

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

TRABAJO DE TITULACIÓN

**DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA Y
CONTINGENCIA EN LA EMPRESA MIXERVICES CÍA. LTDA. DE LA
CIUDAD DE AMBATO.**

AUTOR: VÍCTOR HUGO ROBALINO TAPIA.

TUTOR(A): ING. PAOLA ORTIZ

**RIOBAMBA - ECUADOR
2017**

REVISIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título:
“DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA EN LA EMPRESA MIXERVICES CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE AMBATO.”

Presentado por: Víctor Hugo Robalino Tapia

Dirigida por: La Ingeniera Paola Ortiz.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Vicente Soria

Presidente del Tribunal



Firma

Ing. Paola Ortiz

Miembro del Tribunal



Firma

Ing. Carlos Bejarano

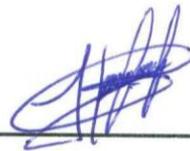
Miembro del Tribunal



Firma

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Víctor Hugo Robalino Tapia y del Director del Proyecto; Ingeniera Paola Ortiz y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Víctor Hugo Robalino Tapia.

CI: 060371916-2

AGRADECIMIENTO

Dedico este proyecto de Investigación a Dios y a mi madre por ser el pilar más importante en la construcción de mi vida profesional, sentó en mí las bases de responsabilidad y deseo de superación.

A mi tío Tecnólogo Jorge Robalino y su señora esposa Ximena Salazar por sus sabios consejos y su apoyo incondicional en todo este proceso de inicio y finalización de mi carrera.

A la Ing. Paola Ortiz, Ing. Carlos Bejarano y al Ing. Vicente Soria quienes me han sabido guiar para culminar este trabajo.

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis

A Dios por haberme ayudado a forjar mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, ya que día a día está a mi lado para enseñarme a aprender de mis errores y a no cometerlos nuevamente.

A mi madre y a todos mi tíos ya que en todo este proceso de mi carrera universitarias todos supieron apoyarme y darme palabras de aliento para seguir adelante y no rendirme en medio de las adversidades que se ha tenido para culminar mi objetivo de ser un profesional

INDICE GENERAL.

| | |
|---|----|
| ÍNDICE DE TABLAS | 9 |
| ÍNDICE DE CUADROS..... | 9 |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | 10 |
| RESUMEN..... | 11 |
| SUMMARY | 12 |
| INTRODUCCIÓN | 12 |
| 1. PROBLEMA | 13 |
| 1.1. Planteamiento del Problema..... | 13 |
| 1.2. Formulación del Problema | 13 |
| 2. JUSTIFICACIÓN..... | 14 |
| 2.1. Fundamento Legal..... | 14 |
| 3. OBJETIVOS..... | 15 |
| 3.1. General | 15 |
| 3.2. Específicos: | 15 |
| 4. MARCO TEÓRICO | 16 |
| 4.1. Antecedentes de la Investigación | 16 |
| 4.2. Enfoque teórico | 17 |
| 4.2.1. Análisis de riesgo | 17 |
| 4.2.3. Evaluación de la Amenaza..... | 17 |
| 4.2.4. Desastre | 17 |
| 4.2.5. Gestión de Riesgos Mayores..... | 18 |
| 4.2.6. Clasificación de los Riesgos Mayores | 18 |

| | |
|---|----|
| 4.2.7. Plan de Emergencia..... | 19 |
| 4.2.8. Prevención de Riesgos | 20 |
| 4.2.9. Factores que producen los desastres. | 20 |
| 4.2.10. Componentes de Análisis y Evaluación elaborados por la SNGR..... | 21 |
| 4.2.11. Matriz de análisis elementos de Vulnerabilidad Institucional | 22 |
| 4.2.13. Informe de Análisis de Riesgos | 22 |
| 4.2.14. Método MESERI..... | 23 |
| 1.7.13. Matriz de Reducción de Riesgos Institucionales. | 24 |
| 1.7.14. Método NFPA | 24 |
| 5. METODOLOGÍA..... | 27 |
| 5.1. Tipo de Estudio | 27 |
| 5.2. Población..... | 27 |
| 5.3. Operacionalización de Variables..... | 27 |
| 5.4. Procedimiento | 28 |
| 5.5. Metodología Plan de Emergencia. | 30 |
| 5.5.1. Determinación de Tiempos de Evacuación..... | 31 |
| 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 32 |
| 6.1 Resultado de análisis y evaluación de la SNGR | 33 |
| 6.1.2. Componente 1 “Matriz 1. Identificación de amenazas”..... | 33 |
| 6.1.3. Matriz de análisis de elementos de vulnerabilidad institucional del “Planta de Producción de la empresa Mixervices Cía. Ltda.” | 33 |
| 6.2. Método MESERI..... | 33 |
| 6.2.1. Resultados del método MESERI..... | 35 |
| 6.2.2. Calificación del riesgo de la Planta de Producción..... | 35 |

| | |
|---|----|
| 6.2.3. Resultado del Método MESERI en la empresa Mixervices Cía. Ltda. | 35 |
| 6.3. Método NFPA | 35 |
| 6.3.1. Resultados del Método NFPA | 36 |
| 6.4. Resultado de la Matriz de Reducción de Riesgos empresa Mixervices. | 36 |
| 6.5. Simulacro realizado en la empresa. | 36 |
| 6.5.1 Hecho del Simulacro | 37 |
| 6.6. Discusión | 40 |
| 6.6.1. Análisis de Elementos de Vulnerabilidad | 41 |
| 6.6.2. Análisis de Elementos de Vulnerabilidad del área Producción y despacho. | 41 |
| 6.6.3. Análisis de Elementos de Vulnerabilidad del área Lavado. | 42 |
| 6.6.4. Análisis del Método MESERI | 42 |
| 6.6.5. Análisis del Método NFPA | 42 |
| 6.6.6. Análisis del Simulacro..... | 43 |
| 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 46 |
| 7.2. Conclusiones. | 46 |
| 7.3. Recomendaciones. | 47 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA | 48 |
| 9. ANEXOS | 50 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla N° 1 Resumen de la carga combustible de la empresa Mixervices Cía. Ltda... | 36 |
| Tabla N° 2 Resumen del nivel de carga combustible..... | 42 |
| Tabla N° 3 Resultado del Tiempo de Evacuación para el Simulacro..... | 44 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 1 Clasificación de los riesgos mayores..... | 19 |
| Cuadro 2 MÉTODO NFPA..... | 25 |
| Cuadro 3 Operacionalización de variables Plan de Emergencia Mixervices..... | 28 |
| Cuadro 4 Procedimiento de actividades, técnicas e instrumentos utilizados en el estudio. | 30 |
| Cuadro 5 Aplicación método MESERI: Planta de Producción Mixervices..... | 34 |
| Cuadro 6 Personal Encargado del Simulacro..... | 37 |
| Cuadro 7 Capacitaciones recibidas por el personal de Mixervices Cía. Ltda. | 39 |
| Cuadro 8 Participación del Simulacro..... | 44 |

INDICE DE ANEXOS

| | |
|--|----|
| (ANEXO N° 1) Matriz de análisis de elementos de vulnerabilidad Institucional..... | 22 |
| (ANEXO N° 2) Información general sobre las instalaciones..... | 22 |
| (ANEXO N° 3) Factores externos de riesgo. | 23 |
| (ANEXO N° 4) Factores internos de riesgos | 23 |
| (ANEXO N° 5) Requerimientos de la señalética | 23 |
| (ANEXO N° 6) Análisis de riesgo de fuego e incendios “METODO MESERI”. | 23 |
| (ANEXO N° 7) Matriz de reducción de riesgos Institucionales. | 24 |
| (ANEXO N° 8) Plan de Emergencia elaborado en la empresa Mixervices Cía. Ltda | |
| (ANEXO N° 9) Aprobació del plan de emergencia por el cuerpo de Bomberos Ambato..... | 31 |
| (ANEXO N° 10) Matriz de identificación de amenazas | 33 |
| (ANEXO N° 11) Matriz de analisis de elementos de vulnerabilidad | 33 |
| (ANEXO N° 12) Cálculo de la carga combustible por áreas. | 35 |
| (ANEXO N° 13) Matriz de reducción de riesgos aplicados a la empresa | 36 |

RESUMEN

El presente estudio trata sobre las medidas preventivas, control y mitigación que debe realizar una empresa pública o privada en caso que ocurra una eventual situación de peligro sea esta natural o simulada, y como debe actuar el personal de la empresa Mixervices Cía. Ltda.

El objetivo de este estudio es diseñar y elaborar el Plan de Emergencia y Contingencia, logrando obtener un oportuno y eficaz tiempo de respuesta ante un evento que amenace la integridad de las personas y los bienes materiales de la empresa.

Este documento debe ser socializado, y puesto en marcha para esto se requiere la colaboración de los miembros de la institución con el respaldo de gerencia.

Para la realización de este estudio se utilizó los formatos recomendados por la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos, a su vez se aplicó los métodos internacionales como: MESERI (Método Simplificado de Evacuación del Riesgo de Incendio), NFPA (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego).

Los resultados que se desea obtener con este estudio es una lectura de las condiciones actuales de la empresa en base a los formatos de la SNGR, obtener un análisis de los métodos aplicados y demostrar un buen tiempo de reacción de todo el personal en caso de un evento adverso sea real o simulado.

Podemos decir como una conclusión general que el presente estudio busca la planificación de un conjunto de actividades y protocolos que puede usar una institución en caso de un evento adverso.

Palabras Claves: MESERI, NFPA, SNGR

Abstract

This study is about preventive measures, control and mitigation that a public or private Company must perform in case that happens a possible dangerous situation whether natural or simulated, and how the staff of the Company Mixervices Cía. Ltda.should act.

The objective of this study is to design and elaborate the Emergency and Contingency Plan, to get a timely and effective response time to an event that threaten the integrity of the people and the properties of the company.

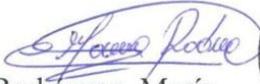
This document should be socialized, and launched; this requires the collaboration of the members of the institution with the support of the management.

For the development of this study it was used the formats recommended by the SNGR, and international methods such as: MESERI (simplified method of evacuation of the risk of fire), NFPA (National Fire Protection Association).

The results to be achieved with this study is a reading of the current conditions of the Company, based on the formats of the SNGR, in addition, it could be reach an analysis of the applied methods and demonstrate a good reaction time of all the staff in case of an adverse event is real or simulated situation.

We can say as a general conclusion that the present study seeks the planning of a set of activities and protocols that an institution can use as a tool in case of an adverse event.

Key words: MESERI, NFPA, SNGR


Reviewed by: Rodríguez, María
English Language Center Teacher



1. PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

Debemos aprender que las emergencias no se pueden predecir y la herramienta que se puede utilizar ante cualquier eventualidad no deseada es la prevención, la empresa Mixervices Cía. Ltda. Se encuentra ubicada en la ciudad de Ambato, la cual tiene como antecedentes históricos el fatal terremoto del 5 de Agosto de 1949 según el escritor Ermel Aguirre las victimas ascendieron a 6000 y las pérdidas materiales a más de 54 millones de dólares.

La empresa Mixervices Cía. Ltda en la actualidad no cuenta con actividades y acciones de prevención de emergencias, siendo esto el principal problema para la presencia de Accidentes en el momento que pueda suscitarse cualquier tipo de eventualidad no deseada.

Por tal motivo la Administración se ve en la necesidad de realizar un Plan de emergencia y contingencia en caso de cualquier tipo de eventualidad.

1.2. Formulación del Problema

El plan de emergencia y contingencia lo que busca es prevenir una eventualidad en el la planta de producción de la empresa Mixervices, reduciendo así los efectos y asegurando el bienestar de los colaboradores de la empresa que se encuentren en el lugar en un posible desastre, de ahí se va a realizar la siguiente pregunta.

¿La Falta de un plan de emergencia y contingencia en la planta de producción de la empresa Mixervices Cía. Ltda, afectaría la capacidad de respuesta de todo el personal ante una emergencia?

2. JUSTIFICACIÓN

El plan de emergencia es una herramienta donde se detalla las diferentes situaciones de riesgo y los procedimientos a seguir en caso de presentarse una eventualidad real o simulada, actúa también como una respuesta múltiple a situaciones de evacuación, incendios, terremotos, a diferentes clases de eventos: naturales tecnológicos y antrópicos o sociales.

Este plan de emergencias debe diseñarse de acuerdo a la realidad y necesidad de cada organización para que pueda cumplir a cabalidad los objetivos para los cuales ha sido diseñado, debe ser implementado y conocido por la totalidad de los trabajadores y la administración debe asegurar la disponibilidad de los recursos físicos y humanos para su completo funcionamiento.

2.1. Fundamento Legal.

Según la (Asamblea Constituyente, 2008) En la sección novena de Gestión del riesgo Define que:

Art. 389 que, “el Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad”, con lo cual define su deber ineludible de garante de la seguridad y el rol de gestor del riesgo.

Según él (CODIFICACIÓN, 2015) define que:

Art 410: Código de Trabajo obliga a los empleadores a asegurar a sus trabajadores condiciones libres de peligro para su salud y su vida; igualmente dispone que los trabajadores deban acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos.

(Ley de Defensa Contra Incendios)

Art. 114: Todo edificio público o lugar cerrado que se use como punto de reunión de personas, debe contar con un sistema de detección, alarmas contra incendios, extintores portátiles, sistemas contra incendios, y, de requerirse los accionados en forma automática a través de fuentes alternas eléctricas de respaldo, sistemas de ventilación, equipos necesarios para la prevención y el combate de incendios, los cuales deben mantenerse en condiciones de ser operados en cualquier momento, para la cual deben ser revisados y autorizados anualmente por el Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción.

“Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 1, literal d) Procesos operativos básicos, numeral 4.- Planes de emergencia y numeral 5.- Control de incendios y explosiones”. (TRABAJO R. D., 2005)

3. OBJETIVOS

3.1. General

Diseñar y elaborar el Plan de Emergencia y Contingencia, logrando obtener un oportuno y eficaz tiempo de respuesta ante un evento que amenace la integridad de las personas y los bienes materiales de la empresa.

3.2. Específicos:

- Identificar, evaluar y analizar los riesgos Mayores existentes en la edificación de la empresa Mixervices Cía. Ltda.
- Establecer las herramientas necesarias para controlar los riesgos mayores presentes en la edificación.
- Diseñar y elaborar el Plan de Emergencia capacitando y adiestrando a todo el personal de la Institución, para actuar ante un evento adverso.
- Realizar el simulacro de incendio.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes de la Investigación

A lo largo de la historia desde que las industrias han ido incrementándose también lo ha hecho los fenómenos ocasionados por el hombre o la misma naturaleza, teniendo que lamentar muchas pérdidas humanas.

Los Riesgos Mayores que han formado parte de la historia de la ciudad de Ambato fue el Terremoto generado el 5 de Agosto de 1949 el epicentro fue registrado en el caserío del Chacauco perteneciente al cantón Pelileo el cual fue registrado como el movimiento telúrico más intenso y catastróficos del Ecuador, para tener una idea la geografía natural del sector cambio incluso el curso del río, según el escritor Ermel Aguirre las víctimas ascendieron a 6000 y las pérdidas materiales a cincuenta y cuatro millones de dólares.

La constante amenaza del movimiento de la tierra se ha dado a notar en la última década, esta catástrofe fue registrada el 16 de Abril del 2016, la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos según el decreto presidencial del 17 de Abril del 2016 presenta el informe en el cual pone en conocimiento que han fallecido 660 personas más de 30 personas desaparecidas 33757 personas albergadas 113 personas rescatadas con vida este terremoto afecto directamente a provincias como: Esmeraldas, Santo Domingo, Manabí, Guayas, Los Ríos y Santa Elena principalmente pero este evento afecto al país completo.

Con los antecedentes ya mencionados en líneas anteriores nos lleva a cuestionarnos si la empresa Mixervices Cía. Ltda. Está lo suficientemente preparada para manejar este tipo de eventos catastróficos.

La Gerencia teniendo en cuenta estos antecedente, y al darse cuenta que la empresa no cuenta con un plan de emergencia se ve en la necesidad de la elaboración de este documento y a su vez sea socializado a todo el personal para empezar a desarrollar una cultura de prevención de riesgos institucional.

4.2. Enfoque teórico

4.2.1. Análisis de riesgo

Según (SNGR, 2010) define que : “Consiste en identificar, mediante la aplicación de varias herramientas, las amenazas, vulnerabilidades que existen externa e internamente en una institución, al tiempo de proyectar los riesgos; identificar las capacidades, recursos y sistemas administrativos para concluir con la elaboración de un mapa de riesgos de la institución”.

Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y las consecuencias en un área determinada. Análisis de amenazas y de vulnerabilidades componen facetas del análisis de riesgo y deben estar articulados con este propósito y no comprender actividades separadas e independientes. Un análisis de vulnerabilidad es imposible sin un análisis de amenazas y viceversa.

4.2.3. Evaluación de la Amenaza

Según (Albala Bertrand) define que: “Es el proceso mediante el cual se determina la posibilidad de que un fenómeno físico se manifieste, con un determinado grado de severidad, durante un período de tiempo definido y en un área determinada. Representa la recurrencia estimada y la ubicación geográfica de eventos probables”.

4.2.4. Desastre

Según (Albala Bertrand) define que: “Situación o proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, ocio-natural o antrópico que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población y en su estructura productiva e infraestructura, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en las condiciones normales de funcionamiento del país, región, zona, o comunidad afectada, las cuales no pueden ser enfrentadas o resueltas de manera autónoma utilizando los recursos disponibles a la unidad social directamente afectada”. Estas alteraciones están representadas de forma diversa y diferenciada,

entre otras cosas, por la pérdida de vida y salud de la población; la destrucción, pérdida o inutilización total o parcial de bienes de la colectividad y de los individuos, así como daños severos en el ambiente; requiriendo de una respuesta inmediata de las autoridades y de la población para atender a los afectados y reestablecer umbrales aceptables de bienestar y oportunidades de vida.

4.2.5. Gestión de Riesgos Mayores

Según (COSAMALÓN, 2009) manifiesta, que la Gestión de Riesgos Mayores o de Desastres es el acumulado de medidas administrativas, de distribución y conocimientos operacionales desplegados por colectividades para implantar políticas y estrategias, y para robustecer sus capacidades, con la finalidad de minimizar la conmoción de peligros naturales y de caos ambientales además de los tecnológicos.

La interacción de la amenaza y la vulnerabilidad, en determinado momento y circunstancia genera, un riesgo. Es decir la probabilidad de la generación de daños por la aparición de un fenómeno esperado en un lugar específico y con una magnitud determinada.

4.2.6. Clasificación de los Riesgos Mayores

De acuerdo con (NFPA, 2000), señala que los riesgos mayores son el conjunto de circunstancias que caracterizan una situación de emergencia, que pueden precisar en diferentes acciones para su control. Los riesgos que pueden dar lugar a una emergencia pueden ser:

El conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas.

Cuadro 1 CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS MAYORES.

| Naturales: | Antrópicos o tecnológicos: | Sociales: |
|---|---------------------------------------|--|
| -Fuego (Forestal, urbano) | -Escape de materiales peligrosos | -Huelga general |
| -Sequía | -Explosiones/ incendio | -Terrorismo (ecológico, cibernético, nuclear, biológico y químico) |
| -Nieve/ Hielo/ granizo | -Accidentes de transporte | -Sabotaje |
| -Maremotos | -Colapso de edificios/ estructuras | -Situación de rehenes |
| -Ventiscas/ tormentas tropicales | -Caída de energía/ de servicios | -Historia de masas (pánico) |
| -Huracán/ tifón / ciclón | -Falla de represas/ diques | -Robo, |
| -Biológicos | -Agotamiento de combustible/ recursos | -Saqueo |
| -Calor Extremo/ frio | -Huelgas | -Manifestaciones |
| -Inundación/ aguas llevadas por el viento | -Entre otros. | -Narcotráfico |
| -Terremotos/ Movimientos de tierra | | |
| -Erupción volcánica | | |
| -Tornado | | |
| -Deslizamiento de tierra/ de lodo | | |
| -Polvo/ tormentas de arena | | |
| -Tormentas eléctricas | | |
| -Entre otros dependiendo la ubicación geográfica. | | |

Fuente: Norma NFPA (1600)

4.2.7. Plan de Emergencia.

De acuerdo con (AZCUÉNAGA, 2006) define que: El plan de emergencia es un documento “vivo”, en el que se identifican las posibles situaciones que requieren una actuación inmediata y organizada de un grupo de personas especialmente informando

y formando, ante un suceso grave que pueda derivar en consecuencias catalogadas como desastre.

Definición de funciones, responsabilidades y procedimientos generales de reacción y alerta institucional, inventario de recursos, coordinación de actividades operativas y simulación para la capacitación, con el fin de salvaguardar la vida, proteger los bienes y recobrar la normalidad de la sociedad tan pronto como sea posible después de que se presente un fenómeno peligroso.

4.2.8. Prevención de Riesgos

De acuerdo con (Albala Bertrand) manifiesta que: “Medidas y acciones dispuestas con anticipación que buscan prevenir nuevos riesgos o impedir que aparezcan. Significa trabajar en torno a amenazas y vulnerabilidades probables. Visto de esta manera, la prevención de riesgos se refiere a la Gestión Prospectiva del Riesgo, mientras que la mitigación o reducción de riesgos se refiere a la Gestión Correctiva. Dado que la prevención absoluta rara vez es posible, la prevención tiene una connotación semi-utópica y debe ser vista a la luz de consideraciones sobre el riesgo aceptable, el cual es socialmente determinado en sus niveles”.

4.2.9. Factores que producen los desastres.

De acuerdo con (COSAMALÓN, 2009), establece que para intervenir sobre las causas de los desastres debemos conocer los factores que los producen.

Veamos entonces que es una amenaza, una vulnerabilidad y una capacidad de respuesta:

Amenaza

Según (SNGR, 2010) manifiesta que: “Peligro latente que representa la probable manifestación de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antropogénico, que se anticipa puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, y los bienes y servicios. Es un factor de riesgo físico

externo a un elemento o grupo de elementos sociales expuestos, que se expresa como la probabilidad de que un fenómeno se presente con una cierta intensidad, en un sitio específico y dentro de un periodo de tiempo definido”.

Vulnerabilidad

De acuerdo con (Albala Bertrand) manifiesta que: “Factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso de origen natural, socio natural o antrópico. Representa también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior. Las diferencias de vulnerabilidad del contexto social y material expuesto ante un fenómeno peligroso determinan el carácter selectivo de la severidad de sus efectos”.

Capacidad de Respuesta

Son los recursos de las personas, las familias, las comunidades, las instituciones para resistir el impacto de los desastres. Dicho de otro modo, son las habilidades y las destrezas que sirven para prevenir y reducir los efectos de un desastre.

Es importante que siempre estemos actualizando nuestras capacidades ya que los riesgos pueden haber cambiado con el tiempo. De esta forma estaremos conscientes de los recursos humanos y materiales necesarios con el fin de reducir los riesgos de un desastre y poder hacerle frente, eficiente y ordenadamente cuando se produzca.

4.2.10. Componentes de Análisis y Evaluación elaborados por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.

Estos métodos pertenecen a la (SNGR, 2010), mismos que permiten establecer el estado de la edificación y de igual forma permiten proponer una acción correctiva y

preventiva al riesgo que pudiere afectar a las personas, siendo este uno de las primeras actividades que se realizaran en el presente estudio.

4.2.11. Matriz de análisis elementos de Vulnerabilidad Institucional

Esta matriz nos permite conocer y establecer los diferentes riesgos que pueden generar una emergencia en cada una de las áreas a ser analizadas, donde mediante una evaluación del estado se calificara con parámetros: “**si – aceptable – no**” a los siguientes ítems de evaluación: Superficies de trabajo y tránsito, pasillos y corredores de tránsito, salidas, ventilación, iluminación, calor equipos eléctricos, estado de bodegas u oficinas de archivo, sistemas de emergencia, elementos externos que representen amenazas. Luego se solicitaran los requerimientos necesarios con sus respectivas cantidades siendo los siguientes: necesidades de señalética, necesidades de luces emergencia, necesidades de equipos de extinción de fuego.

Se sugiere revisar el (ANEXO N° 1) para verificar el formato de la Matriz de análisis de elementos de vulnerabilidad institucional que establece la SNGR.

4.2.13. Informe de Análisis de Riesgos

Detalla la descripción precisa de la edificación como también los eventuales factores de riesgos internos y externos que pueden afectar al inmueble.

Se sugiere revisar el (ANEXO N° 2) para verificar el formato de Información general sobre las Instalaciones que establece la SNGR.

Eventos antrópicos: incendios-conatos de fuego, amenazas por artefactos explosivos, violencia civil (manifestaciones, agresiones a instalaciones, toma de las instalaciones. Secuestro), robo (asaltos, despojos con violencia), hurtos (sustracciones sin violencia), accidentes personales por caídas o emergencias médicas (heridas, fracturas, quemaduras, problemas respiratorios, etc.).

Eventos de origen Natural: Terremoto, sismos, temblores, ceniza por efectos de erupción volcánica, tormentas eléctricas.

Se sugiere revisar el (ANEXO N° 3) para verificar el formato de los Factores externos de riesgo que establece la SNGR.

Vulnerabilidades identificadas en las instalaciones (Factores Internos de Riesgos): Se señala los riesgos identificados, además es factible colocar una fotografía como evidencia y se brindará una recomendación o requerimiento para evitar, disminuir o eliminar el riesgo.

Se sugiere revisar el (ANEXO N° 4) para verificar el formato de los Factores internos de riesgos que establece la SNGR.

Descripción del tipo de señalética: En la descripción de la señalética se detalla los requerimientos específicos, la cantidad, y el lugar preciso donde será colocado.

Se sugiere revisar el (ANEXO N° 5) para verificar el formato de los Requerimientos de la señalética que establece la SNGR.

4.2.14. Método MESERI

De acuerdo con (MAPFRE, 2009), establece que: “En este método se conjugan de forma sencilla las características propias de las instalaciones y medios de protección, de cara a obtener una cualificación del riesgo ponderado por ambos factores.

Ágil y de fácil comprensión, el método permite al interlocutor realizar una evaluación rápida durante la inspección y efectuar de forma casi instantánea, las recomendaciones oportunas para disminuir la peligrosidad del riesgo de incendio”.

Se sugiere revisar el (ANEXO N° 6) para verificar el formato del Análisis de riesgo de fuego e incendios “METODO MESERI”.

1.7.13. Matriz de Reducción de Riesgos Institucionales.

Esta matriz sirve para especificar el departamento o área que va hacer analizada y las personas encargadas de minimizar o eliminar el riesgo identificado, también detalla el presupuesto que se asignará a esa actividad de eliminación del riesgo.

Se sugiere revisar el (ANEXO N° 7) para verificar el formato de la Matriz de reducción de riesgos Institucionales que establece la SNGR.

1.7.14 Método NFPA

Según (NFPA, 2000), el método NFPA para evaluar el riesgo de incendio, propone lo siguiente:

Carga combustible: se define como el potencial calórico por unidad de área y depende de:

- Tipo de material combustible
- Cantidad de material combustible
- Tamaño del área

ECUACIÓN PARA VALORAR LA CARGA COMBUSTIBLE

$$Q_c = \frac{C_c \times M_g}{4500 \times A} \quad ; \quad Q_c = \# \frac{\text{Kg.madera}}{m^2}$$

Dónde:

$$Q_c = (C_c \times M_g) / (4500 \times A)$$

Q c = Carga combustible

C c: Calor de combustión de cada producto en Kcal./Kg.

A= Área en metros cuadrados del local.

M g= Peso de cada producto en Kg.

4500= Kilocalorías generadas por un kilogramo de madera seca.

La aplicación de método se presenta en el cuadro N° 2

Cuadro 2 MÉTODO NFPA.

| MACRO PROCESO | PROCESO | AREA / DEPARTAMENTO / NIVEL O PLANTA | ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y REVESTIMIENTO | TIPO DE ACTIVIDAD | MATERIALES USADOS PARA EL TRABAJO (MATERIA PRIMA) | EQUIPO/ HERRAMIENTAS A UTILIZAR | IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO DE INCENDIO | RIESGO DE INCENDIO | | | |
|--|---------|--------------------------------------|---|-------------------|---|---------------------------------|--|------------------------------|-------------------------------|-------------------------|--|
| | | | | | | | | MÉTODO NFPA | | | |
| | | | | | | | | Calor combustión (Cc = Kcal) | Peso de cada producto (Mg=Kg) | Área del local (A = m2) | Carga Combustible (Qc= Kcl/ m ²) |
| | | | | | | | Llenar campos | | | | |
| <p>Riesgo Leve (bajo).- Menos de 160.000 KCAL./ M² ó menos de 35 Kg/m²</p> <p>Lugares donde el total de materiales combustibles de Clase A que incluyen muebles, decoraciones y contenidos, es de menor cantidad. Estos pueden incluir edificios o cuartos ocupados como oficinas, salones de clase, iglesias, salones de asambleas, etc. Esta clasificación prevé que la mayoría de los artículos combustibles están dispuestos de tal forma que no se espera que el fuego se extienda rápidamente. Están incluidas también pequeñas cantidades de inflamables de la Clase B utilizados para máquinas copiadoras, departamentos de arte, etc., siempre que se mantengan en envases sellados y estén seguramente almacenados.</p> | | | | | | | | | | | |
| <p>Riesgo Ordinario (moderado).- Entre 160.000 y 340.000 KCAL/ M² ó entre 35 y 75 Kg/m²</p> <p>Lugares donde la cantidad total de combustible de Clase A e inflamables de Clase B están presentes en una proporción mayor que la esperada en lugares con riesgo menor (bajo). Estas localidades podrían consistir en comedores, tiendas de mercancía y almacenamiento correspondiente, manufactura ligera, operaciones de investigación, salones de exhibición de autos, parqueaderos, taller o mantenimiento de áreas de servicio de lugares de riesgo menor (bajo).</p> | | | | | | | | | | | |

Riesgo Extra (alto).- Más de 340.000 KCAL/ M² ó más de 75 Kg/m².

Lugares donde la cantidad total de combustible de Clase A e inflamables de Clase B están presentes, en almacenamiento, en producción y/o como productos terminados, en cantidades sobre y por encima de aquellos esperados y clasificados como riesgos ordinarios (moderados). Estos podrían consistir en talleres de carpintería, reparación de vehículos, reparación de aeroplanos y buques, salones de exhibición de productos individuales, centro de convenciones, de exhibiciones de productos, depósitos y procesos de fabricación tales como: pintura, inmersión, revestimiento, incluyendo manipulación de líquidos inflamables.

Fuente: Norma NFPA edición (2007)

5. METODOLOGÍA

5.1. Tipo de Estudio

El siguiente estudio se basa en los siguientes tipos de investigación:

Investigación de campo: Su aplicación consistiría en la observación, en vivo y en directo, de cosas, comportamiento de operarios, circunstancias en las que ocurren las labores, etc. Como se trata de una investigación de campo, el autor se basaría también en otras técnicas para el acopio de material como en: la entrevista, la grabación, la filmación y la fotografía.

La Investigación Explicativa, no sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo.

Investigación descriptiva: Se estaría aplicando este tipo de investigación al medir las variables con el fin de especificar sus propiedades importantes. Además permitiría ordenar el resultado de las observaciones, las características, los factores, los procedimientos y otras variables.

5.2. Población.

La investigación será dirigida a todo el personal que labora en la planta de producción de la empresa Mixervices, la cual es de 35 personas que van rotando en 3 turnos, por lo tanto el estudio se lo va a realizar al total de trabajadores de la planta.

5.3. Operacionalización de Variables.

En el proceso de investigación de la infraestructura de la planta de producción de la empresa Mixervices se tiene como referencia que esta edificación fue construida en el año 2001, no posee información estadística de años anteriores que nos permita comparar valores.

Para la realización de este estudio se va a proceder a explicar cuáles son las variables que se va a tomar en cuenta y cuáles son los indicadores que se van a generar en el transcurso del estudio.

Cuadro3 Operacionalización de variables Plan de Emergencia de la Planta de Producción Mixervices Cía. Ltda.

| VARIABLE | DEFINICIÓN | INDICADORES | TÉCNICA | INSTRUMENTO |
|---|---|--|---|---|
| INDEPENDIENTE : Plan de Emergencia | Documento “vivo”, en el que se identifican las posibles situaciones que requieren una actuación inmediata y organizada de un grupo de personas especialmente informado y formado. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aprobación del Plan de Emergencia por el Cuerpo de Bomberos de Tungurahua. ➤ Formación de brigadas. ➤ Socialización del plan de emergencia a todo el personal. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entrevista ➤ Encuesta ➤ Observación ➤ Capacitación | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formato de preguntas individual. ➤ Diapositivas. ➤ Lista de Chequeo. |
| DEPENDIENTE: Capacidad de respuesta. | Los recursos que son proporcionados por la alta gerencia para prevenir los desastres por medio de capacitación al personal y entrenamiento. Como entrenamiento podemos mencionar las habilidades y destrezas que desarrolla el personal en caso de tener que actuar ante un desastre. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nivel de eficiencia del plan de emergencia. ➤ Tiempo de evacuación del personal. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entrevista ➤ Encuesta ➤ Observación | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formato de preguntas individual. ➤ Formato del simulacro de evacuación. ➤ Videos, fotos del simulacro. ➤ Señalética. |

Fuente: Víctor Hugo Robalino Tapia.

5.4. Procedimiento

En el trabajo efectuado se pudo establecer la utilización de dos clases de metodologías generales: el método empírico y el método lógico.

El método empírico se hizo presente en la percepción directa del objeto de investigación y del problema, para este caso los riesgos mayores que afectan a la planta de producción de la empresa Mixervices Cía. Ltda. Con su respectivo plan de emergencia.

Dentro de los métodos empíricos utilizados encontramos la observación y la medición.

Mientras que el método lógico permitió hacer una deducción, un análisis, interpretación y al final una síntesis de los datos recabados.

Las técnicas que se utilizaron para recabar la mayor cantidad de información fueron la observación, la medición y las entrevistas. Mientras que los instrumentos que se utilizaron fueron: cronómetro, cámara digital, computador, utilitarios de oficina e internet.

La observación directa fue una técnica que se utilizó para identificar y posteriormente evaluar la eficacia del plan de evacuación mediante la realización de un simulacro. Esta técnica se empleó en la Planta de Producción de la empresa Mixervices Cía. Ltda.

Además para el presente trabajo de investigación se utilizaron los formados otorgados por la Secretaría de Gestión de Riesgos:

- Análisis de Vulnerabilidad de riesgos, Informe de Análisis de Riesgos.
- Método Simplificado Evaluación de Riesgo de Incendio MESERI.
- Método NFPA (National Fire Protection Association) para valorar el riesgo de Incendio o explosión.
- Reducción de Riesgos.

En el siguiente cuadro se procede a explicar las actividades que se realizaron en el estudio, cuáles fueron las técnicas aplicadas, sus instrumentos de uso y los responsables de dicha actividad.

Cuadro 4 Procedimiento de actividades, técnicas e instrumentos utilizados en el estudio.

| ACTIVIDAD | TÉCNICA | INSTRUMENTO | RESPONSABLE |
|---|---|---|--------------------|
| Análisis de lo Preliminar | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Observación ✓ Entrevistas ✓ Encuestas ✓ Análisis e interpretación | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Listas de Chequeo ✓ Encuesta al personal | Hugo Robalino |
| Evaluación de Riesgos de incendio. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Observación ✓ Entrevistas | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Metodología Meseri y Metodología NFPA | Hugo Robalino |
| Capacitación al personal en manejo de extintores. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacitación. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacitador Cuerpo de bomberos Ambato. | Hugo Robalino |
| Capacitación al personal en materia de primeros Auxilios. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacitación. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacitador Cruz Roja Ambato. | Hugo Robalino |
| Formación de las Brigadas. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacitación en temas de funciones de cada brigada. ✓ Refuerzo en temas de lucha contra incendios y primeros auxilios. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Difusión del plan de emergencia ✓ Capacitaciones externas. | Hugo Robalino |
| Simulacro de incendio controlado. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adiestramiento del personal. ✓ Simulación de un conato de incendio. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuerpo de bomberos Ambato. ✓ Sistema Integrado de Gestión. | Hugo Robalino |

Fuente: Víctor Hugo Robalino Tapia.

5.5. Metodología Plan de Emergencia.

Para la elaboración del plan de emergencia de la empresa Mixervices Cía. Ltda., se utilizó el formato que solicita el Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Ambato, ya que esta organización es la encargada en revisar y aprobar los planes de emergencia de todas las empresas en la ciudad de Ambato.

Lo que se recomendó fue utilizar el Formato del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito “Formato para la elaboración de Planes de Emergencia” en el cual detalla lo siguiente:

Portada.- Se solicita el nombre de la empresa, fotografía de la fachada principal, dirección exacta, representante legal, responsable de seguridad, fecha de elaboración.

Segunda Hoja.- Mapa o croquis geo-referenciación de la empresa u organización.

1. Descripción de la empresa.
2. Identificación de factores de riesgos propios de la organización.
3. Evaluación de factores de riesgos detectados.
4. Prevención y control de riesgos.
5. Mantenimiento.
6. Protocolo de alarma y comunicación para emergencias.
7. Protocolo de intervención ante emergencias.
8. Evacuación.
9. Procedimiento para la implantación del plan de emergencia.
10. Anexos.

Para verificar el Plan de Emergencia elaborado en la empresa Mixervices Cía. Ltda., se recomienda revisar el (ANEXO N° 8), en el cual se indica el plan de emergencia elaborado y aprobado por el cuerpo de Bomberos, la aprobación de este plan de emergencia se lo puede verificar en el (ANEXO N° 9).

5.5.1. Determinación de Tiempos de Evacuación

Según (Coburn) establece que: Para calcular los tiempos de salida de un proceso de evacuación existen varias formas, lo importante es tener un método que establezca su precisión, para lo cual se realizara mediante la fórmula desarrollada por K. Togawa.

El tiempo de evacuación se divide en dos tipos:

- Tiempo de evacuación óptimo: este tiempo es calculado mediante la fórmula de K- Togawa y sirve para obtener un dato teórico del tiempo de evacuación en un determinado lugar.
- Tiempo de evacuación real: es el tiempo que se demora el personal de la empresa en evacuar desde su puesto de trabajo hasta el punto de encuentro, enfrentando todos los obstáculos que se presenten en el momento de una emergencia.

$$TS = \frac{N}{(A * K)} + \frac{D}{V}$$

Dónde:

TS= Tiempo de salida

N= Número de personas

A=Ancho de salida en metros

K=Constante experimental (1.3 personas /metros por segundo)

D= Distancia total del recorrido en metros

V= Velocidad de desplazamiento (0.6m/s horizontal) (0.4m/s vertical)

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En el estudio realizado se procedió a utilizar algunas matrices recomendadas por la Secretaria Nacional de Gestión de riesgos que procedemos a indicar los resultados obtenidos a continuación.

6.1 Resultado de análisis y evaluación de la Secretaria de Gestión de Riesgos

6.1.2. Componente 1 “Matriz 1. Identificación de amenazas”

En la realización de este proyecto con la ayuda de las diferentes matrices se puntualizarán los requerimientos y se detallarán todas las áreas donde se presentan la mayor cantidad de riesgos identificados (ANEXO N° 10).

6.1.3. Matriz de análisis de elementos de vulnerabilidad institucional del “Planta de Producción de la empresa Mixervices Cía. Ltda.”

La Planta de Producción tiene una superficie de construcción de 537,33 m², y posee una superficie útil de 201,25 m², la cual tiene una población diaria de 35 trabajadores. El total funcionamiento de las actividades se lo realiza a nivel de planta baja ya que esta no cuenta con ningún tipo de construcción horizontal (ANEXO N° 11).

6.2. Método MESERI

Para la aplicación de este estudio se procedió a consultar los respectivos parámetros que se debe ir analizando dentro del método Meseri.

Los resultados obtenidos del estudio aplicado en la planta de la empresa Mixervices se procede a indicar en el siguiente cuadro:

6.2.1. Resultados del método MESERI

Con la aplicación del método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio MESERI se obtuvo como resultado:

6.2.2. Calificación del riesgo de la Planta de Producción.

| | | | |
|---|-------------|-------------------|---------------------|
| CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10 | 5,54 | Categoría: | Riesgo Medio |
|---|-------------|-------------------|---------------------|

6.2.3. Resultado del Método MESERI en la Planta de Producción de Mixervices Cía. Ltda.

La aplicación del Método MESERI en la planta de producción de la empresa Mixervices Cía. Ltda., nos muestra como resultado que la edificación presenta un grado de riesgo de incendio MEDIO ya que no cuenta con los adecuados equipos de protección ante una emergencia (Boca de incendio, Hidrante de extintor, detector de incendios he instalaciones fijas / gabinetes).

Se mejora la puntuación en este método conformando las brigadas ya que la empresa no contaba con el personal organizado para dicha labor.

6.3. Método NFPA

El método fue aplicado a cada una de las diferentes áreas que se encuentran dentro de la planta de producción de la empresa Mixervices Cía. Ltda. Es por tal motivo que a continuación se presenta la metodología aplicada en las diferentes áreas y se procede a exponer los resultados obtenidos.

La confirmación del calor de combustión de todos los materiales que se encontraron dentro de las instalaciones fue consultada en la Norma Chilena NCH 1916.

Se sugiere revisar el (ANEXO N° 12) para verificar el formato del Cálculo de la carga combustible por áreas.

6.3.1. Resultados del Método NFPA

El resultado de la aplicación del método NFPA en las diferentes áreas de la Planta de Producción de la empresa Mixervices Cía. Ltda., se representa en el siguiente resumen:

Tabla N° 1 RESUMEN DE LA CARGA COMBUSTIBLE DE LA EMPRESA MIXERVICES CÍA. LTDA.

| MACROPROCESO | ÁREA ANÁLISIS | Qc= Carga Combustible (Kg/ m ²) | Qc= Carga Combustible (Kcl/ m ²) | RIESGO | PRIORIZACIÓN |
|------------------------------------|---------------------------|---|--|-------------|--------------|
| Servicios Higiénicos y Vestidores. | PLANTA BAJA (ZONA MIX-01) | 6,21 | 27.946,01 | BAJO | 5 |
| Oficina. | PLANTA BAJA (ZONA MIX-02) | 6,99 | 31.455,79 | BAJO | 4 |
| Bodega de secos y cuartos fríos. | PLANTA BAJA (ZONA MIX-03) | 16,52 | 74.320,69 | BAJO | 3 |
| Mise en Place | PLANTA BAJA (ZONA MIX-04) | 3,56 | 16.012,39 | BAJO | 6 |
| Producción y Despacho | PLANTA BAJA (ZONA MIX-05) | 22,94 | 103.247,12 | BAJO | 1 |
| Lavado | PLANTA BAJA (ZONA MIX-06) | 17,27 | 77.731,14 | BAJO | 2 |
| | PROMEDIO | 12,25 | 55.118,86 | BAJO | |

Fuente: Mixervices Cía. Ltda.
Elaborado por: Víctor Hugo Robalino Tapia.

6.4. Resultado de la Matriz de Reducción de Riesgos empresa Mixervices.

Se recomienda revisar el (ANEXO N° 13) en el cual se detalla los resultados obtenidos al aplicar esta matriz en la empresa.

6.5. Simulacro realizado en la empresa.

Personal encargado del simulacro.

A continuación se detalla el personal que colaboro para ser posible la realización del simulacro junto con el personal que labora en la empresa.

Cuadro 6 Personal Encargado del Simulacro

| Personal | Cargo |
|----------------------|---|
| Ing. Gabriel Pazmiño | Jefe de Seguridad y salud ocupacional. |
| Chef. Carlos Buenaño | Jefe de Planta Mixerservices Cía. Ltda. |
| Ing. Marco Garcia. | Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional. |
| Ing. Carla Valle | Técnico de Ambiente. |
| Sr. Hugo Robalino | Coordinador del SIG. |

Fuente: Mixerservices Cía. Ltda.

Elaborado por: Víctor Hugo Robalino Tapia.

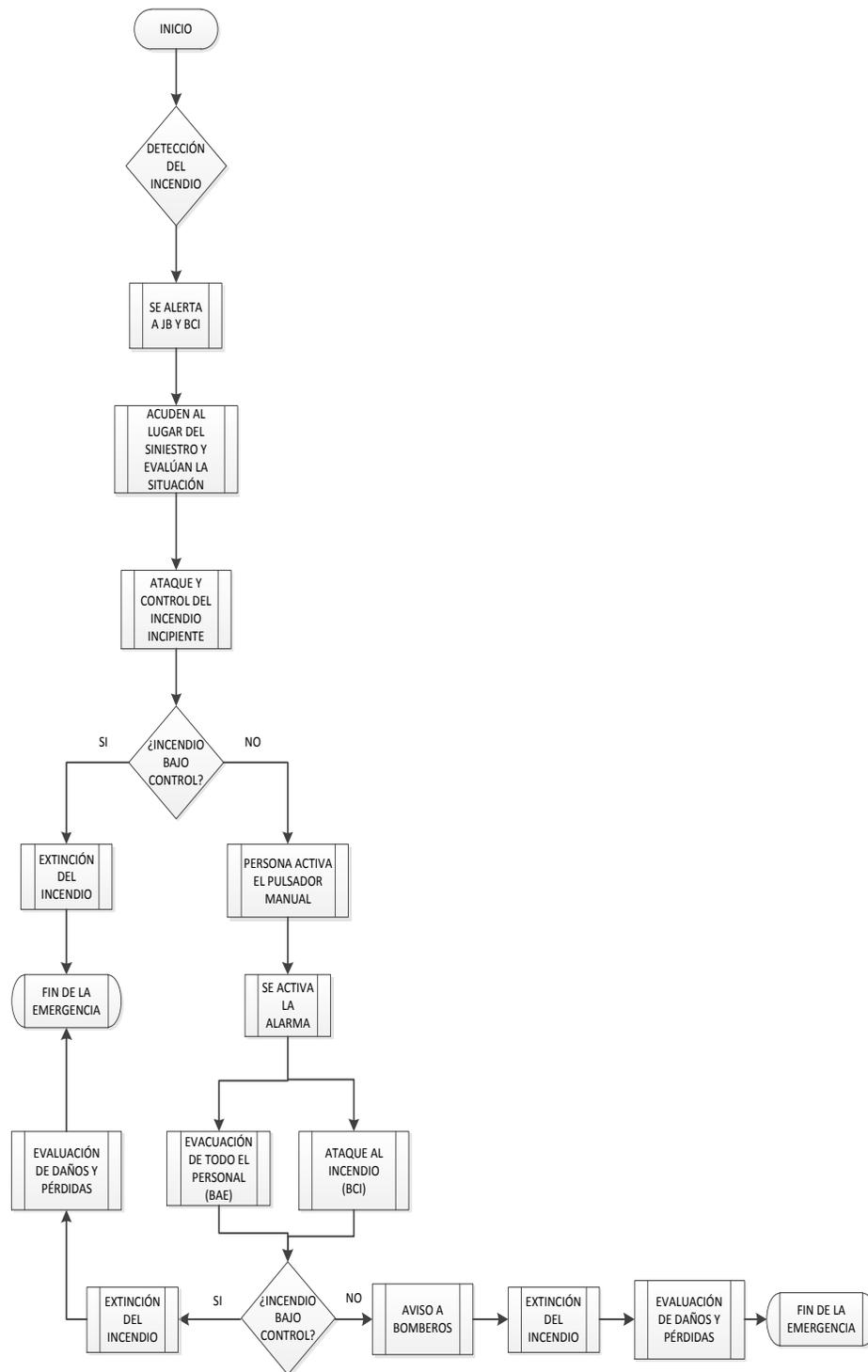
Se contó con la presencia de todo el personal que labora en la empresa de Mixerservices Cía. Ltda., dando un total de 35 personas.

6.5.1 Hecho del Simulacro

Durante la realización normal de las actividades laborales del día 15 de Diciembre del 2016 a las 10:30 am. Se procede a realizar la simulación de la detección de un incendio en el área de producción y despacho el cual es detectado por un trabajador y comunica al jefe inmediato para que este de aviso del incendio al coordinador de Seguridad y salud ocupacional de la empresa Plasticacucho S. A. el cual activó la alarma de evacuación ubicada en los exteriores de la empresa, en ese momento todo el personal que labora cesa sus actividades y procede a evacuar el lugar de trabajo de manera ordenada tal como se las capacito, los encargados de dirigir y ordenar al personal son los brigadistas previamente capacitados distribuidos según su cargo guiándoles por las rutas de evacuación señalizadas hasta el punto de encuentro que posee la empresa.

A continuación se procede a detalla el procedimiento de evacuación y las capacitaciones que recibió el personal antes de realizar el simulacro.

Protocolo de evacuación en caso de incendio.



Cuadro 7 Capacitaciones recibidas por el personal de Mixervices Cía. Ltda.

| | | |
|---|---|---|
| <p>Capacitación al personal en correcto manejo de extintores. Capacitador: Cuerpo de Bomberos Ambato.</p> |  |  |
| <p>Capacitación al personal en materia de primeros Auxilios. Capacitador: Cruz Roja.</p> |  |  |
| <p>Formación de las Brigadas. Capacitador: Coordinador SIG y Técnico de Seguridad.</p> |  |  |
| <p>Socialización del plan de Emergencia. Capacitador: Coordinador SIG y Técnico de Seguridad.</p> |  |  |

Fuente: Mixerservices Cía. Ltda.
Elaborado por: Víctor Hugo Robalino Tapia.

6.6. Discusión

Realizado el análisis en la planta productiva de la empresa Mixervices Cía. Ltda., con el resultado obtenido se puede apreciar que ciertas áreas no están seguras para el personal, se recomendó acciones correctivas por parte de la empresa como el de implementar la señalética faltante, implementar las respectivas brigadas de actuación, dar uso a los formatos de revisión y mantenimiento de los extintores, entre otras recomendaciones que se han ido presentando al realizar el estudio, las recomendaciones mencionadas anteriormente le servirá a la empresa para que fortalezca el tema de seguridad y salvaguardar la integridad del personal que labora.

6.6.1. Análisis de Elementos de Vulnerabilidad

Este método fue aplicado a toda la planta de producción pero se encontró un mayor número de inconvenientes en las áreas más grandes de la empresa, como son el área de producción y despacho y el área de lavado de vajilla, los riesgos analizados más importantes son:

6.6.2. Análisis de Elementos de Vulnerabilidad del área Producción y despacho.

Al realizar el estudio con este método en esta área se encontró lo siguiente:

- Implementar y ubicar señalización de rutas de evacuación bajo normativa INEN 439, en las vías de circulación del personal y que dirige hacia las puertas de salida.
- Se encuentra desordenado el área de producción y despacho la cual obstruye la circulación del personal.
- Capacitar al personal en temas de orden y limpieza del puesto de trabajo, se recomienda utilizar la metodología de las 6 S.

| | | |
|------------------|---------------|---------------|
| 1.- CLASIFICAR | 2.- ORDENAR | 3.- LIMPIAR |
| 4.- ESTANDARIZAR | 5.-DISCIPLINA | 6.- SEGURIDAD |

- Ubicar señalización bajo normativa INEN 439, en cada puesto de extintores para poder ser identificados por el personal.

- Implementar y ubicar señalización de seguridad como el de superficie caliente en cada máquina.

6.6.3. Análisis de Elementos de Vulnerabilidad del área Lavado.

Al realizar el estudio con este método en esta área se encontró lo siguiente:

- Implementar y ubicar señalización de rutas de evacuación bajo normativa INEN 439, en las vías de circulación del personal.
- Mejorar el orden y la limpieza en cada puesto de trabajo para que las vías estén libres y sin obstáculos se recomienda la metodología de las 6 S.

6.6.4. Análisis del Método MESERI

Este método de evaluación nos ayuda a saber cómo se encuentra la empresa en cuanto a lo que se refiere a la preparación que tiene ante un incendio.

Con este método aplicado a toda la empresa de Mixervices Cía. Ltda., se obtuvo una calificación cualitativa de **5,54 sobre 10**, lo que nos da un promedio de **Riesgo Medio** de Incendio, esto significa que es un riesgo que necesita ser controlado en un mínimo tiempo para lo cual es ideal la implementación del Plan de Emergencia con sus respectivas brigadas de actuación.

6.6.5. Análisis del Método NFPA

Tabla N° 2 RESUMEN DEL NIVEL DE CARGA COMBUSTIBLE



Fuente: Mixervices Cía. Ltda.

Elaborado por: Víctor Hugo Robalino Tapia.

Este método de evaluación contra incendio nos ayuda a identificar donde se localiza la mayor cantidad de carga combustible en la empresa Mixervices Cía. Ltda., y así estar preparados para una situación de emergencia en caso de incendio.

Al aplicar este método se obtuvo el resultado de análisis del cálculo de carga combustible que se tomó a cada una de las áreas de la empresa, dando como resultado que todas las áreas tienen un riesgo bajo ya que por ser una planta procesadora de alimento la mayor parte de las superficies son de cerámica y sus mesones son de acero inoxidable, otro factor que afecta en estos resultados del método NFPA es que dentro de la planta de alimentos establecido por la Norma Técnica de Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos procesados, se prohíbe la presencia de madera al máximo siendo esto tratado como una fuente de contaminación.

6.6.6. Análisis del Simulacro.

En el simulacro realizado en la empresa Mixervices Cía. Ltda., se contó con la colaboración de todo el personal y a su vez se contó con la participación del departamento del SGI de la empresa Plasticaucho S. A., el coordinador encargado de nuestra área es el Ing. Marco Garcia.

El personal de la empresa tomo este evento con toda la seriedad del caso se pudo notar el espíritu de colaboración y el fruto de las capacitaciones realizadas.

Cuadro 8 Participación del Simulacro



Inicio del simulacro y detección del Fuego.



Cese de Actividades



Coordinación de Brigadistas



Evacuación del personal



Evacuación del personal



Punto de Encuentro

Fuente: Mixervices Cía. Ltda.
Elaborado por: Víctor Hugo Robalino Tapia.

Tabla N° 3 Resultado del Tiempo de Evacuación para el Simulacro

| Simulacro Mixervices Cía. Ltda. | | | Tiempo Optimo Calculado | | Tiempo real (min.) |
|---|-----------|--------------|-------------------------|-------------|--------------------|
| Área | Datos | | Segundos | Min.Seg | |
| Planta de Producción Mixervices Cía. Ltda. | N | 35 | 202,12 | 3,37 | 3,43 |
| | A (m) | 1,5 | | | |
| | D (m/s) | 110,5 | | | |
| | K (p/m*s) | 1.3 | | | |
| | V (m/s) | 0.6 | | | |

Fuente: Mixervices Cía. Ltda.

Elaborado por: Víctor Hugo Robalino Tapia.

Análisis:

El resultado del tiempo óptimo calculado para la planta de producción de Mixervices Cía. Ltda., fue de 3 minutos y 37 segundos mientras que el tiempo real de evacuación es de 3 minutos y 43 segundos.

La confrontación de tiempos óptimos y reales nos muestra que la planta de producción tuvo un retardo de 6 segundos en la evacuación del personal, esto se da debido a que la ruta de evacuación y el punto de encuentro se encuentra alejado de la planta de producción ya que el mismo funciona para todas las plantas que laboran a los alrededores de la empresa Plasticacucho S.A. se debe tomar en cuenta que la empresa Mixervices Cía. Ltda labora dentro de esta empresa y debe trabajar en conjunto con las autoridades pertinentes en la coordinación de cualquier evento real o simulado.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.2. Conclusiones.

- Aplicada la Evaluación de Riesgos Mayores como Incendios, Sismos, Erupciones Volcánicas a la empresa Mixervices se obtuvo la información de cuál es el nivel de riesgo que existe en cada una de las áreas de la empresa.
- El objetivo que se tiene al elaborar el plan de emergencia es de mantener prevenidos a todos los trabajadores de la empresa Mixervices en caso de una emergencia o eventos adversos que se puedan presentar.
- Al elaborar e implementar el Plan de Emergencia se logro lo más importante que es precautelar la vida al igual que su integridad de las personal que laboran en la empresa de Mixervices, al momento que se presente una emergencia.
- Con la colaboración del Jefe de Planta se organizó brigadas de emergencia con el propio personal que labora en la empresa, a los cuales se capacito debidamente para garantizar una respuesta rápida y eficaz ante la presencia de una emergencia.
- Se logró implementar señalética en toda la empresa bajo normativa INEN 439, para las vías de evacuación, de prohibición, de advertencia y de lucha contra incendios.

7.3. Recomendaciones.

- El presente estudio se debe seguir socializando hacia a los trabajadores de la empresa con la finalidad de dar a conocer, entender y hacer partícipes de las funciones y obligaciones en lo que se refiere al tema de seguridad en los puestos de trabajo, prevención de riesgos, mediante capacitaciones, charlas, diálogos dirigidos por un técnico especialista en el tema.
- Realizar la revisión y actualización del Plan de Emergencia sobre los Riesgos Mayores cada año y verificar el desempeño o índice de las actividades realizadas.
- La empresa de Mixervices Cía. Ltda., debe tomar en cuenta las sugerencias y recomendaciones realizadas ya que estas ayudaran a disminuir o mitigar la mayoría de los riesgos presentes actualmente.
- A la Universidad Nacional de Chimborazo debería hacer convenios con más empresas para que estos temas sean más prácticos, donde acudan y den apertura a los pasantes y puedan realizar más estudios para la formación del estudiante.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Albala Bertrand, C. O. (s.f.). *LA GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO*. Asamblea Constituyente. (2008).
- AZCUÉNAGA, L. M. (2006). *Elaboración de un plan de emergencia en la empresa*. Madrid: Fund. Confemetal.
- Belloví, M. B. (1999). *Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*. España: Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales España.
- Coburn, A. (s.f.). *VULNERABILIDAD Y EVALUACIÓN DE RIESGO*. PNUD.
- CODIFICACIÓN, L. C. (2015). *Código del Trabajo*. Ecuador .
- COSAMALÓN. (2009). *Gestión de Riesgos*. Lima Peru.
- MAPFRE. (2009). *Manual de Autoprotección*.
- NFPA. (2000). (1600).
- RIESGOS, S. D. (2015). *MODELO INTEGRAL DEL PLAN INSTITUCIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS*. QUITO : SECRETARIA DE GESTIÓN DE RIESGOS.
- SNGR. (2010). Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos.
- SOCIAL, I. E. (2000). *DECISIÓN 584* .
- TRABAJO, R. D. (2005). *RESOLUCIÓN 957*. COMUNIDAD ANDINA.

9. ANEXOS

ANEXO 8

PLAN DE EMERGENCIA EMPRESA MIXERVICES CÍA. LTDA.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL

FACULTAD DE INGENIERÍA

FORMATO DICTAMEN DE CONFORMIDAD DEL PROYECTO ESCRITO DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS INFORMATIVOS DOCENTE TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

| |
|--|
| Apellidos y Nombres del tutor : Ortiz Encalada Paola Alexandra |
| Cédula de I: 0603579608 |
| Apellidos y Nombres del Miembro tribunal: Bejarano Naula Carlos Mesías |
| Cédula de I: 0601931850 |
| Apellidos y Nombres del Miembro tribunal: Soria Granizo José Vicente |
| Cédula de I: 0602518821 |

2. DATOS INFORMATIVOS ESTUDIANTE

| |
|--|
| Apellidos: Robalino Tapia |
| Nombres: Víctor Hugo |
| Cédula de I.: 0603719162 |
| Estudiante de la carrera de: Ingeniería Industrial |
| Título del Proyecto de Investigación: DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA EN LA EMPRESA MIXERVICES CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE AMBATO. |

3. CONFORMIDAD PROYECTO ESCRITO DE INVESTIGACIÓN

| Aspectos | Conformidad Si/No | Observaciones |
|---|-------------------|---------------|
| 1. TITULO | Si | |
| 2. RESUMEN | Si | |
| 3. INTRODUCCIÓN | Si | |
| 4. OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS | Si | |
| 5. ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN | Si | |
| 6. METODOLOGÍA | Si | |
| 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | Si | |
| 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | Si | |
| 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | Si | |
| 10. APÉNDICE Y ANEXOS | Si | |

Fundamentado en las observaciones realizadas y el contenido presentado, SI (x)/NO () es favorable el dictamen del Proyecto escrito de Investigación, obteniendo una calificación de: 10 sobre 10 puntos.

Firma Tutor

Firma de los Miembros del Tribunal