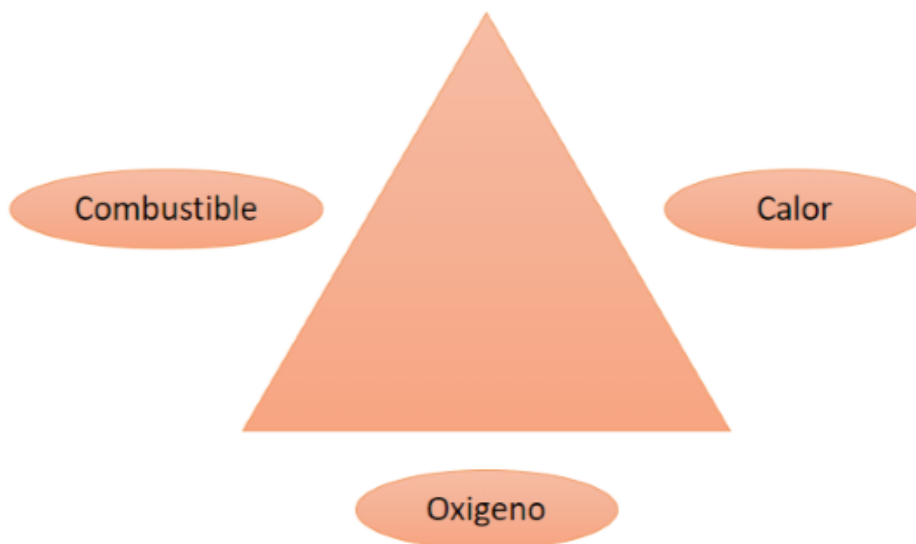


Figura 3. Esta figura corresponde a la representación gráfica de la unión de los tres componentes bases para el desarrollo del fuego Fuente: Elaboración propia.

El oxígeno es el comburente más habitual de la atmosfera, se encuentra en una concentración del 21% en una atmosfera normal, este componente se considera como el agente oxidante, para que la combustión se pueda dar requiere de un combustible en estado gaseoso, este se mezcla con el agente oxidante (Oxigeno) según la cantidad de oxígeno en el ambiente y el volumen del combustible se determina la energía requerida para generar un fuego incipiente y el oxígeno permite la oxidación del combustible, generando energía que se representara en la

descomposición del combustible a un estado gaseoso. The International Fire Service Training Association. IFSTA. (2021,p.141).

El Combustible es la base en la cual el fuego se puede desarrollar y se puede encontrar en los tres estados básicos de la materia (Sólido, líquido y gaseoso), el combustible debe encontrarse en estado gaseoso para empezar a arder y al igual que el agua cuando se expone a una temperatura los combustibles se pueden descomponer por la acumulación de energía debido a que las moléculas del combustible empiecen a vibrar a tal punto en el cual el roce de estas moléculas aumenta la energía de este combustible hasta el punto de generar la descomposición del mismo y generando gases en este proceso los cuales se mezclan con él oxígeno y dan paso al fuego incipiente. IFSTA. (2021,p. 5).

La inflamabilidad de un combustible se determina por el punto de ignición de cada compuesto, por esta razón los combustibles que se empiezan a descomponer a una temperatura ambiente generalmente se pueden iniciar más fácil, mientras que el resto de los combustibles requiere de mayor cantidad de energía para mantener el proceso químico. IFSTA. (2021,p. 179).

La pirolisis es el proceso en el cual se descompone el combustible generando la liberación de gases o humos necesarios para el desarrollo de un fuego incipiente. IFSTA. (2021,p. 179).

La clasificación de los combustibles permite dar ciertas características a los compuestos usados como combustibles, los combustibles sólidos que poseen celulosa y pueden generar residuos se conocen como material tipo A, los combustibles tipo B se relacionan con los líquidos o gases derivados del petróleo, los combustibles tipo C se refieren a cualquier componente eléctrico que se encuentre quemándose, los combustibles tipo D se relacionan con algunos metales expuestos a altas temperaturas, estos actúan como una granada de fragmentación, finalmente el combustible tipo K que relaciona las grasas y aceites animales o vegetales. NFPA 10. (2018,p. 11).

El calor es el factor energético que interviene en el combustible según la IFSTA (International Fire Service Training Association) la energía proviene de 4 procesos: físicos, químicos, eléctricos, nucleares.

En el proceso de generación de calor físicos se tiene en cuenta la interacción de materiales expuestos a una constante de velocidad, el roce de estos cuerpos permite que las moléculas de cada compuesto se encuentren contra la fuerza opuesta generando energía a partir de esta interacción.

En el proceso de generación de calor por químicos se basa en la reacción de los compuestos, en los cuales las moléculas se ven afectadas por el contacto con algún elemento terminando en una reacción energética que en su mayoría de veces genera la descomposición de alguno de los elementos involucrados.

En el proceso de generación de calor por electricidad se pueden encontrar diferentes razones, las fugas de energía que se presentan por el mal estado del agente aislante generando la salida de la energía que busca un mejor conductor, las descargas estáticas generados por la acumulación de cargas de dos materiales que contengan cargas diferentes (positivo-negativo) donde uno de estos se carga con la energía contraria y al tener contacto con algún elemento genera una chispa de energía estática, la sobrecarga eléctrica se genera cuando se le exige más cantidad de corriente a la fuente de la energía eléctrica de la que puede ofrecer, generalmente ocurre cuando se usan muchos electrodomésticos, las resistencias eléctricas se dan cuando la corriente pasa por un compuesto que genera resistencia hacia la energía, provocando que este compuesto se ilumine y aumente su temperatura, final mente el arco eléctrico que se genera cuando el flujo de la energía eléctrica sale de su recorrido normal y esta energía busca hacia donde retornar para cumplir el circuito.

En el proceso de generación de calor por el roce de núcleos se considera uno de los más eficientes sin embargo también es uno de los más riesgosos debido a la cantidad de energía que se puede liberar en caso de la fusión de los átomos usados. IFSTA. (2021,p. 119).

La energía puede originarse en cualquiera de estos procesos, sin embargo, cuando se encuentra un fuego incipiente o un fuego en desarrollo el factor energético del fuego se puede distribuir bajo tres conceptos: conducción, convección y radiación, métodos en los cuales el fuego se expande llevando la energía a otros puntos. IFSTA. (2021,p. 131).

Conducción, esta forma de propagación del calor consiste en la energía calórica que viaja de un lugar a otro a través de un material sólido, aunque este proceso se facilita en materiales metálicos, solo basta que el compuesto se encuentre en estado sólido. IFSTA. (2021,p. 131).

Convección, se propaga por medio de materiales que se encuentran en estado líquido o gaseoso estos viajan hacia la parte superior, debido a la densidad del compuesto por esta razón la cantidad de energía calórica generada viaja hasta el punto más alto del compartimiento o del espacio físico estructural. IFSTA. (2021,p. 132).

Radiación, la energía calórica viaja por medio de ondas electromagnéticas, afectando todas las superficies de los alrededores sin embargo el nivel de exposición de esta energía será directamente proporcional a la distancia de los elementos y la fuente de energía. IFSTA. (2021,p. 132).

Con estas bases se puede determinar que el fuego es se puede generar en cualquier lugar o situación donde se encuentren los tres componentes básicos del fuego: Combustible, Calor y Oxígeno. En este orden de ideas nace la incógnita del porque no se inicia un fuego incipiente en cualquier lugar donde se encuentren estos tres elementos, lo que da inicio a una actualización de la teoría del fuego conocida como él tetraedro del fuego, el cual determina que existe otro factor y debido a la falta de este no se genera un fuego incipiente en cualquier espacio.

El tetraedro del fuego al igual que el triángulo del fuego sirve como representación gráfica de la unión de los elementos, en el caso del tetraedro del fuego añade un elemento adicional conocido como: reacción en cadena, este término se refiere a la sustentación del proceso químico del fuego en la cual se mantiene la cantidad de energía resultante del proceso de oxidación del combustible, la cantidad de oxígeno en el ambiente y la descomposición del combustible, resultado de la exposición de la energía en la base del fuego. IFSTA. (2021,p.120).

Figura 4

Tetraedro del fuego



Figura 3. Esta figura corresponde a la representación gráfica de la unión de los cuatro componentes bases para el desarrollo del fuego Fuente: IFSTA 7. 2021. Fundamentos de la lucha contra incendios. Capítulo 4, Dinámica del fuego 121.

Fases de un incendio

Fase de ignición: en esta fase inicial el proceso de generación de calor acumulo suficiente energía para generar una chispa, o descarga que permitirá que el combustible absorba esta energía y pueda llegar al punto de ignición del mismo para iniciar con la descomposición del combustible, generando gases que se juntaran con el oxígeno, dando paso a la generación estable del fuego. IFSTA. (2021,p. 146).

Fase incipiente: en esta fase el incendio apenas inicia y empieza a tomar fuerza, el oxígeno no ha sido reducido, y el fuego está produciendo vapor de agua, bióxido de carbono, bióxido de azufre y monóxido de carbono, y estas propiedades irán aumentando conforme el incendio vaya incrementando. IFSTA. (2021,p. 146).

Fase estable: Este ocurre cuando existe la suficiente cantidad de oxígeno y combustible en el ambiente produciendo así la Convección de calor a través del ambiente generando calentamiento en otros materiales para lograr generar vapores. IFSTA. (2021,p. 146).

Fase envolvente: Esta fase ocurre cuando gases combustibles se ubican o mueven alrededor de los niveles altos de la habitación, estos son gases calientes, que se mezclan con el oxígeno del ambiente, cuanto alcanza su punto de ignición, se incendian y se desarrolla un fuego frontal, y se desplaza por las superficies donde entran los gases. IFSTA. (2021,p. 146).

Incendio sobre envolvente "Flash over": Este ocurre cuando todos los combustibles en un área alcanzan su temperatura de ignición, y se incendian, a lo largo que el calentamiento va continuando, y el área se envuelve en llamas, esta ignición es casi instantánea y puede ser violenta. IFSTA. (2021,p. 146).

Fase de calentamiento a fuego lento: Después del incendio en estado estable el fuego agota el oxígeno del ambiente donde se está generando, y empieza la chimenea a estar humeando, humo muy denso pudiendo esto generar un incendio de retroceso. IFSTA. (2021,p. 146).

Combustión súbita generalizada: Esta fase se alcanza cuando todos los elementos implicados en el incendio están siendo consumidos, generalmente viene acompañados de humo y llamas provenientes del interior de la estructura.

6. Metodología

6.1. Enfoque y alcance de la investigación

Para este proyecto se usó la metodología de la investigación cuantitativa la cual busca explicar mediante una investigación sistémica de los fenómenos observables a través de la recolección de datos digitales, analizados mediante métodos basados en técnicas matemáticas, estadísticas o informáticas. QuestionPro. Metodología de la investigación cuantitativa.

QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodologia-de-la-investigacion-cuantitativa/>.

Además de enfocarse en la investigación descriptiva la cual puntualiza las características de la población que se estudió, buscando describir la naturaleza de un segmento demográfico, sin centrarse en las razones por las que se produjo un determinado fenómeno. Es decir, “describe” el tema de investigación. QuestionPro. ¿Qué es la investigación descriptiva? QuestionPro.

<https://www.questionpro.com/blog/es/metodologia-de-la-investigacion-cuantitativa/>.

Debido a que los datos recolectados para describir la problemática de la vulnerabilidad son datos exactos emitidos por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Madrid, Cundinamarca y en el análisis de esta información describe la forma en la cual las empresas ubicadas en el municipio de Madrid, Cundinamarca fallan a la hora de realizar el análisis de vulnerabilidad, por estas razones se opta por usar la metodología de la investigación cuantitativa enfocada en la investigación descriptiva.

6.2. Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población (o muestra)

utilizada en la recolección de la información.

Tabla III. Cuadro resumen de objetivos

<u>Objetivo General</u>	<u>Objetivos Específicos</u>	<u>Actividades</u>	<u>Instrumento</u>	<u>Población o Muestra</u>
Crear una aplicación que permita evaluar la vulnerabilidad de incendios en las empresas del municipio de Madrid, Cundinamarca.	Investigar la vulnerabilidad de las empresas en el municipio de Madrid Cundinamarca.	Actividad 1	Observación	Gráfico de emergencias y minuta del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Madrid, Cundinamarca
		Actividad 2	Observación directa	
Crear una aplicación que permita evaluar la vulnerabilidad de incendios en las empresas del municipio de Madrid, Cundinamarca.	Analizar la vulnerabilidad de las organizaciones relacionando los recursos físicos, humanos y equipo para la atención de incendios.	Actividad 1	Observación	Base de datos de inspecciones técnicas realizadas en el 2021 por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Madrid, Cundinamarca
		Actividad 2	Revisión de documentos	
Crear una aplicación que permita evaluar la vulnerabilidad de incendios en las empresas del municipio de Madrid, Cundinamarca.	Crear un software que calcule el análisis de vulnerabilidad de las organizaciones en relación al riesgo de incendios	Actividad 1	Observación	Base de datos de inspecciones técnicas realizadas en el 2021 por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Madrid, Cundinamarca
		Actividad 2	Revisión de documentos	

Fuente. Elaboración propia.

6.3. Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos

El proyecto se divide en tres partes: la investigación del riesgo en las empresas ubicadas en el municipio de Madrid, Cundinamarca, el uso de una metodología para el análisis de vulnerabilidad el cual se pueda aplicar a las organizaciones mencionadas y final mente desarrollar una aplicación móvil que permita realizar el análisis de vulnerabilidad evitando malos cálculos,

manipulación en el proceso y facilitando el mismo análisis al tener esta herramienta a la mano en cualquier momento, aun sin conexión a internet.

7. Resultados

Figura 5

Clasificación NFPA 13

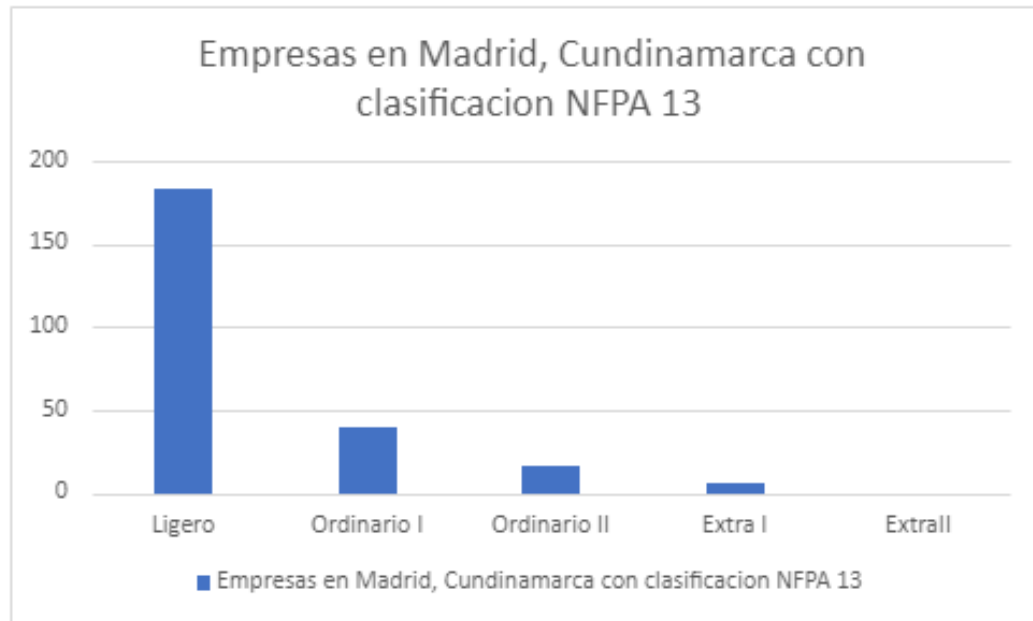


Figura 5. Esta figura corresponde al total de las empresas que poseen un nivel de riesgo contra incendios en relación a la NFPA 13.

Esta información es adquirida desde el área de capacitaciones e inspecciones del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Madrid.

En el grafico resalta que la mayoría de las empresas poseen un nivel de riesgo ligero para la atención de incendios, sin embargo, no quiere decir que el daño o el alcance del fuego sea menor, uno de los rasgos a evaluar para ubicar una empresa bajo este criterio de clasificación es la cantidad de material combustible dispuesto relacionado directamente con la actividad económica.

Sin embargo, existen otros factores a tener en cuenta tales como la dificultad de la formación de capa de techo, debido a que este factor facilita la propagación del incendio en estructuras y en su momento puede aumentar el nivel del riesgo en la organización, debido a que

el humo resultante del fuego en desarrollo y sus etapas siguientes no tiene una salida que permita que estos gases calientes no se acumulen, en consecuencia la propagación del incendio por convección va a ser más fácil en este tipo de espacios además de ser un riesgo para los trabajadores que estarán expuestos a esta capa de techo al momento de una evacuación por un fuego incipiente.

¿La disposición del combustible dificulta la propagación?, esta pregunta se relaciona con el almacenamiento del combustible y su distribución en la organización, debido a que la rapidez con la cual el combustible se pueda consumir dependerá de factores de espacio, ventilación, etc.

¿La composición del combustible retarda su ignición?, se refiere al combustible en sí, es inflamable, este apartado de otras zonas, como se compone, como se comporta un incendio y cuál es la capacidad de energía calórica que puede llegar a emanar.

¿Existe sistema de extracción de humo?, si no hay humo o gases calientes la propagación del fuego va a ser más difícil en los niveles superiores.

¿La ubicación del inmueble facilita el arribo de los bomberos?, para incendios donde se presenta combustión súbita generalizada o se encuentra mucho material combustible se requiere de grandes cantidades de agente extintor para el debido control en este caso una máquina de bomberos facilita la cantidad de agente extintor y la presión requerida para aplicar este agente, sin embargo, si la entrada de este vehículo se complica por las rutas del municipio o la disposición de la empresa, la atención se verá afectada en cuanto al tiempo de respuesta.

¿Los medios locales de control son pertinentes?, extintores, red hidráulica, capacitación del personal son los factores más habituales en cuanto a medios de control internos de la organización, sin embargo, cualquier aspecto que no permita un buen funcionamiento de los equipos o el actuar de los brigadistas dará espacio para la propagación del fuego.

¿Los mecanismos de detección son suficientes?, apagar un fuego incipiente en los primeros minutos antes de que este se pueda auto sustentar dependerá de la detección de la situación, si se

da el aviso la brigada y los equipos pueden intervenir de manera eficiente, de lo contrario el fuego se expandirá.

¿El sistema eléctrico se encuentra canalizado adecuadamente?, la generación de energía por procesos relacionados con la electricidad puede variar por diferentes condiciones, sin embargo, la condición del riesgo se da en la liberación de esta energía se puede dar en cualquier lugar.

¿Las conexiones eléctricas son adecuadas?, el estado de estas salidas de energía es de gran relevancia, la carga eléctrica puede buscar un contacto con algún material que genere resistencia, provocar una chispa, etc. Diferentes situaciones donde estas conexiones serían la fuente de ignición.

¿Son compatibles los trabajos realizados dentro del área destinada?, se refiere a la relación del proceso a realizar con los factores de seguridad contra incendios un proceso que no se realiza en su zona habitual tiende a ser un factor de ignición debido a que esa área o espacio no está destinada para ese proceso.

¿Carece de procesos que generen calor?, si dentro de la actividad de la organización se requiere generar calor o este es una consecuencia del proceso, se deben tener medios de acción e intervención contra incendio debido a la probabilidad de interacción entre un combustible y esta energía calórica.

Con estas preguntas se determina el nivel de riesgos contra incendios relacionando lo con la actividad económica y el riesgo que presenta la organización.

Figura 6

Clasificación de emergencias atendidas por bomberos Madrid

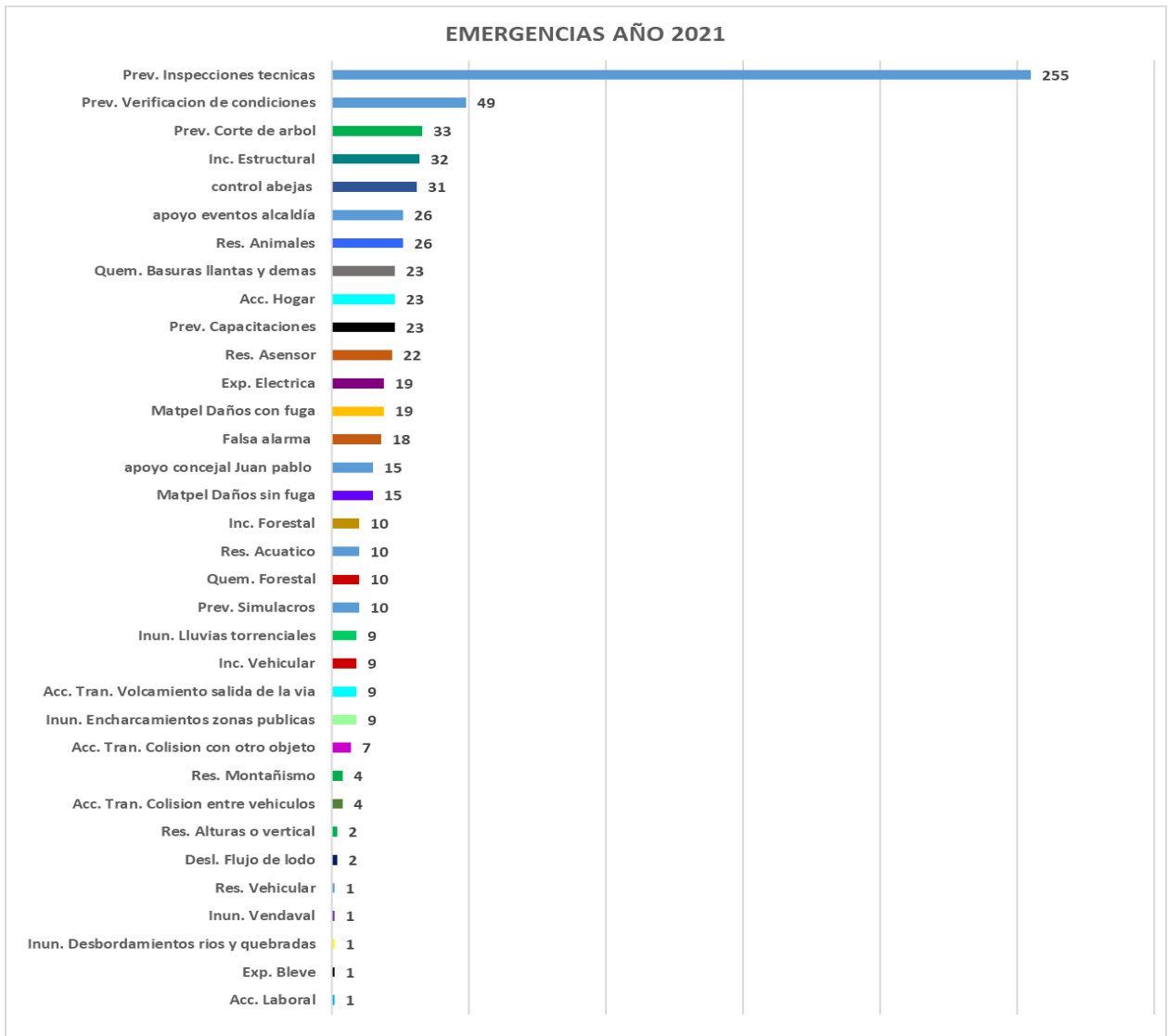


Figura 6. Esta figura corresponde al total de emergencias atendidas por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Madrid, Cundinamarca.

Esta información es adquirida desde el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Madrid, Cundinamarca.

El Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Madrid, Cundinamarca en el periodo 2021 atendió 32 incendios estructurales en los cuales las organizaciones implicadas no tenían recursos suficientes para la atención del incendio en su etapa incipiente, además en la mayoría de los incendios encontrados en etapa, envolvente, Incendio sobre envolvente, combustión súbita generalizada, los sistemas de detección de incendios eran deficientes o no existían en estos espacios.

Análisis de vulnerabilidad

En el ámbito empresarial u organizacional se relacionan 3 líneas de recurso para la atención de incendios: recurso humano, recurso de equipos y las acciones a realizar en las primeras instancias de la emergencia.

El fondo de prevención y atención de emergencias (fopae), propone una metodología para el análisis de vulnerabilidad en las instituciones basado en tres aspectos (personas, recursos, sistemas y procesos), para cada uno de los aspectos se desarrollan preguntas específicas que buscan generar un resultado cualitativo, con el fin de permitir al evaluador dar una calificación frente a la amenaza en cuestión.

Identificación del riesgo:

Cualquier proceso que genere calor será la base de la combustión y del fuego en etapa incipiente, además de la probabilidad de materialización del fuego el cual es directamente proporcional a la cantidad de material combustible que se encuentra alrededor de este proceso de generación de calor dando las condiciones oportunas para el desarrollo de un fuego incipiente.

El historial de atención de emergencias puede ser una guía de la frecuencia de atención de este tipo de incidentes en el área de trabajo o la zona en la cual se encuentra la organización.

En este punto se deben tener en cuenta si el riesgo se genera por factores internos o externos, de esta forma se organizan y disponen diversos recursos para la atención del mismo.

Reducción del riesgo:

Correcciones o medidas realizadas al ambiente con el fin de mitigar o limitar los daños resultantes de la materialización del riesgo, estos dependerán de las condiciones locativas, el alcance del personal y los equipos que estos poseen.

Cada factor puede reducir o llegar a mitigar la posibilidad de la generación de un fuego incipiente, dependiendo de las condiciones mencionadas anteriormente las acciones a tomar deben ir enfocadas a la prevención es decir al antes de que se genere este suceso, estas acciones corresponden a mejorar las condiciones de seguridad

Manejo de la emergencia:

Este dependerá de la prevención realizada antes de la materialización de la emergencia, en el caso más práctico una brigada entrenada, capacitada y con el apoyo adecuado puede controlar la situación en las primeras etapas de la emergencia, el proceso del plan de emergencias y sus anexos es la base de este ítem sin embargo no cumplir con los requerimientos básicos generarán que la emergencia se salga de control generando daños a la organización y sus colaboradores.

Para evaluar el análisis de vulnerabilidad de la empresa u organización se contempla: la gestión organizacional, capacitación, entrenamiento y características de seguridad, cada aspecto contiene preguntas con tres respuestas (Si, No, Parcial), el resultado de cada pregunta se suma en un promedio para determinar un rango con el total, para después interpretar este resultado con un color que será representado en un rombo, finalmente se da una calificación relacionada con la cantidad de rombos y el color de estos para dar una clasificación del nivel del riesgo.

Preguntas:

Análisis de vulnerabilidad de las personas

¿Existe una política general en Gestión del Riesgo donde se indican lineamientos de emergencias?

¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados (Brigadas, Sistema Comando de Incidentes – SCI, entre otros) y se mantiene actualizado?

¿La estructura organizacional para la respuesta a emergencias garantiza la respuesta a los eventos que se puedan presentar tanto en los horarios laborales como en los no laborales?

¿Han establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (Comités de Ayuda Mutua –CAM, Mapa Comunitario de Riesgos, Sistemas de Alerta Temprana – SAT, etc.)

¿Existen instrumentos para hacer inspecciones a las áreas para la identificación de condiciones inseguras que puedan generar emergencias?

¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?

¿Todos los miembros de la organización se han capacitado de acuerdo al programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?

¿Se cuenta con un programa de entrenamiento en respuesta a emergencias para todos los miembros de la organización?

¿Cuenta con una brigada certificada contra incendios?

¿Se cuenta con elementos de protección personal para la respuesta a emergencias, de acuerdo con las amenazas identificadas y las necesidades de su Organización?

Análisis de vulnerabilidad de los recursos

¿Se cuenta con extintores para la extinción de incendios en etapa incipiente?

¿Se cuenta con implementos básicos para la atención de heridos, tales como: camillas, botiquines, guantes, entre otros, de acuerdo con las necesidades de su Organización?

¿La estructura de la organización es sismo resistente o cuenta con un refuerzo estructural?

¿Existen puertas y muros cortafuegos, puertas antipánico, entre otras características de seguridad?

¿Las escaleras de emergencia se encuentran en buen estado, posee doble pasamanos, señalización, antideslizantes, entre otras características de seguridad?

¿Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?

¿La estructura de la organización cuenta con red hidráulica?

¿Se cuenta con detectores de humo?

¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?

¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?

Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos

¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de agua (tanque de reserva de agua, pozos subterráneos, carrotanque, entre otros)?

¿Se cuenta con hidrantes internos y/o externos?

¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?

¿Se tienen aseguradas las edificaciones y los bienes en general para cada amenaza identificada?

¿Se tienen identificados los procesos de generación de calor dentro de la organización?

¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de energía (plantas eléctricas, acumuladores, paneles solares, entre otros)?

¿Se cuenta con Procedimientos operativos normalizados para la atención de fuegos incipientes?

¿Se cuenta con algún sistema de comunicaciones en caso de emergencia?

¿Se cuenta con algún sistema de alarma para emergencias?

¿Se cuenta con red hidráulica?

fondo de prevención y atención de emergencias - fopae. (2014). metodologías de análisis de riesgo documento soporte guía para elaborar planes de emergencia y contingencias

Código QR para instalar la aplicación



Screen1

1_datos_empresa

2_Analisis de Vulnerabilidad

Nombre:
 Razón social

Dirección
 cra a # b - c

Actividad Económica:
 abc

BORRAR CONTINUAR

result

Metodología Analisis de Vulnerabilidad de Riesgos por Colores

Vulnerabilidad de las organizaciones en el riesgo contra incendios

José Fernando Corredor Benavides

Iniciar

INFORMACIÓN

2_Analisis de Vulnerabilidad

3_AnalisisAmenaza

3_AnalisisAmenaza

Analisis de Amenaza

Amenaza
 INCENDIO

Tipo
 Interno
 Externo

Descripción
 Pista para CampoDeTe

Calificación
 Posible / "Nunca ha sucedido"
 Probable / "Ya ha Ocurrido"
 Inminente / "Evidente Detectable"

color
 Guardar

Analisis de Amenaza

Amenaza
 INCENDIO

Tipo
 Interno
 Externo

Descripción
 abc

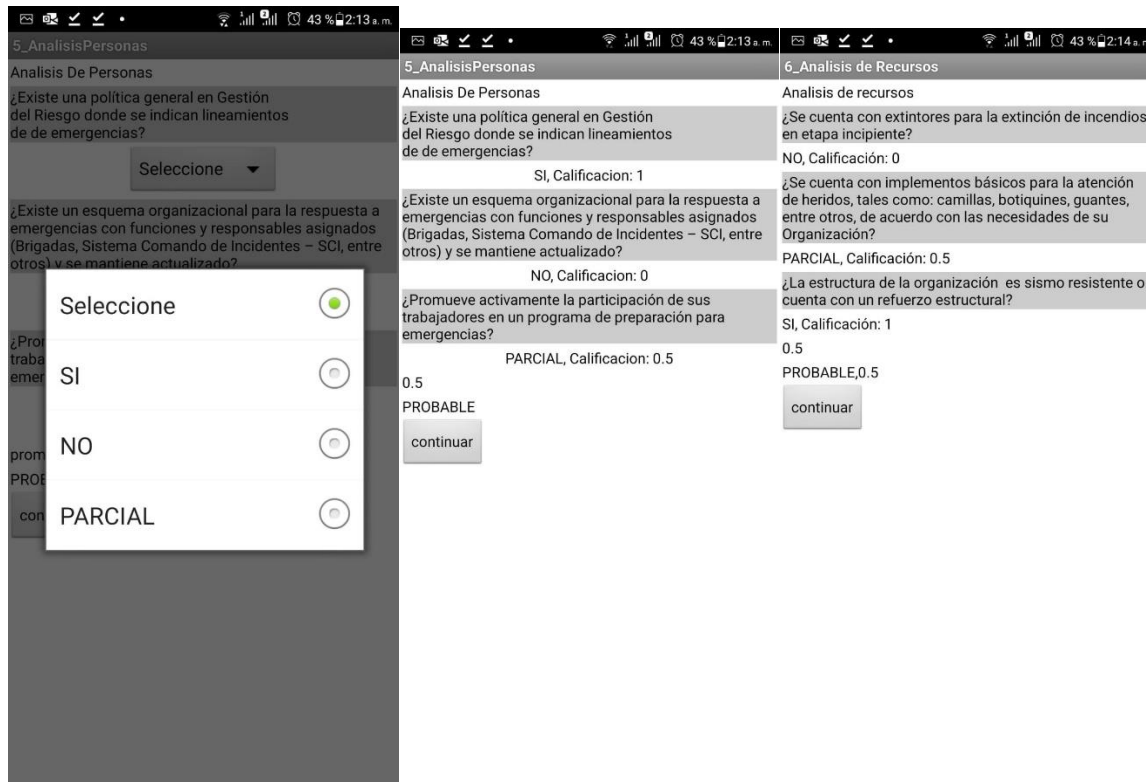
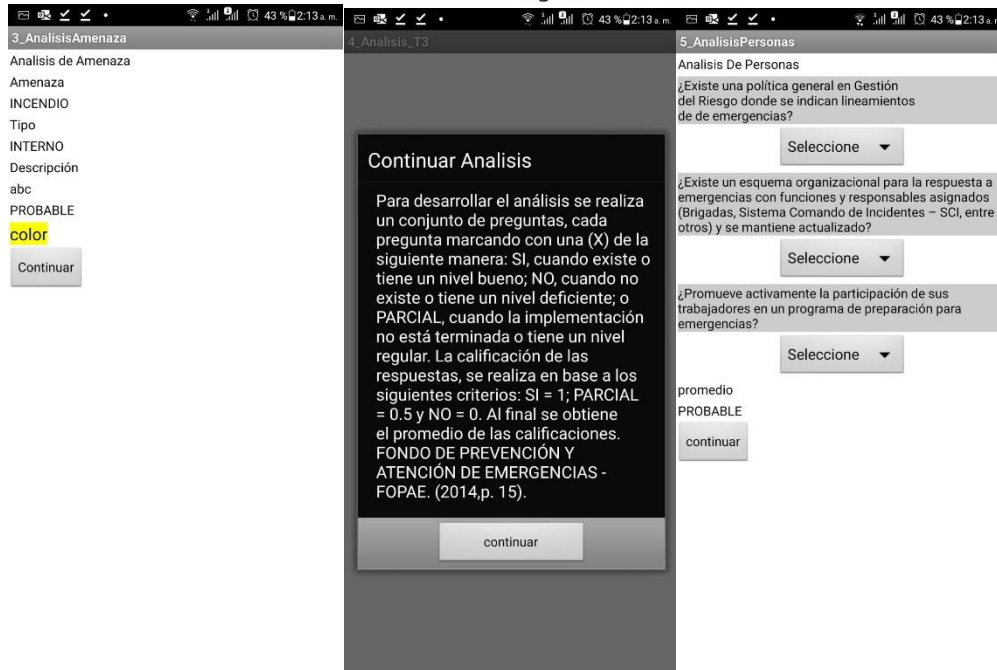
Calificación
 Posible / "Nunca ha sucedido"
 Probable / "Ya ha Ocurrido"
 Inminente / "Evidente Detectable"

color
 Guardar

info

La metodología de análisis de riesgos por colores, que de una forma general y cualitativa permite desarrollar análisis de amenazas y análisis de vulnerabilidad de personas, recursos y sistemas y procesos, con el fin de determinar el nivel de riesgo a través de la combinación de los elementos anteriores, con códigos de colores. Asimismo, es posible identificar una serie de observaciones que se constituirán en la base para formular las acciones de prevención, mitigación y respuesta que contemplan los planes de emergencia. Por tratarse de una metodología cualitativa puede ser utilizada en organizaciones, empresas, industrias e instalaciones de todo tipo, como un primer acercamiento que permitirá establecer si debido a las amenazas o a la posible magnitud de las consecuencias, es

ok



7_Sistemas y Procesos Grafico

Analisis de vulnerabilidad Sistemas y Procesos

¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de agua (tanque de reserva de agua, pozos subterráneos, carro-tanque, entre otros?)

PARCIAL PARCIAL, Calificación: 0.5

¿Se cuenta con hidrantes internos y/o externos?


SI SI, Calificación: 1

¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?

NO NO, Calificación: 0

0.5

PROBABLE,0.5,1.5



Analisis Personas = 0.16667
Analisis Recursos = 0.83333
Analisis Sistemas y Procesos = 0.5
Analisis de Amenaza = PROBABLE

8. Conclusiones

Un análisis de vulnerabilidad inadecuado puede generar muchos problemas frente a futuros procesos, auditorias, revisión documental y en el peor de los casos la materialización del riesgo, debido al análisis inadecuado que hace pensar a la organización que este riesgo es de bajo impacto o incluso llegar a pensar que esta circunstancia se asemeja a un riesgo aceptable.

Debido a la importancia del análisis de vulnerabilidad que puede ser afectado por varios factores y mostrar un resultado erróneo, nace la necesidad de una herramienta o sistema que no permita la interferencia de estos factores, en la actualidad se usan formatos de excel sin embargo estos documentos pueden ser editados y en algún momento requerirá de la intervención del factor humano para interpretar los resultados, sin embargo algunos programas poseen un código cerrado que impide la alteración del proceso de análisis de ciertos procesos

9. Recomendaciones

La vulnerabilidad es un factor propio de las organizaciones, sin embargo, aunque se tengan presentes en formatos, estudios o cualquier otro medio, el análisis de este término generalmente no es el más acorde a los hechos, un porcentaje o indicador alto de vulnerabilidad dentro de la organización da a entender que la empresa no está en las condiciones de que se presente este factor de riesgo.

El análisis de este factor permite indicar qué puntos del proceso permiten que está vulnerabilidad aumenta, por medio de la identificación de recursos, equipo y personal, de esta forma se generan las primeras acciones o correcciones enfocadas a reducir el porcentaje de vulnerabilidad en la organización, la intervención a realizar dependerá de qué proceso origina el aumento del porcentaje de vulnerabilidad y de cualquier factor que interfiera en este riesgo, en la mayoría de casos la solución viene acompañada de un factor económico, el cual limita las opciones o afecta ciertas soluciones donde se requiere de un respaldo económico para cumplir con los objetivos de la intervención.

Otro caso sería el abandono por parte de la gerencia, sin el apoyo de esta, muchos procesos de vital importancia quedan segregados y pierden su valor ante los ojos de la organización y sus trabajadores, en este punto el análisis de vulnerabilidad se ve comprometido, debido a la necesidad de entregar un resultado favorable o por realizar un mal análisis, confundir conceptos, falta de criterio, etc, diferentes situaciones y factores que intervienen en este proceso.

Cabe resaltar que a largo plazo este análisis generará confusión al momento de materializarse un riesgo, debido a que en esta situación se evidenciará que la organización se encuentra vulnerable ante este riesgo, pero el documento del análisis manifiesta lo contrario, en este punto identificamos la problemática con el análisis de vulnerabilidad, la pérdida de eficacia

del análisis por realizar un proceso inadecuado permitiendo la intervención de factores ajenos al análisis.

En casos más extremos este análisis erróneo puede generar pérdidas de recursos, afectando el capital de inversión del área de SST, rompiendo con el presupuesto y la planeación realizada para el año en curso.

Lista de conceptos

Backdraft: Explosión instantánea o quema rápida de gases sobrecalentados que se produce cuando se introduce oxígeno en un espacio confinado donde se ha agotado. La combustión detenida se reanuda con fuerza explosiva. Puede ocurrir debido a procedimientos impropios o inadecuados de ventilación.

Calor: Forma de energía asociada con el movimiento de los átomos o moléculas dentro de un combustible que se transfiere de un cuerpo a otro como resultado de una diferencia de temperatura entre los cuerpos, como la del Sol a la Tierra. Su intensidad se mide en grados de temperatura.

Calor de la combustión: Cantidad total de energía térmica (calor) que podría generarse por la reacción de combustión (oxidación), si el combustible se quemara por completo. El calor de combustión se mide típicamente en kilojulios por gramo (kJ/g) o megajulios por kilogramo (MJ/kg).

Capa de techo: Movimiento horizontal de una capa de gases calientes y productos derivados de la combustión desde el punto central del penacho, cuando una superficie horizontal, como un cielo raso, redirige el desarrollo vertical del penacho ascendente.

Carga de combustible: La cantidad total de contenido combustible de una edificación, espacio o área donde está ubicado el fuego, incluidos los marcos y el acabado interior, expresados en unidades de calor.

Combustible: Material que mantendrá la combustión en condiciones ambientales específicas.

NFPA. (2021). Guía para investigaciones de incendios y explosiones. NA.

Combustión: Proceso químico de oxidación que se produce a una velocidad lo suficientemente rápida como para producir calor y, por lo general, luz en forma de resplandor o llama.

NFPA. (2021). Guía para investigaciones de incendios y explosiones. NA.

Conducción: Flujo físico o transferencia de calor de un cuerpo a otro, a través del contacto directo o la intervención de un medio, desde el punto donde se produce el calor a otro, o desde una región de alta temperatura a una región de baja temperatura.

Conductividad térmica: Propensión de un material a conducir calor dentro de su volumen. Medido en transferencia de energía a través de la distancia por grado de temperatura.

Convección: Transferencia de calor por el movimiento de fluidos o gases calientes, generalmente en dirección ascendente.

Dióxido de carbono (CO₂): Gas incoloro. Inodoro, más pesado que el aire, que no soporta la combustión ni las llamas; utilizado en extintores de incendios portátiles como agente para extinguir fuegos clase B o C por sofocación o desplazando el oxígeno. El CO₂ es un producto residual del metabolismo aeróbico.

Energía: Capacidad para realizar un trabajo; ocurre cuando se aplica una fuerza a un objeto sobre una distancia, o cuando una sustancia sufre una transformación química, biológica o física.

Energía cinética: Energía que posee un objeto cuando está en movimiento

Energía potencial: Energía almacenada que posee un objeto y que se puede liberar en el futuro para realizar un trabajo.

Evaporación: Proceso físico que convierte un líquido en un estado gaseoso. La velocidad de evaporación depende de la sustancia involucrada, el calor, la presión y el área de la superficie expuesta.

Flashover: Transición rápida desde la etapa de crecimiento a la etapa de desarrollo pleno de un fuego.

Flujo de calor: Medida de la tasa de transferencia de calor hacia o desde una superficie, generalmente expresada en kilovatios por metro cuadrado (kW/m^2).

Fuego: proceso de oxidación rápida. Reacción química en fase gaseosa que produce la evolución de la luz y calor en intensidades variables.

Ignición espontánea: Inicio de la combustión de un material por una reacción química o biológica interna que ha producido suficiente calor para encenderlo

NFPA. (2021). Guía para investigaciones de incendios y explosiones. NA.

The International Fire Service Training Association. (2021). Fundamentos de lucha contra incendios. NA.

Ignición pilotada (dirigida): Momento en el que una mezcla de combustible y oxígeno encuentra una fuente externa con suficiente calor o energía térmica para iniciar la reacción de combustión.

Inhibición química de las llamas: Extinción del fuego por interrupción de la reacción química en cadena.

The International Fire Service Training Association. (2021). Fundamentos de lucha contra incendios. NA.

10. Referencias

Asamblea Constituyente de Colombia de 1991. (1991). Constitución política de Colombia. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

The International Fire Service Training Association (IFSTA). (2021). Fundamentos de lucha contra incendios. Fundamentos de lucha contra incendios 7 Tomo I.

Dirección nacional de bomberos Colombia. (2012). Ley general de bomberos. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48943>

National Fire Protection Association. (2018). NFPA 10. <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/>

National Fire Protection Association. (2019). NFPA 13. <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/>

National Fire Protection Association. (2015). NFPA 600. <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/>

National Fire Protection Association. (2014). NFPA 921. <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/>

National Fire Protection Association. (2021). NFPA 1700. <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/>

Norma técnica colombiana. (2009). NTC 2885. Icontec. <https://tienda.icontec.org/macrosectores.html>

Fondo de prevención y atención de emergencias - FOPAE. (2014). Metodologías de análisis de riesgo documento soporte guía para elaborar planes de emergencia y contingencias. IDIGER. <https://www.idiger.gov.co/home>



Madrid, Cundinamarca 7 de mayo 2022

Sres. Voluntarios de Madrid, Cundinamarca

Sr. Luis Fernando Pinzón Avendaño
Comandante del Cuerpo de Bomberos

Asunto: Autorización de actividades de apoyo para opción de grado estudiante Administración en Seguridad y salud en el trabajo CRM

Reciba un cordial saludo Señor Pinzón

El objetivo de la presente es solicitar autorización para que el estudiante:

José Fernando Corredor Benavides
ID: 709752

Vinculado a la institución, Corporación universitaria minuto de Dios - UNIMINUTO ubicada en el CRM Cundinamarca, se le permita trabajar en el desarrollo de las actividades académicas asociadas a la asignatura de Opción de Grado, con el trabajo titulado "Diseño de una APP para identificación de la vulnerabilidad" Asesorado por el profesor Jonathan Alexander Celeno Duran, esto como parte fundamental para el proceso académico y trabajo final de la carrera de Administración en salud ocupacional, actividades que se están ejecutando durante el periodo 2022-1, La información obtenida será utilizada con fines netamente pedagógicos garantizando la confidencialidad de la misma.

Agradezco de antemano su atención y valiosa colaboración para la recolección de información que realizará la estudiante durante el periodo académico, cualquier inquietud adicional, quedo atenta a sus requerimientos para lo cual puede comunicarse con la Coordinación del programa.

Cordialmente,


Yohanna Emilsé Quintero Gómez

Coordinador de Programa
Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo. UNIMINUTO Centro Regional Madrid
Yohanna.quintero@uniminuto.edu
Tel: 57+(1) 2916520 Ext.14560
Calle 7 # 3 - 58

www.uniminuto.edu

