



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

TEMA:

**EVALUACIÓN DE RIESGOS MAYORES Y SU INCIDENCIA EN LA
SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LA UNIDAD EDUCATIVA JUAN ABEL
ECHEVERRIA. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA LA
INSTITUCIÓN**

Presentación del proyecto de investigación y desarrollo como requisito para optar por el título de Magister en: Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

Autor: MORALES Alarcón Diego Orlando

Tutor: M.Sc. Ing. TORRES Bastidas, Manuel

**LATACUNGA – ECUADOR
MARZO - 2016**

AVAL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En calidad de Director del trabajo de investigación sobre el tema: EVALUACIÓN DE RIESGOS MAYORES Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LA UNIDAD EDUCATIVA JUAN ABEL ECHEVERRIA. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA LA INSTITUCIÓN” de Morales Alarcón Diego Orlando postulante de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos – técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de Posgrados de la Universidad Técnica del Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga,

Ing. MSc. Manuel Torres Bastidas
DIRECTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de investigación de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el posgraduado: Morales Alarcón Diego Orlando, con el título de tesis: **EVALUACIÓN DE RIESGOS MAYORES Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LA UNIDAD EDUCATIVA JUAN ABEL ECHEVERRIA. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA LA INSTITUCIÓN**”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga,

Para constancia firman:

.....
MSC. GIOVANA PARRA P.
PRESIDENTE

.....
MSC. JOSÉ ANDRADE V.
MIEMBRO

.....
MSC. RAÚL ANDRANGO
MIEMBRO

.....
MSC. XAVIER ESPÍN BELTRAN
OPOSITOR

RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS

El presente trabajo de investigación es de mi autoría, por lo tanto me responsabilizo del contenido del mismo.

.....
Diego Orlando Morales Alarcón

CC. 1400442032

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en primer lugar a mi familia que en este proceso me ha acompañado con sus criterios y apoyo, a la Universidad Técnica de Cotopaxi que me brinda esta oportunidad de conseguir una nueva meta para mi vida profesional, a mi tutor Ing. Manuelito Torres, que me ha dado todo su apoyo humano y con sus conocimientos ha enrumbando este trabajo, y finalmente a los docentes del programa de Maestría que mediante su entrega y conocimientos he podido llegar a culminar este trabajo.

Diego Morales Alarcón.

DEDICATORIA

A la única luz y guía en todo mi trabajo y el principal motivo para seguir adelante mi Jessica y mis dos partes de mi vida: Joaquín y Samantha, los cuales entre los cuatro hemos conseguido seguir adelante a pesar de las adversidades y falta mucho por nuestra vida juntos, a ellos dedico mi trabajo investigativo.

Diego Morales Alarcón

ÍNDICE

<i>AVAL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO</i>	<i>i</i>
<i>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO</i>	<i>ii</i>
<i>RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS</i>	<i>iii</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i>	<i>iv</i>
<i>DEDICATORIA</i>	<i>ii</i>
<i>INDICE</i>	<i>iii</i>
<i>INDICE DE CUADROS</i>	<i>v</i>
<i>INDICE DE GRAFICOS</i>	<i>vi</i>
<i>INDICE DE ANEXOS</i>	<i>vii</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>1</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>2</i>
<i>INTRODUCCIÓN</i>	<i>3</i>
MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS:	9
CAPÍTULO I	11
1 MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO	11
1.2 MARCO TEÓRICO	12
MARCO CONCEPTUAL.....	32
CAPÍTULO II	35
2 METODOLOGÍA	35
2.1 Paradigma	35
2.2 Técnicas de Recolección de Datos	35
2.2.1 Encuesta	35
2.2.2 Observación directa.....	36
2.2.3 Revisión documental	36
2.2.4 Revisión bibliográfica.:	36
2.3 Procedimiento	37

<i>CAPÍTULO III</i>	40
3 <i>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</i>	40
3.1 Diagnóstico de la situación actual	40
3.1.1 Presentación de los resultados	40
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES	58
<i>CAPÍTULO IV</i>	59
4 <i>PROPUESTA</i>	59
4.1 Título	59
4.2 Justificación	59
4.3 Objetivos	59
4.3.1 Objetivo general	59
4.3.2 Objetivos específicos.....	59
4.4 Estructura de la propuesta	59
4.5 Desarrollo de la propuesta	60
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	61

ÍNDICE DE CUADROS

<i>Cuadro No. 1 CLASES DE EXTINTORES:</i> _____	31
<i>Cuadro No. 2 Valoración de riesgo de incendio/explosión</i> _____	18
<i>Cuadro No. 3 Valoración de Carga combustible</i> _____	19
<i>Cuadro No. 4 PREGUNTA 1</i> _____	41
<i>Cuadro No. 5 PREGUNTA 2</i> _____	42
<i>Cuadro No. 6 PREGUNTA 3</i> _____	43
<i>Cuadro No. 7 PREGUNTA 4</i> _____	44
<i>Cuadro No. 8 PREGUNTA 5</i> _____	45
<i>Cuadro No. 9 PREGUNTA 6</i> _____	46
<i>Cuadro No. 10 PREGUNTA 7</i> _____	47
<i>Cuadro No. 11 PREGUNTA 8</i> _____	48
<i>Cuadro No. 12 PREGUNTA 9</i> _____	49
<i>Cuadro No. 13 PREGUNTA 10</i> _____	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico No. 1 PREGUNTA 1</i>	41
<i>Gráfico No. 2 PREGUNTA 2</i>	42
<i>Gráfico No. 3 PREGUNTA 3</i>	43
<i>Gráfico No. 4 PREGUNTA 4</i>	44
<i>Gráfico No. 5 PREGUNTA 5</i>	45
<i>Gráfico No. 6 PREGUNTA 6</i>	46
<i>Gráfico No. 7 PREGUNTA 7</i>	47
<i>Gráfico No. 8 PREGUNTA 8</i>	48
<i>Gráfico No. 9 PREGUNTA 9</i>	49
<i>Gráfico No. 10 PREGUNTA 10</i>	50

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo No. 1</i>	_____	64
<i>Anexo No. 2</i>	_____	65

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL
TRABAJO

TITULO:

“EVALUACIÓN DE RIESGOS MAYORES Y SU INCIDENCIA EN LA UNIDAD EDUCATIVA JUAN ABEL ECHEVERRÍA. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA LA INSTITUCION.”

Autor: DIEGO ORLANDO MORALES ALARCÓN

Tutor: ING. MANUEL TORRES BASTIDAS

RESUMEN

La presente investigación está enfocada en la evaluación de los riesgos mayores en la Unidad Educativa Juan Abel Echeverría para la elaboración de un plan de emergencia, se utilizó un estudio transversal exploratorio y se desarrolló a través de la observación y del análisis de los riesgos mayores, para determinar la relación entre las variables. La modalidad de estudio fue de campo por cuanto se realizaron varias actividades para determinar los riesgos mayores y poder desarrollar el plan de emergencia institucional, se inició recopilando información general de la Unidad Educativa, la misma que tiene como actividad la enseñanza educativa, está compuesta de las áreas administrativa, docencia y estudiantes, luego se realizó inspecciones de seguridad en cada una de las áreas, donde se evidenció los diferentes riesgos mayores a los que están expuestos, conjuntamente se realizó una encuesta, la misma que fue aplicada a los 60 trabajadores de las áreas administrativas y docentes, los resultados entre estos la inexistencia de planes de prevención y seguridad, además de capacitación al personal, sirvieron para desarrollar el plan de emergencia.

A continuación se desarrolló el plan de emergencia, el mismo que fue realizado bajo el modelo del Ministerio de Educación y aprobado por el cuerpo de bomberos. Para finalizar se establecieron las conclusiones y recomendaciones más adecuadas al problema presentado, con la finalidad de que la institución pueda tomar las medidas de control más adecuadas.

Descriptor: Accidentes Mayores, Riesgos, Seguridad y Salud Laboral

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MASTERY IN SECURITY AND PREVENTION OF OCCUPATIONAL RISKS.

THEME: EVALUATION OF HIGHER RISKS AND ITS IMPACT IN “JUAN ABEL ECHEVERRIA SCHOOL”. DEVELOPMENT OF AN EMERGENCY PLAN FOR THE INSTITUTION.

AUTHOR: DIEGO ORLANDO MORALES ALARCÓN

TUTOR: ING.MANUEL TORRES BASTIDAS

ABSTRACT

The present investigation is focused in the evaluation of higher risks in “Juan Abel Echeverria School” for the development of an emergency plan.

An exploratory cross-sectional study was used and developed through observation and analysis of the higher risks, to determine the relationship among the variables.

The modality of field study was performed with several activities to determine the higher risks to develop the institutional emergency plan.

It started gathering general information from the school, it has as activity the educational instruction, it is composed of administrative areas, teaching and students. Then were performed security inspections in each of the areas, where it makes evident the different higher risks they are being exposed.

Jointly was performed a survey, the same it was applied to 60 workers of administrative areas and teachers, the results were used for developing the emergency plan among them the lack of prevention plans and safety and staff training.

Then was developed the emergency plan, the same it was performed under of Ministry of Education model and approved by the fire department.

To conclude were established the most appropriate conclusions and recommendations to the problem presented, in order that the institution can take the control measures more appropriate.

Keywords: Major Accidents, Risks, Occupational Health and Safety.

INTRODUCCIÓN

Los riesgos mayores están contemplados dentro de la clasificación a nivel internacional de los riesgos profesionales o laborales, por lo que cuando se investiga sobre este tema, existe una cantidad de material bibliográfico, que servirá para la identificación, evaluación y control de cualquier peligro que pueda causar un accidente mayor en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”, lo que se puede apreciar es que no existe un análisis sobre instituciones de educación media, para poder identificar este tipo de riesgos, por lo cual se reduce solo al hecho de acceder a planes y procesos que se utiliza para instituciones en general del sector público.

La Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”, en el proceso de actualización de procesos que se refiere a la seguridad y salud en el trabajo, tanto interna como externa, decidió poner énfasis en los riesgos existentes de tipo: físicos, químicos, mecánicos, ergonómicos, sicosociales, y por supuesto riesgos mayores, los cuales requieren de una evaluación, análisis y soluciones diferentes.

Por lo que en términos investigativos, es necesario realizar este análisis y evaluación necesaria de los riesgos mayores que acontecen y con el ánimo de prevenir con anticipación la salud de los estudiantes, docentes, servidores y trabajadores que diariamente realizan sus actividades académicas, administrativas y de servicio.

Para conocer un poco más sobre la identificación de peligros se puede especificar que es aquella actividad ejecutada para reconocer los riesgos y peligros existentes, y poder determinar posteriormente la magnitud de afectación que estos puedan presentar. Otra definición sugiere la identificación de peligros como: "el proceso que consiste en reconocer que existe peligro y definir sus características".

La identificación de peligros y riesgos es la actividad más importante dentro de las empresas e instituciones, en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, pues es la más compleja y la que requiere mayor nivel de atención cuando se habla de prevención. Una correcta identificación de peligros y riesgos asociados disminuirán la probabilidad de

ocurrencia de accidentes e incidentes de trabajo, así como la aparición de enfermedades profesionales.

En el actual momento hace falta planes de prevención y contingencia para cada sector educativo, tomando como ejemplo el aporte valioso de un Plan de contingencia y Planes de Emergencia de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se puede establecer una propuesta hacia las autoridades de la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”, para que se aprueben estos planes, el cual es un instrumento que garantiza la prevención de riesgos en este sector.

En el Manual de Gestión de Riesgos establecido por la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos adscrito al Gobierno Nacional, establece que dentro del Régimen del Buen Vivir, existe un componente definido como Gestión de Riesgos, que se considera como una precondition necesaria para el cumplimiento de los objetivos, por eso se considera a la gestión como parte de la seguridad integral del Estado y responsabilidad directa de las instituciones públicas y también privadas.

De esta apreciación nace la descentralización necesaria para que cada una de las entidades pueda gestionar sus riesgos en cada territorio a su cargo y a la vez pueda tener responsabilidad ante la ocurrencia de algún evento, finalmente establece que la gestión de riesgos, se refiere no solo a lo que puede suceder hacia las personas, la sociedad, la naturaleza, bienes y servicios tanto públicos como privados.

Los riesgos laborales en la actualidad son uno de los principales temas de atención en las empresas e instituciones públicas, el Estado en los últimos años ha hecho esfuerzos para que de alguna manera luego de su identificación y evaluación exista un proceso de prevención y promoción de las principales normas de seguridad en los diferentes puestos de trabajo, en el caso de los riesgos mayores es fundamental la identificación en la diferentes instituciones, en especial por ser un país, cercano a fenómenos naturales o de diverso tipo, luego de este proceso se debe controlar y evitar posibles riesgos que se den, los accidentes mayores generan una serie de pérdidas humanas y económicas, por eso nuestra investigación busca identificar en nuestra Alma Mater cuales son los riesgos

mayores existentes a través de diversos métodos reconocidos a nivel nacional e internacional.

En el caso de la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”, no se ha realizado ninguna investigación específica sobre accidentes mayores, algunas tesis coadyuvan identificar riesgos físicos, mecánicos, ergonómicos, en las diferentes instituciones educativas del sector, pero sobre accidentes mayores no existe una evaluación por lo que es indispensable que se cuenta con la misma.

Es importante señalar la necesidad de los planes de prevención en esta época que comienza una serie de inspecciones realizadas por organismos como el Ministerio de Relaciones Laborales y Riesgos del Trabajo del IESS, los cuales sin mayor investigación y sin tomar en cuenta la situación en que se encuentra las Instituciones Educativas que por un lado se inició la evaluación y acreditación de las mismas, con lo cual ha existido un tremendo esfuerzo académico, administrativo y económico que significo establecer permiso de funcionamiento por cada sector educativo, con sus respectivos planes de emergencia y contingencia, por lo que cuando exista la revisión respectiva se espera que se respete los mismos y no se obligue a establecer nuevamente.

Existen los recursos tanto metodológicos, como técnicos para poder esclarecer si existen estos riesgos, además de contar con una vasta bibliografía que abarca este tema, en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”, se tiene todo tipo de datos y personal que colabore para la realización de esta investigación, y con profesionales que tiene experticia en la identificación de riesgos.

Existe al apoyo irrestricto de todo el personal de la Institución, y por supuesto de las autoridades de la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”.

Los beneficiarios directos son el personal docente, administrativo y de servicio, en un total de 65 personas, como también beneficiarios indirectos, son las comunidades aledañas como Tilipulo, Zumbalica, la Calera, el barrio San Felipe y Ciudadela Universitaria.

Entre las limitaciones existentes son el tiempo que con el cual se cuenta para la identificación, el cumplimiento de las medidas de control a nivel administrativo, y el presupuesto mínimo que existe en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría” y dentro de la misma para el tema de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Objeto de estudio

La presente investigación se realizó en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”, durante el año 2015, el objeto de estudio son el personal administrativo y docentes de la Institución.

Campo de acción

El campo de acción de la presente investigación es la prevención en seguridad y salud

Problema científico

¿Cómo incide la evaluación de riesgos mayores en la seguridad ocupacional de la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”?

Objetivo general

- Evaluar los riesgos mayores en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría” y su influencia en la seguridad ocupacional, para desarrollar un Plan de Emergencia de la Institución.

Objetivos específicos

- 1.- Determinar los factores de riesgos mayores existentes en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”.
- 2.- Identificar los principales problemas de seguridad ocupacional que tienen los docentes y empleados de la Unidad Educativa
- 3.- Establecer procedimientos de prevención y medidas de control frente a los riesgos mayores detectados en la Unidad Educativa.
- 4.- Elaborar un Plan de Emergencia para la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”.

Hipótesis

Ho:

- ✓ La evaluación de riesgos mayores no permite conocer las medidas de prevención y remediación de los mismos en el personal administrativo y docentes de la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”.

H1:

- ✓ La evaluación de riesgos mayores permite conocer las medidas de prevención y remediación de los mismos en el personal administrativo y docentes de la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”.

Sistemas de tareas por Objetivos Específicos

Objetivo específico 1:

- Determinar los factores de riesgos mayores existentes en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”:
 - a) Realizar la Identificación de Riesgos Mayores
 - b) Establecer la Evaluación de Riesgos Mayores
 - c) Realizar un Control preventivo.

Objetivo específico 2:

- Identificar los principales problemas de seguridad ocupacional que tienen los docentes y empleados de la Unidad Educativa:
 - a) Realizar formatos y matrices donde consten problemas de seguridad
 - b) Realizar la matriz de riesgos de toda la institución.

Objetivo específico 3:

- Establecer procedimientos de prevención y medidas de control frente a los riesgos mayores detectados en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”:
 - a) Elaborar el Plan de Emergencia.
 - b) Coordinar la presentación de resultados de la investigación.
 - c) Coordinar la entrega de los resultados

Objetivo específico 4:

- Elaborar un Plan de Emergencia para la Institución:
 - a) Enlazar los resultados dentro de una matriz para conocimiento de la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”
 - b) Coordinar con el Sistema de Gestión de Riesgos, para conocer la experiencia sobre Planes de Emergencia.
 - c) Elaborar un Plan de Emergencia con los resultados obtenidos y las experiencias.

Visión Epistemológica de la Investigación

La presente investigación se clasificó como descriptiva y se la realizó bajo la modalidad de campo. También se considera el tipo de estudio de la investigación como documental, en consecuencia para la ejecución del proyecto se usa bibliografías, planes y experiencias afines, contando con una base de datos sólida que permite soportar la parte teórica del proyecto. Finalmente, el estudio propuesto se ajusta a los propósitos del diseño de la investigación no experimental.

Con la evaluación de los riesgos mayores en lo que se refiere a posibles terremotos, incendios, inundaciones que pueden ocasionarse en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”, puede conocerse sobre medidas que deben tomarse las cuales si no se realizan pueden existir problemas al momento de ocurrir el siniestro o fenómeno natural, las consecuencias son graves en lugares o sectores que están proclives a la ocurrencia de estos fenómenos muchos de ellos naturales lo cual dificulta su grado de conocer cuando se realizarían.

El establecer un plan de emergencia, y evaluar los riesgos mayores, permite tomar medidas de prevención y control, para que tanto estudiantes, como docentes y trabajadores, puedan conocer la respuesta que debe generarse al momento de ocurrir un siniestro o fenómeno natural, en varias instituciones educativas ya se han realizado simulacros, en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría” debe generar espacios para que con la propuesta pueda realizarse un simulacro general.

MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS:

MÉTODO INDUCTIVO:

Este método nos permite ir de lo particular a lo general, es decir nos lleva de los hechos que conocemos a leyes vigentes.

MÉTODO DEDUCTIVO

Es el camino lógico para buscar la solución a los problemas que nos planteamos, consiste en emitir hipótesis acerca de las posibles soluciones al problema planteado y en comprobar con los datos disponibles si estos están de acuerdo con aquellas.

METODO DESCRIPTIVO

Porque cuestiona los esquemas o estructuras del sistema de hacer investigación, que están comprometidas con la lógica instrumental del poder político, porque impugna las explicaciones reducidas a causalidad lineal. En virtud de que nuestra investigación se refiere a un problema de salud e higiene del personal administrativo y docentes de la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

Se utilizarán las modalidades de campo, bibliográficas-documentales, históricas y descriptivas para la estructura y elaboración del marco teórico.

MODALIDAD DE CAMPO

Es de campo puesto que, señalada como está el área geográfica, la recolección de datos se hará principalmente en donde se ha detectado el problema, esto es en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”.

MODALIDAD BIBLIOGRÁFICA-DOCUMENTAL

Es prepositiva, por cuanto la investigación no se detiene en la contemplación pasiva de los fenómenos, sino que además plantea alternativas de solución construidas en un clima de sinergia y pro actividad.

MUESTRA

Es una parte del universo, debe ser representativa y, que refleje las características de la población. Mientras más grande la muestra, menor es el error del muestreo. Tipos o clases de muestreo: probabilística y no probabilística: Probabilística: muestreo regulado, al azar, sistemático, aleatorio, estratificado. No probabilística: decisional, por cuotas, por decisión de expertos, casual.

CAPÍTULO I

1 MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO

1.1 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

a) Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo II, artículo 4, llamada Decisión 584, dentro de la política nacional de mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud laboral, establece que en el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el trabajo, los países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.(Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Seguro General de Riesgos,Vademecum, 2016)

b) Constitución del Ecuador:

Art. 326, numeral 5, establece el principio de corresponsabilidad del empleador con sus trabajadores, toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

c) Código del Trabajo:

Artículo 42, describe las obligaciones del empleador y del trabajador, en el numeral 2, establece que se debe instalar fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo sujetándose a las disposiciones legales y a las órdenes de las autoridades sanitarias.

Artículo 416, determina que son obligaciones respecto de la prevención de riesgos.- los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida; los trabajadores están obligados a acatar las

medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador.

d) Ley de defensa contra incendios:

La ley de defensa contra incendios, que vale conocer está desactualizada, establece en su artículo 42, que en los planteles de educación se enseñarán y difundirán los principios y prácticas elementales de prevención de incendios y siniestros similares, las formas de dar alarma y las maneras de combatir amagos de incendio y otros siniestros.

En el artículo 53 determina que las municipalidades no podrán aprobar los planos de establecimientos industriales, fabriles, de concentración de público y de edificaciones de más de cuatro pisos, sin haber obtenido previamente el visto bueno del Primer Jefe del Cuerpo de Bomberos de la respectiva localidad en cuanto a prevención y seguridad contra incendios.

1.2 MARCO TEÓRICO

1.2.1 GESTION DE RIESGOS

La Gestión de riesgos es la revisión de toda la actividad laboral en puesto de trabajo dentro de un enfoque estructurado a través de la evaluación de los riesgos, que permite conocer si hay que controlar dicho riesgo o se puede intervenir para mitigar la amenaza del mismo.

La gestión de riesgos permite conocer aquellas amenazas que están presentes en el trabajador que afecta en su lugar de trabajo, en la fuente, en el medio de transmisión y en el mismo trabajador, lo que permite implementar acciones, estrategias, y sobre todo políticas, dentro de su puesto de trabajo a través de la máxima autoridad para reducir el impacto de los riesgos existentes.

Luego de la evaluación de los riesgos existentes, se debe desarrollar un Plan de Prevención de Riesgos laborales, que consiste en un instrumento documental donde se encuentra la

política de seguridad, recoge la normativa, y establece aquellos reglamentos y procedimientos para cada puesto de trabajo, en el caso que nos ocupa en la investigación en meses recientes existe la obligatoriedad jurídica de que cada establecimiento educativo cuente con un Plan mínimo o Plan de prevención de Riesgos.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del trabajo, determina que debe promoverse la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo, además debe establecer los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y de la salud, disminuyendo los riesgos.

La estructura de un Plan de Prevención de Riesgos laborales se establece a través de responsabilidades, estructura organizativa, procedimientos, procesos y recursos, todo esto que coadyuve a la prevención de los riesgos y la implementación de la política de seguridad en el trabajo. (CORRAL MOSQUEDA, 1994)

1.2.2 LOS RIESGOS:

Es la coincidencia de un grado de peligrosidad con un grado de vulnerabilidad que nos indica que existe la probabilidad de un suceso futuro, cuyo efecto se dará si existe un escenario vulnerable, es decir una medida potencial de pérdida económica o lesión que se puede producir, este evento no deseado, junto con las consecuencias produce el riesgo.

Los riesgos se encuentran divididos, en: riesgos físicos, riesgos químicos, riesgos biológicos, riesgos mecánicos, riesgos ergonómicos, riesgos psicosociales y accidentes o riesgos mayores.

Vulnerabilidad es la incapacidad de resistencia que se presenta durante una amenaza o la incapacidad de reponerse después de ocurrido un desastre, depende los factores que exista en el medio, como por ejemplo, la salud, las condiciones ambientales, la edad, como también depende de factores del lugar, como la infraestructura, la construcción, la ubicación geográfica, la formación donde se ubica, etc.

Existe diversos tipos de vulnerabilidad, entre estos: vulnerabilidad económica, vulnerabilidad física, vulnerabilidad ambiental, vulnerabilidad social, vulnerabilidad educativa, vulnerabilidad política, vulnerabilidad científica o tecnológica.

Accidente es aquel suceso sin control que se produce en una actividad laboral que es capaz de producir daño. Tres tipos de accidentes:

Accidentes categoría 1.- Son aquellos que no se esperan consecuencias mayores tan solo daños materiales dentro del lugar de trabajo.

Accidentes categoría 2.- Son aquellos que posiblemente como consecuencia del mismo, existirá víctimas y daños materiales, en el lugar de trabajo, y daños leves a la empresa, además de efectos en el medio ambiente.

Accidentes categoría 3.- Son aquellos que como consecuencia existirá posibles víctimas, daños materiales graves, alteraciones al medio ambiente, y graves daños en el medio externo del lugar de trabajo. (CALERO GARCIA, 2012)

1.2.3 RIESGOS MAYORES

Riesgos mayores son aquellos sucesos no previstos que se dan por la probabilidad de su ocurrencia y las consecuencias que son desastrosas, donde puede estar incluso inmerso sustancias peligrosas, se conoce de la magnitud de los riesgos mayores en especial de los naturales, en lo que se refiere a erupciones volcánicas, inundaciones, terremotos, pero también aquellos que son originados por el ser humano, como un incendio. (CORRAL MOSQUEDA, 1994)

Clasificación según la Organización de las Naciones Unidas:

Desastres Naturales.- Son todos los producidos por efecto de la fuerza de la naturaleza, divididos en desastres al interior de la tierra, y desastres en la superficie de la tierra.

Derrumbes.- Es caída de una parte de un terreno que se encuentra inestable y que cualquier movimiento o efecto de la naturaleza hace caer con fuerza a la parte baja de la superficie.

Aluviones.- So flujos grandes en volumen de lodo, hielo, agua, rocas, que se desprende de un nevado o de alguna laguna que se desborda.

Aludes.- Son desplazamientos de la capa de nieve de un nevado, desde la parte alta hasta ladera abajo, acabando con lo que se encuentre a su paso.

Inundaciones.- es la invasión lenta o con violencia de las aguas de un rio, laguna o lago, debido a fuertes precipitaciones fluviales o rupturas de embalses, causando daños de gran magnitud.

Huracanes.- Son vientos de grandes magnitudes como consecuencia de la interacción del aire caliente con el húmedo, que viene del Océano, con el aire frío, a más 25 kilómetros por hora.

Incendios.- Es la propagación libre y no programada del fuego, produciendo la destrucción total o parcial de un lugar, casa, vivienda o edificio, se dividen incendios urbanos, domésticos o industriales y forestales.

Explosiones.- Es el fenómeno originado por la expansión violenta de gases de combustión, que se manifiesta por la liberación de energía de forma violenta, y con la aparición de efectos térmicos, mecánicos y acústicos.

1.2.4 EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. (INSHT, 1995)

La evaluación de riesgos es todo el proceso de la aplicación de métodos para poder identificar, valorar el riesgos, con el afán de poder controlarlo si fuese el caso, mitigarlo o eliminarlo, según sea el caso, y establecer un procedimiento para realizar el seguimiento, de la actuación y efectividad de los resultados.

Análisis del riesgo se considera cuando se identifica el peligro se realiza la estimación del riesgo tomando en cuenta la probabilidad y las consecuencias si se materializa el peligro, qué emite el análisis del riesgos, en primer lugar nos ayuda a valorar el riesgo que fundamental para que al final de la valoración o evaluación, podemos conocer si debe ser controlado o minimizado, también nos permite conocer la magnitud del riesgos para que en base al mismo, escojamos que método servirá para mitigar ese riesgo, el valor del riesgo obtenido comparando con el valor del riesgo tolerable, nos permite emitir un criterio sobre la potencialidad del peligro al cual está expuesto el trabajador.

Si de los resultados de la evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que buscar la forma de controlar el riesgo, a través de diversa reglamentación y procedimientos internos, todo el conjunto de evaluación de riesgos y control del mismo se denomina Gestión del riesgo.

Existen métodos de evaluación de riesgos cualitativos y cuantitativos, que voy a enunciar su definición:

Métodos cualitativos.- Es todo método que tiene como objetivo establecer la identificación de los riesgos en su origen, así como en su estructura y/o secuencia con que se manifiestan cuando se convierten en accidente.

Métodos cuantitativos.- es todo método que tiene como objetivo recorrer completo desde la evolución del probable accidente desde su origen hasta establecer la variación del riesgo.

Cada uno tiene una diferencia que radica en especial en el aspecto de la medición y la observación en el caso de los métodos cualitativos son subjetivos, están orientados al proceso y manejan una realidad dinámica, mientras que los métodos cuantitativos, son más

objetivos, están orientados al resultado y manejan una realidad estática que coadyuva a los buenos resultados para la investigación.

1.2.5 METODOS DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE INCENDIOS

Los métodos de evaluación de riesgos en este caso de incendio sirven para ubicar y evaluar cuales son aquéllos riesgos, y tomar las medidas preventivas para los trabajadores en cada sitio de trabajo, y proteger bienes, además de tomar las medidas de control en el momento de encontrar algún riesgo existente. (GRETENER, 1988)

a) MÉTODO MESERI

Es un método orientativo y limitado que nos sirve para visualizar de manera rápida el riesgo global de incendios, sus resultados son más restrictivos de lo normal, a través del mismo se mide las características propias de las instalaciones y medios de protección, para obtener una cualificación de riesgo ponderada por estos dos factores.

El método MESERI, viene de las iniciales de Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio, como su nombre lo determina es simplificado y permite evaluar el riesgo de incendios en edificios o estructuras de gran tamaño, estimando factores generados o que agravan el riesgo de incendio y los factores que protegen ante el riesgos a las estructuras y a los seres humanos.

MESERI tiene en consideración una serie de factores que generan o agravan el riesgo de incendio, estos son los factores propios de instalaciones (X) y por otra parte los factores que protegen frente el riesgo de incendio (Y).

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{34}$$

La mayor parte de los puntos en los cuales se realiza nuestra evaluación, se miden desde tres perspectivas: alto, bajo, o medio, esto ofrece para el evaluador, sencillez, pero también

limitaciones por se deja a un lado algunos espacios importantes, por lo que muchos autores no recomiendan en riesgos mayores graves que produzcan pérdidas humanas.

b) METODO NFPA

Este método sirve para evaluar el riesgo de incendio a través de la carga combustible, que es el potencial calórico por unidad, dependiendo del tipo de material combustible, la cantidad de material y el tamaño de área.

Ecuación para valorar la carga combustible:

$$Q_c = \frac{C_c \times M_g}{4500 \times A}$$

$$Q_c = \# \frac{Kg \text{ madera}}{m^2}$$

Dónde:

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.

(NFPA, National Fire Protection Association)

Valoración de riesgo de incendio/explosión

Debemos establecer la cantidad de materiales combustibles, su poder calórico y el área en la que se encuentran ubicados, en el puesto de trabajo estudiado:

Cuadro No. 1 Valoración de riesgo de incendio/explosión

Puesto de trabajo	Cantidad de materia	Calor de combustión	Área del puesto de trabajo (m2)
Auxiliar	1000 gramos	100° centígrados	120

Fuente: (NFPA, National Fire Protection Association)

Cálculo para valorar el riesgo de incendio/explosión.

$$Q_c = \frac{C_c \times M_g}{4500 \times A}$$

$$Q_c = \# \frac{Kg \text{ madera}}{m^2}$$

Fuente: (NFPA, National Fire Protection Association)

Carga combustible

Cuadro No. 2 Valoración de Carga combustible

a) Riesgo Bajo	Hasta 35 kg. madera/ m ²
b) Riesgo Medio	De 35 a 75 kg. madera/m ²
c) Riesgo Alto	Más de 75 kg. madera/ m ²

Fuente: (NFPA, National Fire Protection Association)

1.2.6 PLANES DE EMERGENCIA

Un Plan de Emergencia es un documento que recoge la organización y conjunto de medios y procedimientos de actuación previstos en la institución o empresa para prevenir y/o mitigar los efectos de un accidente grave (Incendio, explosión, derrame y/o fuga de productos tóxicos, etc.) en el interior de las instalaciones y, cuando sea posible, en el exterior de las mismas.

En otras palabras, un Plan de Emergencia es una herramienta de gestión que establece cómo actuar cuando se produce una situación de emergencia (“quien tiene que hacer qué, cuándo y cómo”), permitiendo dar respuesta a cuestiones tales como: Cuáles son las funciones del Jefe de Emergencia, qué hago si se produce un incendio, cuándo se activa el Plan de Emergencia, cómo evacuo al personal de planta, quién atiende a los potenciales heridos, etc. (MARTINEZ RUEDA, 2011)

Simplemente para garantizar, ante una potencial situación de emergencia, el necesario nivel de seguridad de las personas que trabajan en la empresa, de las instalaciones y del medio ambiente y, además, porque se responde así de forma eficiente a las exigencias legales y normativas que existen al respecto.

Se puede diferenciar entre un Plan de Emergencia Interior, y un Plan de Emergencia Exterior, en el primero se refiere a todos los procedimientos para instalaciones internas con la finalidad de prevenir todos tipo de riesgos, o accidentes al que están expuestas los trabajadores de una institución, esto permite controlar y mitigar todo tipo de riesgos o peligros.

Mientras que el Plan de Emergencia Exterior, trata sobre la protección a los ciudadanos en general frente a cualquier tipo de riesgos o fenómenos naturales, a los cuales están expuestos en la sociedad, con la finalidad de mitigar y controlar cualquier riesgo o accidentes mayores, estas medidas de prevención son importantes y deben ser tomadas en cuenta por parte de las autoridades seccionales de los organismos y órganos de control.

DEBE CONSTAR EN UN PLAN DE EMERGENCIA:

Antes de que ocurra un incendio: (MARTINEZ RUEDA, 2011)

- ✓ El Jefe de Emergencia se asegurará que la empresa cumpla con los Reglamentos del Código de Incendios del Cuerpo de Bomberos de Ecuador.
- ✓ El jefe de Emergencias, establecerá un programa de adiestramiento para el personal de brigadistas y trabajadores en general, sobre prevención de incendios, uso y manejo de extintores y operaciones de evacuación, prácticas de primeros auxilios, etc.
- ✓ Todas las personas involucradas solicitarán una inspección anual al Cuerpo de Bomberos y se asegurarán que se corrijan las observaciones para poder obtener el correspondiente certificado de funcionamiento.
- ✓ El Jefe de Emergencia y el Coordinador de Brigada o el personal asignado se asegurará, que todo el equipo de prevención y extinción, así como el sistema de alarma de incendios, se inspeccione anualmente por personal cualificado.

- ✓ Todos los trabajadores son responsables de mantener sus lugares de trabajos ordenados, limpios y seguros. Además informarán a sus supervisores sobre cualquier situación peligrosa que pueda provocar un incendio.
- ✓ Todo el personal debe conocer el Plan de Emergencias y las posibles vías de evacuación, las cuales deben estar señalizadas en forma horizontal y vertical.
- ✓ El Coordinador de brigada debe verificar el estado de funcionamiento del equipamiento de emergencia, el cual debe estar compuesto de la siguiente manera:
 - Botiquín de Primeros Auxilios
 - Linterna (incluye pilas).
 - Pilas de repuesto.
 - Lista de teléfonos y direcciones actualizadas.
 - Hacha de media labor.
 - Plan de Emergencia de la Planta.
- ✓ Verificar en forma permanente las siguientes situaciones:
 - Señalización y práctica de las rutas de evacuación.
 - Ubicación y funcionamiento de los interruptores de energía eléctrica y agua.
 - Ubicación y existencia de reservorios de agua y moto bomba contra incendios.
 - Detención y señalización de líquidos o sustancias peligrosas.
- ✓ Colocar en cada sección las normas de seguridad y procedimientos para accidentes.
- ✓ Realizar simulaciones y simulacro totales mínimo dos veces al año.

Durante una emergencia de incendio: (Manual SEPEI de bombero, 2010)

- ✓ La responsabilidad de dar la alerta o aviso de incendios está en manos de cualquier trabajador o persona que detecte o tenga conocimiento de que se ha desarrollado un incendio.
- ✓ Mantenerse en calma, actúe prestamente. Detenga toda actividad que esté realizando por importante que sea y obedezca las órdenes del personal calificado.
- ✓ Tan pronto ocurra la alerta o aviso de incendio, o en su lugar de trabajo se active la alarma sonora o luminosa de incendio, el personal de brigadistas de evacuación sin manifestar pánico deberán conducir a las personas que trabajan en la empresa hacia la parte externa (**Punto de Reunión**), siguiendo las flechas de señalización.

- ✓ Los Brigadistas de Intervención una vez decretada la alarma, dejan inmediatamente las actividades que están haciendo y se dirigen al lugar del siniestro. Con la autorización del Coordinador de Brigada proceden a combatir el fuego:
- ✓ De continuar el fuego, se dará la orden para que el brigadista operador de las bombas contra incendio ponga en funcionamiento la bomba eléctrica, e inmediatamente se retirarán los brigadistas de extintores, dando paso a los brigadistas de mangueras contra incendios para que actúen directamente tratando de apagar el fuego.
- ✓ En caso de que la situación empeore, el Coordinador de brigada ordenará al operador de bombas, apagar la bomba eléctrica, prender la bomba a diésel y desconectar la energía eléctrica de la empresa.
- ✓ Los Brigadistas de Primeros Auxilios, una vez decretada la alarma, dejan inmediatamente las actividades que están haciendo, toman sus equipos de emergencia (camilla, botiquín, et.) y se dirigen al lugar de la emergencia, luego de evaluar la situación, proceden inmediatamente a evacuar al personal herido o asfixiado, transportándolo hacia la parte externa y brindándole los primeros auxilios.
- ✓ Durante el siniestro, apartarse de superficies vidriadas u objetos pesados.

Después de una Emergencia de Incendio: (Manual SEPEI de bombero, 2010)

- El Jefe de Emergencia con todo el personal de seguridad de la Empresa, evaluará los daños e investigará las causas que dieron origen al incendio.
- El personal de Jefes y Supervisores de turno procederán inmediatamente a tomar las acciones para rehabilitar la fábrica en el menor tiempo posible. Para ello se procederá de la siguiente manera:
 - Eliminar escombros y vidrios rotos.
 - Rehabilitar servicios de agua potable y energía eléctrica.
 - Asegurar la protección en seguridad física.
 - Reubicar el mobiliario, acondicionar y limpiar las instalaciones.
- Luego de haber normalizado las instalaciones de la institución, el Jefe de Emergencia, dará la orden para el reinicio de actividades.

Para el cumplimiento y ejecución de un Plan de Emergencia, se debe considerar todo el recursos humano, los recursos materiales, y la capacitación constante, esto permitirá afrontar al momento de ocurrir un siniestro.

1.3 EL FUEGO

Para que se origine el fuego se debe considerar la existencia de tres factores o elementos importantes: combustible, calor y oxígeno, a esta interrelación se la conoce como triángulo de fuego, pero que se pone hoy en día un cuarto elemento en discusión que es la reacción en cadena. Combustibilidad es la característica que tiene ciertos materiales comunes que a través de esta propiedad pueden generar fuego, sus excepciones están en algunos metales, el agua y minerales.

Debemos establecer varias fuentes de ignición y materiales combustibles, la primera es la iniciación de la combustión, que se origina con el posible calentamiento del combustible por parte de una fuente de calor, para que se facilite, es necesario una serie de condiciones bajo las cuales puede arder (combustible), o está cercano a lo caliente (fuente de energía), cualquier forma de energía es una fuente de ignición por lo que se considera importante conocer si esta contribuye a la propagación del fuego, y mediante la cual puede estar en peligro una vida o una propiedad.

Coexisten en los incendios, dos características estructurales de edificación que pueden generar algún peligro: condiciones que pueden llevar a una falla estructural en un incendio y condiciones estructurales que propagan el fuego.

El fuego desde el punto de vista de su importancia, es necesario en todas las partes del planeta, de diversa forma y por distinta necesidad, desde tiempos remotos en la antigüedad, a partir del descubrimiento sin sentido del fuego, el ser humano, ha transformado la manera de poder mantenerlo e incluso la forma de almacenarlo, hace millones de años, no se conocía la manera total de utilizarlo, simplemente permitía defender al hombre del ataque de diferentes animales que se encontraban al acecho de alimentos y hogares de los seres primitivos, poco a poco se fue dando cuenta que podía a través del fuego darle un distinto sabor a los alimentos, y finalmente pudo utilizar al fuego como herramienta de defensa, hasta llegar a épocas recientes donde exploró esa forma de mantener superficies calientes para su uso.

Para el siglo XIX recién el ser humano con la creación de los cerillos, desde el punto de vista químico, pudo experimentar su uso en cualquier momento, luego llevarlo a la gran industria, derretir metales, realizar alimentos, y poder mover grandes construcciones a base de calderos.

1.3.2 ELEMENTOS DEL FUEGO

Se requiere de tres elementos para causar el fuego, combustible, comburente y calor, si uno de estos no se encuentra desaparece, el fuego no se provoca, entre los tres se origina el triángulo de fuego, pero con las consideraciones actuales incluyendo la reacción en cadena, como elemento también necesario para que se produzca fuego, se puede deducir que se llama tetraedro del fuego, que analizaremos más adelante.

A) LA COMBUSTIÓN

Se considera combustión a la reacción de oxidación entre el cuerpo combustible y el cuerpo comburente, originado por una fuente de energía, en una forma de calor, este comburente en su mayoría es el oxígeno, y su reacción es exotérmica es decir brota o desprende calor.

Si el combustible es combinado en su totalidad con oxígeno, dejando productos residuales como CO₂ y vapor de agua, es considerado como una combustión completa, pero si no se combina totalmente con el oxígeno, por la cantidad mínima que recibe del ambiente, es considerada como una combustión incompleta, y emana Monóxido de Carbono.

Un material al estar en contacto con el fuego, se enciende y al mismo tiempo sufre un cambio químico, la materia se transforma en otro estado o forma, pero sus elementos constitutivos, no son acabados o destruidos en este proceso, más bien aunque están dispersos son iguales en volumen, y de igual forma en peso, por lo que se generan productos de la combustión: gases, llama, calor y humo.

Gases.- Son toda emanación surgida al momento de producirse el fuego, estas tienen diversos tipos de componentes químicos que son expulsados hacia la atmosfera y en

muchas ocasiones cuando se combina con el aire u otro elemento genera diversas sustancias lesivas para el ser humano.

Llama.- Es aquel cuerpo luminoso del gas que se encuentra en combustión, la llama se encuentra de una manera más caliente a mayor cantidad de oxígeno, puede existir incendios donde no exista la llama, pero siempre existirá los productos de la combustión tales como gases, calor y el humo.

Calor.- Es la forma de energía que permite la propagación del fuego, su intensidad dependerá mucho del material en combustión así como si existe contacto con el aire y el oxígeno.

Humo.- Es aquella combinación oxígeno, nitrógeno, monóxido de carbono, que en altas cantidades puede generar la muerte, bióxido de carbono, partículas diminutas de carbón, los cuales han sido liberados a través de la combustión de los materiales involucrados.

B) EL COMBUSTIBLE

El combustible es aquella sustancia que en contacto con el oxígeno y con una fuente de energía de activación produce fuego, se clasifican de acuerdo a su naturaleza:

Combustible líquidos.- son aquellos productos como por ejemplo la destilación del petróleo: gasolina aceites.

Combustibles sólidos.- Son aquellos que se generan del carbón mineral, madera, plástico, textiles.

Combustibles gaseosos.- Son aquellos como el gas natural metano, butano, etileno, hidrogeno, propano etc. (Manual SEPEI de bombero, 2010)

C) LOS COMBURENTES

Los comburentes son los elementos que nos permiten activar la combustión cuando existe el combustible con el calor adecuado, por lo que produce fuego, esta mezcla de vapores o gases con el aire u otro comburente. El oxígeno es el comburente más común, que

encontramos en el aire en proporciones necesarias para la combustión, incluso existen combustibles que contienen oxígeno en su composición por ejemplo la nitrocelulosa y combustibles que liberan oxígeno en condiciones adecuadas por ejemplo el clorato de potasio o el nitrato de sodio, utilizado en la agricultura, que producen fuego sin contacto con el aire, es decir, que debemos revisar siempre las medidas de seguridad de los trabajadores al momento del contacto con estos materiales combustibles, hay algunos como el magnesio o el propio aluminio, que producen fuego sin necesariamente el oxígeno como elemento comburente.

Punto de ebullición se denomina a la temperatura máxima alcanzada por el material que entra en combustión, donde la tasa de evaporación es igual a la tasa de condensación, mientras que el punto de inflamación se mide a través de la mínima temperatura donde el combustible líquido emana vapores que permiten formar una mezcla inflamable en contacto con el aire de la superficie o del área.

Mientras que el punto de ignición es la temperatura mediante la cual el combustible líquido produce vapores que permiten mantener la combustión, sin que esta se extinga, cabe recordar es cercano al punto de inflamación.

Límites de inflamabilidad:

Límite superior de inflamabilidad.- es la mayor proporción de combustible de vapor o gas, en el aire, por encima del cual el fuego no se propaga, la ignición se produce de manera más violenta o intensa, en el punto medio, pero si esta fuera de los porcentajes de concentración no se produce ignición.

Límite inferior de inflamabilidad.- es la menor proporción de combustible de vapor o gas en el aire que es capaz de producir fuego por efecto de una chispa o una llama que alimenta su calor al arder.

Cuando la relación entre el aire con el vapor se ubica en algún punto entre estos dos límites se produce una explosión o un incendio, esta mezcla estaría dentro de lo que se denomina rango de inflamabilidad o explosividad del material que estemos investigando dentro de un

caso que se de en la fábrica, taller, o lugar de trabajo; mientras más alto el rango más peligroso es el material.

1.3.3 COMO SE PROPAGA EL FUEGO:

A) Por Convección.- Es la transferencia del fuego de un cuerpo a otro a través del aire o por un líquido, por ejemplo el agua, cuando la transmisión se hace por el aire en movimiento, las partes más calientes y con menor densidad toman contacto en su ascenso, hace que inmediatamente se transfiere el fuego. Un ejemplo se da en los incendios de hogares o casas que de forma vertical o ascendente, de abajo hacia arriba, las llamas cuando ascienden provocan cambios de dirección y más desastres al momento de su desplazamiento. (CORTÉS DIAZ, 2012)

Otra forma de propagarse el fuego por convección, se da por el contacto directo con la llama que está en la combustión, cuando una sustancia es calentada generando vapores inflamables, estos entran en ignición, generando también una llama, ejemplo tenemos al momento de freír algún alimento al momento de estar en la sartén y tomar contacto con agua, salta la llama y se genera en forma ascendente, hacia arriba una nueva llama.

B) Por Conducción.- Cuando la transmisión toma contacto en un mismo cuerpo. El fuego puede ser conducido de un cuerpo a otro por medio del contacto del mismo entres esos dos cuerpos o por medio de un conductor que en muchos de los casos es el propio aire, pero no todos los materiales a ser utilizados en la combustión, por ejemplo tiene la misma conductividad, como el papel o la tela.

C) Por Radiación.- Cuando la transmisión es desde un cuerpo a otro separado, en línea recta a través del aire. Aunque el aire no es un buen conductor, minimiza su impacto, ya que el calor puede propagarse donde la materia no exista, por lo que las ondas de calor son más largas que las ondas de luz o rayos infrarrojos, el calor por oxidación es una de las mayores fuentes de los incendios.

Partículas.- Son pedazos de combustibles encendidos que son expulsados hacia el aire en el lugar del incendio a través de chispas, o por medio de materiales como piedras que al rodar causan focos de incendio.

1.3.4 CLASES DE FUEGO: (SUAY BELENGUER JUAN M., 2010)

Fuego Clase A.- Es aquel originado por combustibles comunes como madera, textiles, caucho, papel, desperdicios, se exceptúan metales livianos, se recomienda el uso de extintores de agua presurizada, polvo químico seco, agua. Sus características es que quema con profundidad y deja residuos.

Fuego Clase B.- Es aquel originado por líquidos inflamables, se recomienda usar extintores de polvo ABC, BC, CO₂. Sus características es que quema en la superficie y no dejan residuos.

Fuego Clase C.- Es aquel que se origina en equipos eléctricos energizados o con carga eléctrica, causados por fallos de estos equipos, se recomienda uso de extintores de CO₂ polvo ABC o BC.

Fuego Clase D.- Es aquel originado en metales y sustancias químicas muy reactivas como: aluminio, zinc, magnesio, litio, etc. Se recomienda el uso de extintores de polvo para fuegos D, se produce en farmacias, laboratorios.

Fuego Clase K.- Es aquel originado por grasas y aceites saturados, se recomienda el uso de extintores especiales de acetato de potasio.

1.3.5 FORMAS DE COMBATIR EL FUEGO

Existe diferentes formas o agentes que permiten extinguir el fuego, pero que también es variado los extintores que se utilizan en este caso señalaré cuatro importantes:

Espuma.- Es la solución resultante de la mezcla de bicarbonato de sodio con sulfato de aluminio con un estabilizador, que permite combatir al fuego, que a través de una presión interna a esta solución generada internamente.

Agua.- Su acción depende mucho del material que haya generado la combustión, en algunos casos solo permite el enfriamiento, se utiliza por su cantidad, en el combate de incendios pero se recomienda solo en fuegos Clase A, y hasta fuegos Clase B, (petróleos), pero nunca en los fuegos clase C peor aún Clase D.

Dióxido de Carbono.- El gas CO₂ se utiliza en extintores bajo presión, para que se descargue directamente para combatir el fuego. Al ser un gas carbónico, permite que se enfríe el lugar y el material donde se genere la combustión.

Polvo químico seco.- Desde mi punto de vista es el más conocido y utilizado hoy en día como parte del manejo de extintores, esta solución se realiza los de mezcla pulverizada de carbonatos de sodio, sulfato de sodio, bicarbonato de sodio, bentonita y silicato. No se debe utilizar para fuego clase D.

1.3.6 COMO SE EXTINGUE EL FUEGO

Por sofocación.- Cuando se elimina el oxígeno, el fuego ya no puede mantenerse, por lo que eliminado uno de sus componentes se extingue el fuego.

Por enfriamiento.- Cuando se baja la temperatura del calor en un nivel que hace que los materiales en combustión, no puedan emanar gases ni vapor inflamable. Por ejemplo con agua.

Por dispersión.- Cuando el combustible que genera el fuego, es alejado del lugar donde está la combustión, lo que hace que no lo alcance y no pueda continuar ya que no existe un componente necesario para seguir o arder.

Por inhibición.- Cuando se interrumpe la reacción en cadena uno de los nuevos componentes del tetraedro del fuego, hace que se extinga el fuego, este proceso se realiza a través de sustancias químicas que pueden estar contenidas en un extintor. (FERNANDEZ DE CASTRO Y DIAZ, 1988)

1.3.7 TRIANGULO DEL FUEGO



Fuente: <http://www.expower.es/>

Muchas veces en los incendios que se producen en diferentes partes del mundo se puede demostrar que hay circunstancias que escapan del control del ser humano, aunque exista demasiada prevención siempre existirá un mínimo riesgo frente a la existencia de un conato de fuego, se debe a la variada forma de energía que utilizamos como una manera de que crezca el calor, disminuya o exista en alguna parte.

El oxígeno que existe en el aire tiene relevante importancia al momento de combinarse con algún material que inmediatamente arde, en forma violenta, a este proceso se llama combustión. Eso sí se necesita varias condiciones para que se produzca, entre estos que haya suficiente fuente de oxígeno, otra que haya un material que produzca combustión, y por otro lado que exista suficiente calor para que se dé inicio a la combustión.

Para la formación del triángulo de fuego se necesita los tres componentes: oxígeno, calor, combustible, eso sí en proporciones adecuadas, pero debido a diversas investigaciones en el campo de ignición, se opta hoy por llamarle el tetraedro del fuego. Incluyendo a la reacción en cadena que significa que cuando existe la llama, se produce formas radicales libres que expanden hacia otro lugar el fuego. Si uno de los elementos faltase o se elimina, o no se encuentra en iguales proporciones, inmediatamente se termina el fuego, para que se inicie la combustión, los materiales deben encontrarse en forma de gases o vapores, pero no se inflaman solos, siempre es necesario una mayor temperatura para que ardan.

Cuando a través de una temperatura un material se gasifica se denomina, temperatura de gasificación, y cuando a través de una temperatura ese material ya gasificado se enciende se denomina temperatura de ignición.

1.3.8 TETRAEDRO DEL FUEGO



Fuente: <http://www.expower.es/>

En diversas investigaciones se ha planteado que sumado a los tres componentes de combustible, comburente y oxígeno, que lo denominan como agentes pasivos, que no son parte de la reacción química de combustión, como por ejemplo gases no inflamables, hollín, agua, nitrógeno, lo que afecta como reacción en cadena a que el fuego continúe, por lo que se puede hoy denominar tetraedro por tener cuatro elementos necesarios para mantener el fuego vivo.

Cuadro No. 3 CLASES DE EXTINTORES:

Sólidos Clase A	Líquidos inflamables Clase B	Instalaciones eléctricas Clase C
Trasládelo hasta el lugar del hecho, quítele el precinto y el seguro.	Ataque el fuego hacia donde son impelidas las llamas, guardando cierta distancia.	Traslade el extintor al lugar del hecho y si es posible corte la corriente.
Acciónelo dirigiendo el chorro en zigzag sobre la base de la llama.	En superficies líquidas inflamables comience la extinción por la base y por el borde.	Colóquese en forma lateral a la instalación a fin de no ser alcanzado por partículas incandescentes.
Si el fuego se propaga verticalmente comience la extinción desde abajo y siga luego con suave movimiento ascendente.	En derrames sobre el piso extinga barriendo la superficie. En derrames verticales, de abajo hacia arriba.	Si el elemento extintor es polvo químico seco, dirija la descarga barriendo el fuego.
	Utilice varios extintores a la vez, y no uno tras otro, sin enfrentarlos.	Si el elemento extintor es gas proyecte el chorro sobre la superficie en combustión con movimientos rápidos.

Fuente: (BONASTRE SUBIRATS, 1996)

1.3.9 EL INCENDIO

Es un fuego no controlado en el espacio ni en el tiempo. Como ejemplo podemos citar un fuego forestal. A diferencia el fuego podemos calificarlo como controlado en el espacio (combustible limitado) y en el tiempo (se apaga cuando se quiere); como ejemplo una cerilla ardiendo.

Factores que influyen en la ignición.- Todos los combustibles que arden con llama, entran en combustión en fase gaseosa. Cuando el combustible es sólido o líquido, es necesario un aporte previo de energía para llevarlo al estado gaseoso. La peligrosidad de un combustible respecto a su ignición va a depender de una serie de variables.

1.4 MARCO CONCEPTUAL

ACCIDENTE DE TRABAJO: Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasione lesión corporal o perturbación funcional, o la muerte inmediata o posterior, con ocasión o como consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena. También se considera accidente de trabajo, el que sufre la persona al trasladarse directamente desde su domicilio al lugar de trabajo o viceversa.

ALERTA: Estado declarado con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento adverso.

AMBIENTE DE TRABAJO: Es el conjunto de condiciones que rodean a la persona que trabaja y que directa o indirectamente influyen en la salud y vida del trabajador.

ANÁLISIS SEGURO DE LA TAREA: Los ATS ayudan a reducir los peligros del trabajo mediante el estudio de cualquier tarea o trabajo para desarrollar la manera más segura y efectiva para desarrollarla.

BRIGADA DE EMERGENCIAS: Grupo operativo con entrenamiento para atender emergencias incipientes.

CAPACITACIÓN EN PREVENCIÓN: Para hacer capacitación en prevención se deben tener como base los manuales de seguridad, en los que se debe describir las normas y los procedimientos correctos del trabajo. Para su desarrollo debe establecerse la siguiente metodología: Identificar oficios, equipos interdisciplinarios, procedimientos, riesgos y elementos de protección personal.

CONDICIONES DE TRABAJO: Son el conjunto de variables subjetivas y objetivas que definen la realización de una labor concreta y el entorno en que esta se realiza e incluye el análisis de aspectos relacionados como la organización, el ambiente, la tarea, los instrumentos y materiales que pueden determinar o condicionar la situación de salud de las personas.

CONTINGENCIA: Posibilidad de que un accidente, incendio, siniestro, o caso fortuito suceda o no suceda.

DESASTRE: Alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y el medioambiente, causadas por un suceso natural o generado por la actividad humana, que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad

EMERGENCIA: Es todo estado de perturbación de un sistema que puede poner en peligro la estabilidad del mismo. Las emergencias pueden ser originadas por causas naturales o de origen técnico.

EVALUACIÓN DEL RIESGO: es la actividad fundamental que la Ley establece que debe llevarse a cabo inicialmente y cuando se efectúen determinados cambios, para poder detectar los riesgos que puedan existir en todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa y que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

PLAN DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS.- Reúne operaciones de control del siniestro y propiedades. Debe tener claras las jerarquías, los relevos del personal, los lesionados y las medidas de control y de conservación. Los requisitos para que el plan de atención de emergencias funcione es que esté escrito, publicado, enseñado, evaluado y actualizado. Para la operación del plan de atención de emergencias, el personal debe reunir

las siguientes características permanencia, disposición, experiencia, habilidad y condición física.

PLAN DE EMERGENCIAS.- Es el conjunto de procedimientos y acciones tendientes que las personas amenazadas por un peligro protejan su vida e integridad física.

PREVENCIÓN: Conjunto de acciones cuyo objeto es impedir o evitar que sucesos naturales o generados por la actividad humana, causen desastres.

RIESGO: Se denomina riesgo a la probabilidad de que un objeto material, sustancia o fenómeno pueda, potencialmente, desencadenar perturbaciones en la salud o integridad física del trabajador, así como en materiales y equipos.

RESPUESTA: Acciones llevadas a cabo ante un evento adverso y que tienen por objeto salvar vidas, reducir el sufrimiento humano y disminuir pérdidas.

SIMULACRO: Proceso mediante el cual se valida la capacidad de su organización para enfrentar tareas de respuesta a emergencia, bajo condiciones previamente planificadas.

VULNERABILIDAD: Grado de resistencia y/o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro. Puede ser física, social, económica, cultural, institucional y otros.

CAPÍTULO II

2 METODOLOGÍA

En este capítulo se muestra la metodología de la investigación, exponiendo la figura metodológica acogida, la estrategia de búsqueda y el diseño metodológico de las fases de la investigación realizada.

2.1 Paradigma

El presente Proyecto está enmarcado en el paradigma cuali-cuantitativo, el cual será la guía para realizar la investigación.

De acuerdo a las modalidades de la investigación es de Campo, ya que investigaremos de una manera sistemática el problema en el lugar donde se realiza el acontecimiento, en este caso la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”, con el afán de descubrir las causas y efectos que lo producen.

2.2 Técnicas de Recolección de Datos

Para la elaboración de la presente investigación se utilizó las técnicas de la encuesta mediante una lista de preguntas para ser contestadas por el personal administrativo y de docentes.

2.2.1 Encuesta

Se realizaron encuestas al personal administrativo y docentes, para ello se elaboró una serie de preguntas simples, sin ninguna complejidad y luego se aplicó la misma; según la muestra (60), donde se plantearon preguntas referentes al tema de investigación, para saber qué grado de conocimiento tienen y que temas hay que fortalecer. Participaron de esta encuesta los empleados del área administrativa y docentes.

2.2.2 Observación directa

Se realizó observación directa al realizar una inspección, con el fin de tener una concepción más amplia de las funciones que se realizan en las diferentes áreas así como material combustible utilizado (papel, cartón, líquidos inflamables, combustibles eléctricos), infraestructura de la institución educativa y los posibles focos de incendio.

También se observó si existe señalización de emergencia, rutas de evacuación, extintores, lámparas de emergencias, gabinetes contra incendios equipados, detectores de humo, sirena, panel de control, etc.

También se utilizó el diagnóstico inicial que fue realizado por el Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional de la institución educativa en donde evidenciaremos los factores de riesgo al cual se exponen los personales administrativos y docentes.

2.2.3 Revisión documental

Es además documental, ya que existe bibliografía de apoyo, como es documentos, libros, textos, y páginas del Internet, que tienen relación con mi tema de investigación, lo que permite sustentar teóricamente el problema de investigación.

Se tomó en cuenta varios documentos y tesis de investigación que tiene que ver con los riesgos de incendios y los métodos que coadyuven a evaluar los mismos, controlar según sea el caso y mitigar en algunos casos.

2.2.4 Revisión bibliográfica.:

Se utilizó la revisión bibliográfica para obtener la información, apoyándonos en registros, formatos, normas, publicaciones de la institución educativa y de los entes reguladores, internet y otras fuentes, así establecer los fundamentos teóricos prácticos que sirvieron de soporte para el proyecto de investigación y desarrollo.

A continuación se muestra los indicadores identificados para la bibliografía, que deben contener en cada uno de los elementos de investigación, que deben tomar en cuenta los parámetros de normas APA.

2.3 Procedimiento

Los datos recolectados durante la investigación en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”, a través de la observación y las encuestas aplicadas a sus docentes y trabajadores, serán procesados, revisados y verificados por mi persona, con el finalidad de detectar alguna inconsistencia, si fuese el caso se aplicará nuevamente dichos instrumentos con la asistencia siempre del tutor.

Luego dicha información será tabulada a través de la hoja electrónica Excel para diseñar los cuadros y gráficos que sean necesarios, inmediatamente a través de la estadística descriptiva se organizará la información resultante de la relación entre variables, dependiente e independiente, y las diversas tendencias del fenómeno en investigación.

Lo que finalmente permitirá emitir las conclusiones y recomendaciones que son resultado de la investigación que son la parte fundamental de la misma, y que será conocida por el tribunal de grado.

Además se ha aplicado la matriz de cumplimiento y evaluación de riesgos de las instituciones educativas que se manejan a nivel del Distrito Educativo, y también a nivel nacional.

Validez y confiabilidad:

La información recopilada se procesó y los resultados se presentan en cuadros estadísticos gráficos para una interpretación correcta de los resultados por parte de los trabajadores y docentes, que deseen conocer los resultados; se utilizará además, la siguiente estrategia: Investigación documental, por cuanto se utilizará materiales impresos. Las técnicas a utilizar serán preferentemente de entrevista, observación, análisis documental y la encuesta ya que el enfoque es cualitativo, lo que debe ser aplicado en todo el proceso.

2.4 Operacionalización de las variables

Variable Independiente: Evaluación de riesgos mayores en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BASICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
La evaluación de riesgos mayores permite conocer cuáles son aquellos peligros o amenazas existentes en los puestos de trabajo en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”.	Factores propios de las instalaciones	Construcción (subindicadores), situación, procesos (subindicadores), concentración (subindicadores), propagabilidad (subindicadores), destruibilidad (subindicadores)	¿Conoce usted que son los factores de riesgo de incendio y cuales son a los que usted está expuesto? ¿Ha recibido capacitación acerca de prevención de incendios? ¿Conoce que hacer cuando se activa la alarma?	Matriz SNGR Observación
	Factores de protección	Extintores, Bocas de incendio, Columnas hidrantes, Detectores automáticos, Rociadores automáticos, Instalaciones fijas especiales	¿Conoce la ubicación de los extintores de su área de trabajo? ¿En una emergencia de incendios sabe cómo usar un extintor	Matriz SNGR Observación

2.5 Variable Dependiente: Incidencia en la seguridad ocupacional del personal administrativo y docentes.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BASICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
La incidencia en la seguridad ocupacional del personal administrativo y docentes de la Unidad Educativa, permite tomar las medidas de prevención, control o mitigación de los riesgos existentes.	Actividades inseguras	Ubicación de extintores	Cree Ud. que es necesario mejorar las condiciones de seguridad (gabinetes contraincendios, señalización, extintores, botiquines de primeros auxilios, entre otros) para prevenir una eventualidad	Registro, Encuestas
	Equipos de protección personal	Número de equipos de protección personal existentes		
	Prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo	Numero de reportes de posibles enfermedades y accidentes de trabajo	¿Conoce a los brigadistas de su área de trabajo? ¿Ha sufrido algún tipo de enfermedad profesional o accidente en el trabajo?	Registro, encuestas

2.6 Población y muestra

La población a ser investigada en el presente trabajo es de 60 personas, que son los docentes, personal administrativo y de servicio de la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”.

En vista de que la población es menor a 200, no se aplica ninguna fórmula para determinar la muestra, por lo tanto se trabajará con toda la población.

CAPÍTULO III

3 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Este capítulo presenta los resultados de la investigación realizada en la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría” de la Ciudad de Latacunga, y las repercusiones en los trabajadores y docentes de la institución. El análisis se efectuó siguiendo los procedimientos especificados y las variables planteadas.

3.1 Diagnóstico de la situación actual

De la encuesta realizada a los empleados de la institución educativa produjeron los siguientes resultados, los mismos que son representados gráficamente y que servirán de base para el desarrollo del plan de emergencia y contingencia.

3.1.1 Presentación de los resultados

La encuesta fue aplicada a un tamaño de muestra de 60 personas de un total de 60 trabajadores y docentes de la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría” de la ciudad de Latacunga. La misma que fue aplicada en días diferentes, de acuerdo a la disponibilidad de tiempo de trabajadores y docentes.

Luego de presentados los resultados de la investigación realizada, se encuentra la verificación y demostración de la hipótesis, con la finalidad de realizar la comprobación de la misma, en virtud de la utilización del método estadístico del Chi cuadrado, con lo que se presenta los resultados obtenidos, las fórmulas utilizadas y sobre todo la correspondencia de la hipótesis alternativa.

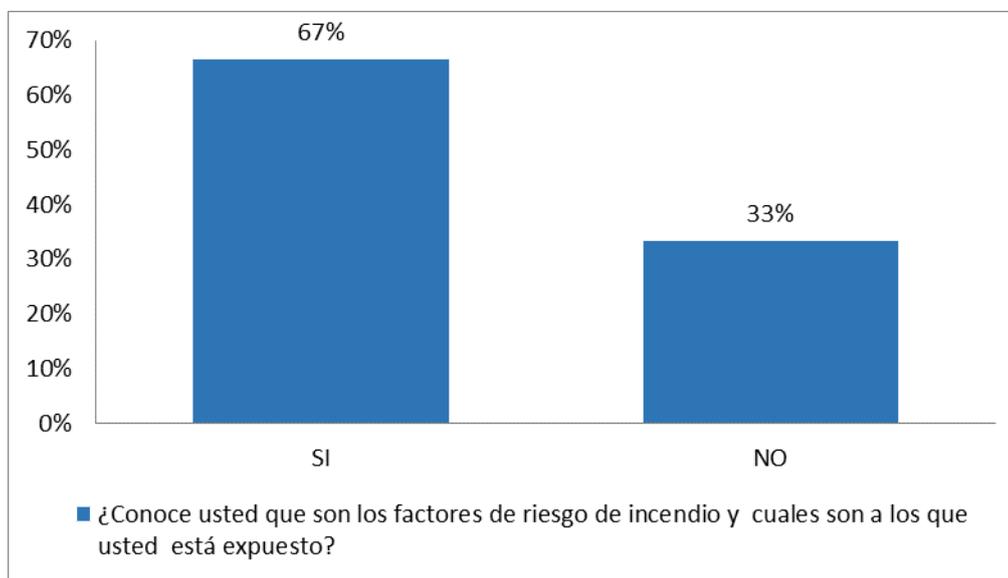
Cuadro No. 1 PREGUNTA 1

¿Conoce usted que son los factores de riesgo de incendio y cuales son a los que usted está expuesto?			
PREGUNTA	VALORACION	fi	%
1	SI	2	40
	NO	1	20
	TOTAL		60
			100

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

Gráfico No. 1 PREGUNTA 1



Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

INTERPRETACIÓN

La mayoría de los trabajadores y docentes encuestados dicen que si conocen los factores de riesgo de incendios y a cuales están expuestos, en cambio el 33% dicen que no.

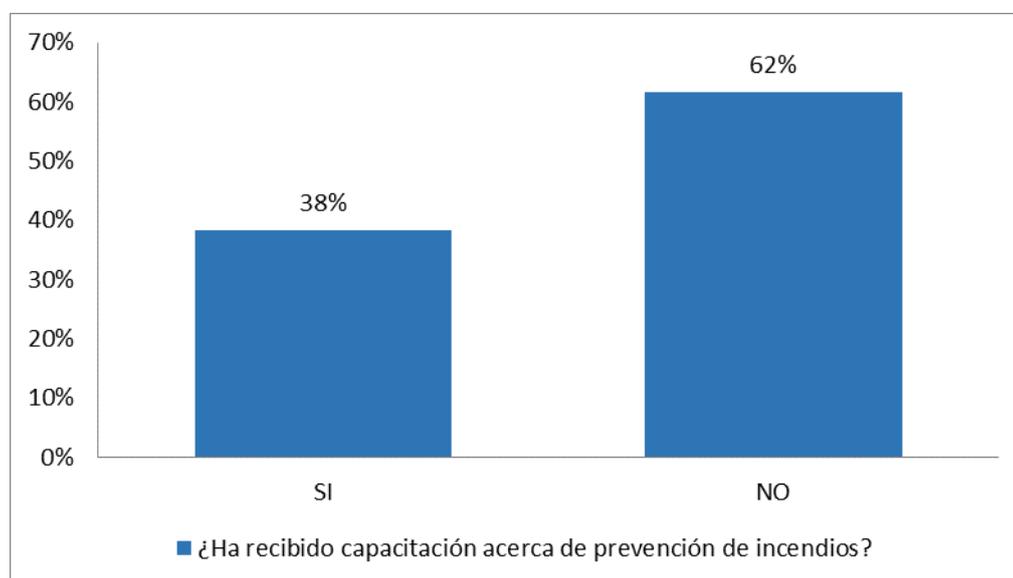
Cuadro No. 2 PREGUNTA 2

¿Ha recibido capacitación acerca de prevención de incendios?				
PREGUNTA	VALORACION	fi	%	
2	SI	2	23	38
	NO	1	37	62
	TOTAL		60	100

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A, 2015

Gráfico No. 2 PREGUNTA 2



Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

INTERPRETACIÓN

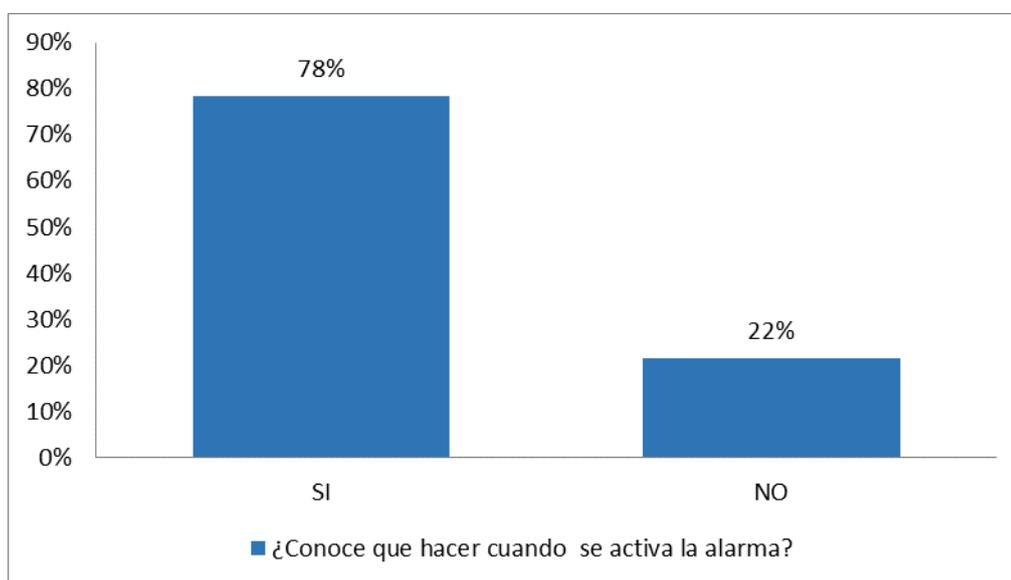
Del análisis del gráfico podemos concluir que los trabajadores y docentes el porcentaje mas alto dicen que no y el 38% que si han recibido capacitacion acerca de prevencion de incendios.

Cuadro No. 3 PREGUNTA 3

¿Conoce que hacer cuando se activa la alarma?			
PREGUNTA	VALORACION	fi	%
3	SI	2	47
	NO	1	13
	TOTAL	60	100

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego MoralesA., 2015

Gráfico No. 3 PREGUNTA 3

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

INTERPRETACIÓN

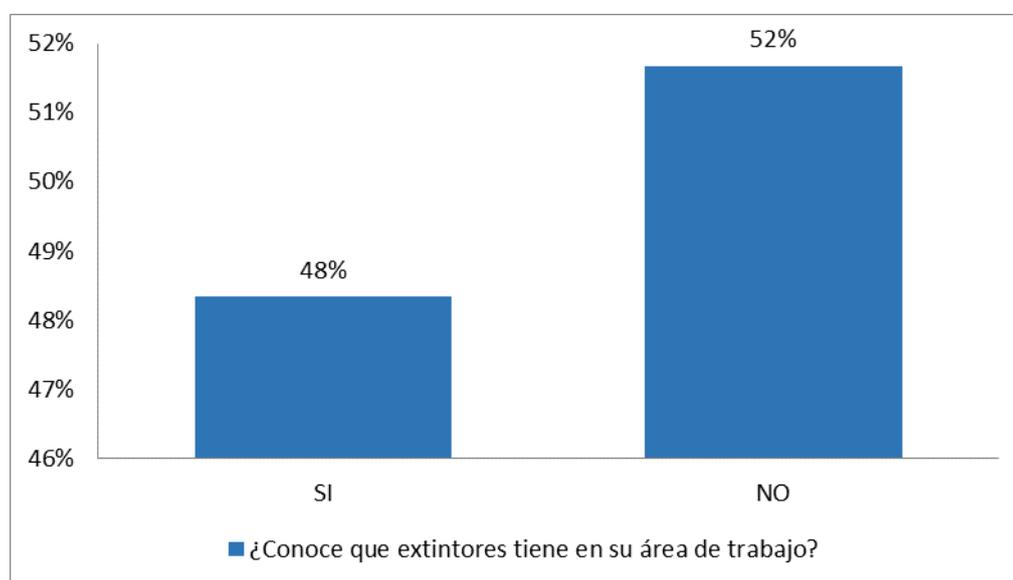
El personal del área administrativa y docentes manifiestan en su gran mayoría que sí conocen que hacer cuando se activa la alarma mientras que un porcentaje menor expresan que no conocen que hacer cuando se activa la alarma en caso de una emergencia.

Cuadro No. 4 PREGUNTA 4

¿Conoce que extintores tiene en su área de trabajo?			
PREGUNTA	VALORACION	fi	%
4	SI	2	29
	NO	1	31
	TOTAL	60	100

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

Gráfico No. 4 PREGUNTA 4

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

INTERPRETACIÓN

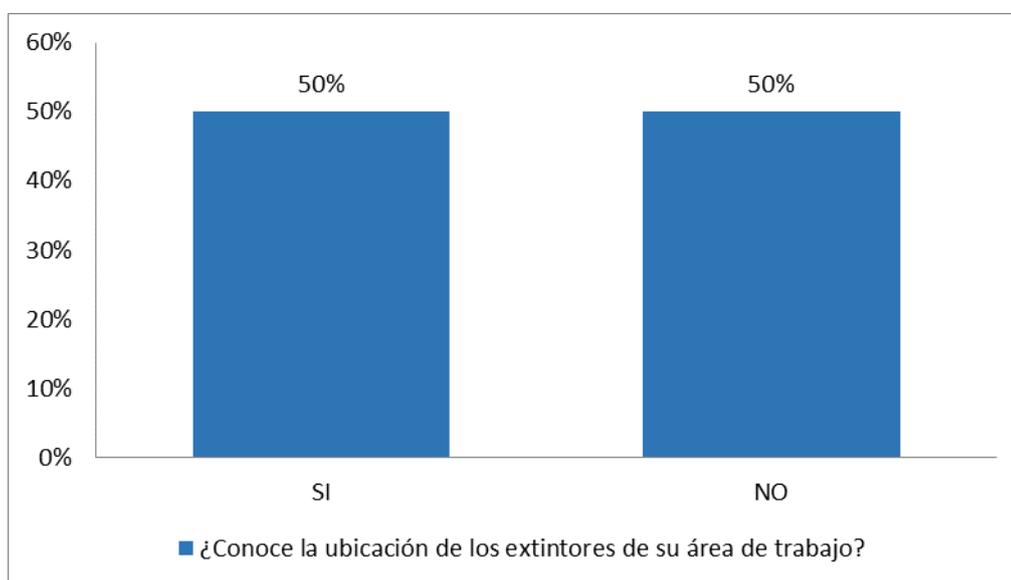
Con relación a que si conocen que tipo de extintores tienen en su área de trabajo, el mayor porcentaje de la respuestas emitidas por los trabajadores y docentes coinciden en el 52% dicen que no y 48% que sí.

Cuadro No. 5 PREGUNTA 5

¿Conoce la ubicación de los extintores de su área de trabajo?			
PREGUNTA	VALORACION	fi	%
5	SI	2	30
	NO	1	30
	TOTAL	60	100

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

Gráfico No. 5 PREGUNTA 5

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

INTERPRETACIÓN

El personal del área administrativa y docentes se manifiestan que sobre la ubicación de los extintores de su área de trabajo, se evidencia en la mitad de las encuestas es decir 50 % que no conoce y 50% que sí conoce sobre donde se encuentran.

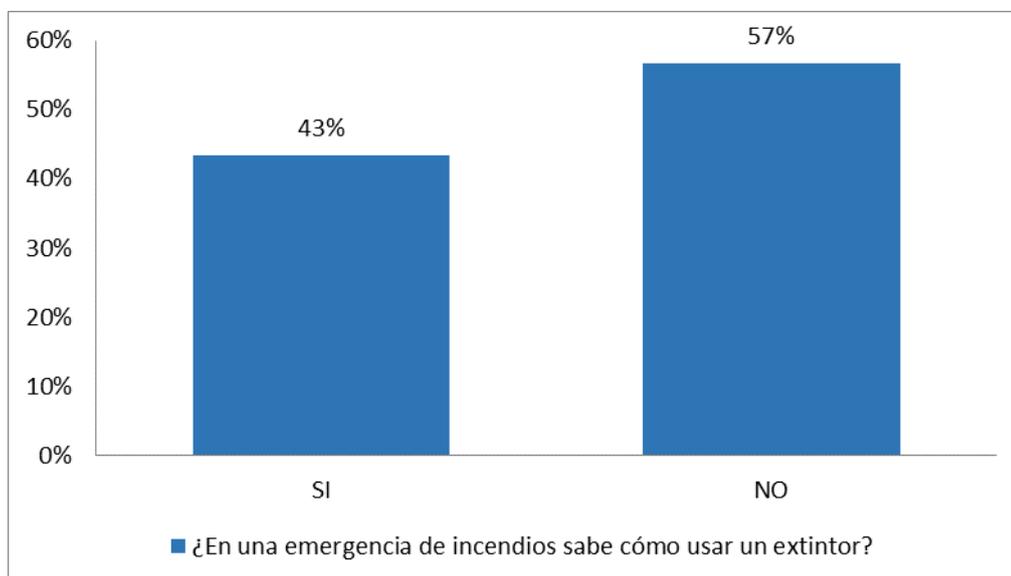
Cuadro No. 6 PREGUNTA 6

¿En una emergencia de incendios sabe cómo usar un extintor?				
PREGUNTA	VALORACION	fi	%	
6	SI	2	26	43
	NO	1	34	57
	TOTAL		60	100

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

Gráfico No. 6 PREGUNTA 6



Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

INTERPRETACIÓN

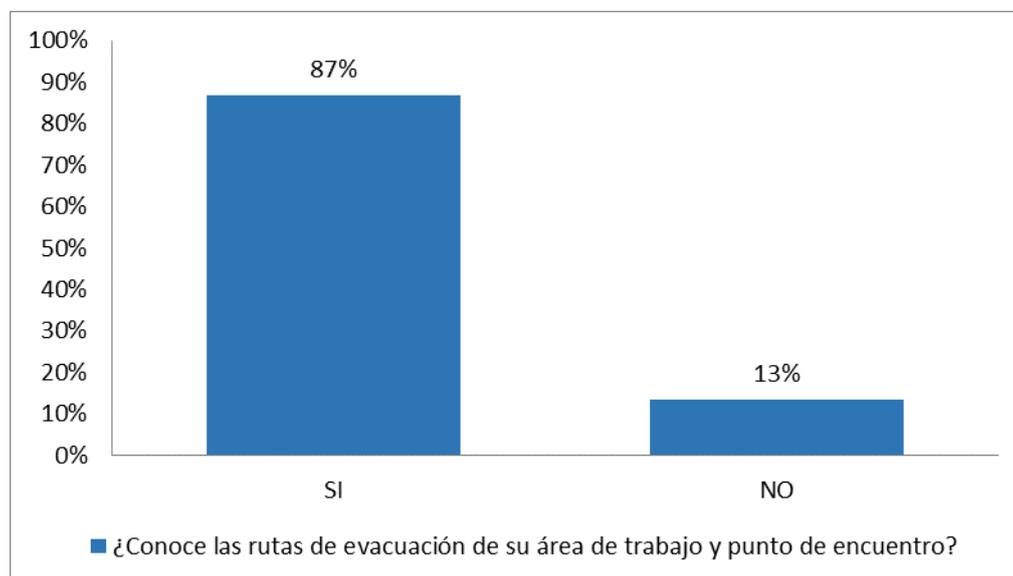
Más de la mitad del personal administrativo y docentes manifiestan que no saben cómo utilizar un extintor en una emergencia de incendios, en cambio el 43% expresan que si saben cómo utilizar un extintor.

Cuadro No. 7 PREGUNTA 7

¿Conoce las rutas de evacuación de su área de trabajo y punto de encuentro?			
PREGUNTA	VALORACION	fi	%
7	SI	2	52
	NO	1	8
	TOTAL	60	100

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

Gráfico No. 7 PREGUNTA 7

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

INTERPRETACIÓN

Los empleados del área administrativa y docentes si conoce las rutas de evacuación de su área de trabajo y el punto de encuentro señalan la mayor parte, lo cual se evidencia en el 87% y 12% que no conoce.

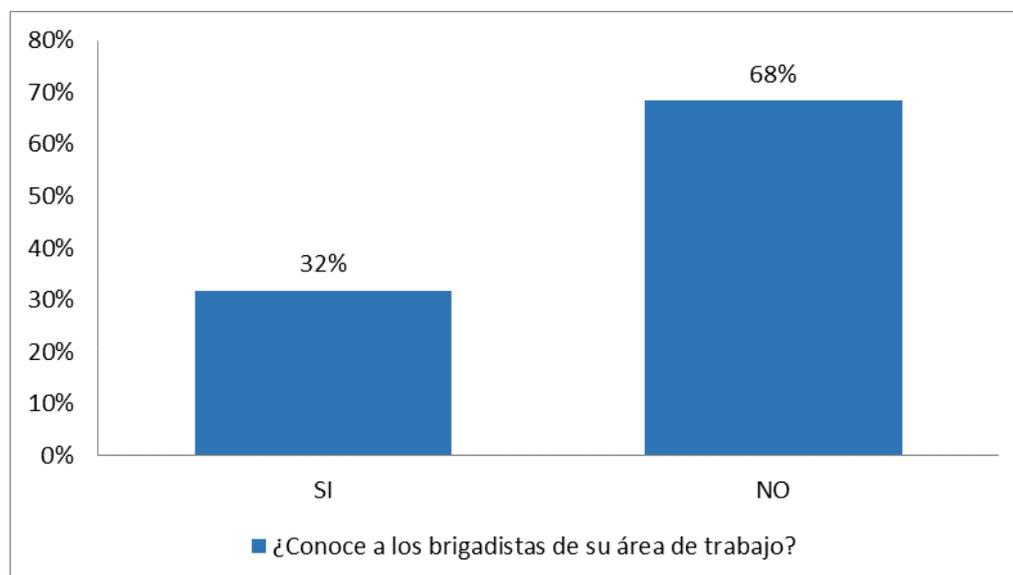
Cuadro No. 8 PREGUNTA 8

¿Conoce a los brigadistas de su área de trabajo?			
PREGUNTA	VALORACION	fi	%
8	SI	5	19
	NO	4	41
	TOTAL	60	100

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

Gráfico No. 8 PREGUNTA 8



Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

INTERPRETACIÓN

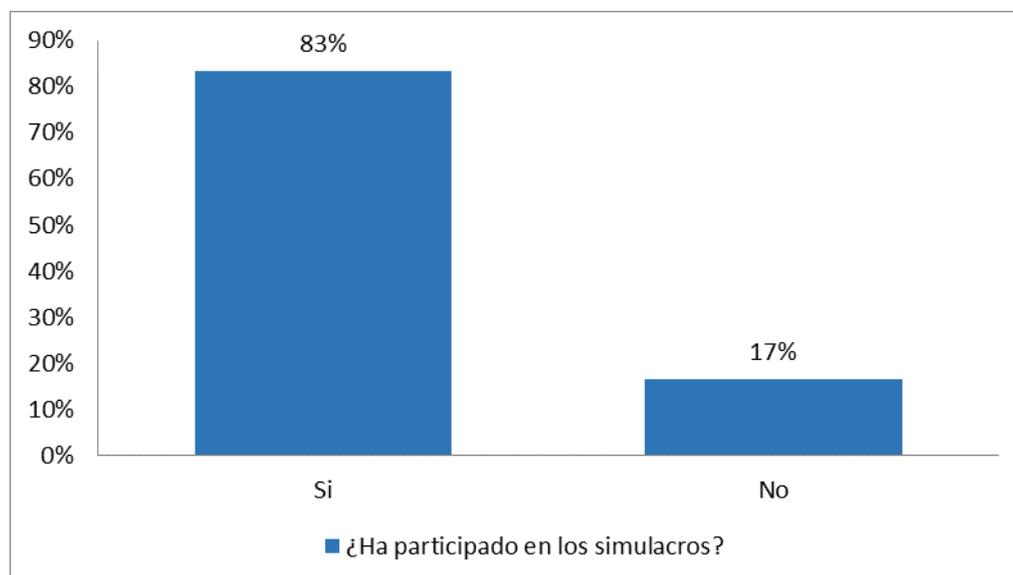
Los trabajadores administrativos y docentes manifiestan que no conocen a los brigadistas de su área de trabajo, lo cual se refleja en el porcentaje mayoritario, mientras que el 32% describe que si los conoce.

Cuadro No. 9 PREGUNTA 9

¿Ha participado en los simulacros?			
PREGUNTA	VALORACION	fi	%
10	Si	2	50
	No	1	10
	TOTAL	60	100

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

Gráfico No. 9 PREGUNTA 9

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

INTERPRETACIÓN

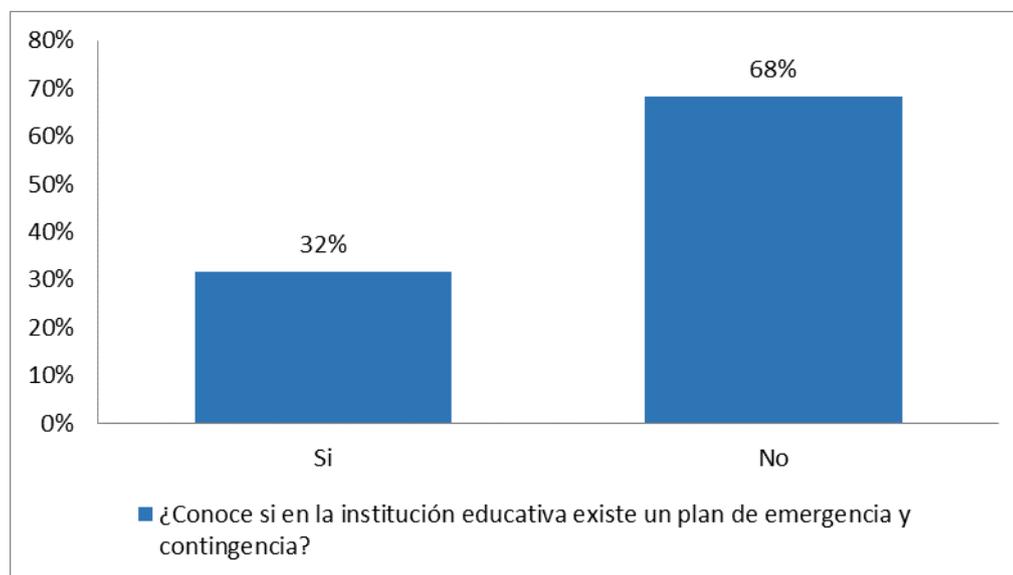
Según el gráfico se puede evidenciar que el 83% de los trabajadores administrativos y docentes si ha participado en los simulacros que ha existido en la institución educativa y el 17% que no.

Cuadro No. 10 PREGUNTA 10

¿Conoce si en la institución educativa existe un plan de emergencia y contingencia?			
PREGUNTA	VALORACION	fi	%
10	Si	2	19
	No	1	41
	TOTAL		60
			100

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

Gráfico No. 10 PREGUNTA 10

Fuente: Unidad Educativa JAE

Elaborado por: Diego Morales A., 2015

INTERPRETACIÓN

Según el gráfico se puede evidenciar que el 68% no conoce si en la institución educativa existe un plan de emergencia y contingencia y el 32% que si conoce sobre los Planes.

3.2 DEMOSTRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

3.2.1 DETERMINACIÓN DE VARIABLES

Luego del planteamiento del problema de investigación se determinaron las siguientes variables:

Variable Independiente: Riesgos Mayores

Variable dependiente: Seguridad Ocupacional

Conocidas las variables y el problema de estudio se plantearon las siguientes hipótesis:

Hipótesis Alterna Hi. La evaluación de riesgos mayores permite conocer las medidas de prevención y remediación de los mismos en el personal administrativo y docentes de la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”.

Hipótesis Nula Ho. La evaluación de riesgos mayores no permite conocer las medidas de prevención y remediación de los mismos en el personal administrativo y docentes de la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”

Método Estadístico

Para la comprobación o verificación de la hipótesis se utilizó el método estadístico de distribución Ji o Chi-Cuadrado (X^2) como se desarrolla a continuación:

Determinación del nivel de significación

El valor de riesgo por rechazar algo que posiblemente es verdadero en la investigación es del 5% es decir el 95% de confianza.

Fórmula para Prueba del Chi-Cuadrado X^2

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

X^2 = Chi-cuadrado

Σ = Sumatoria

f_o = Datos Observados

f_e = Datos Esperados

Nivel de significación

La presente investigación tiene un nivel de confianza del 0,95 (95%), por tanto un nivel de riesgo del 5%, $\alpha = 0,05$

Zona de aceptación o rechazo

Para conocer la zona de aceptación o rechazo, se necesita calcular los grados de libertad con la siguiente fórmula:

Fórmula

$$g_l = (c - 1) (f - 1)$$

Dónde:

g_l = Grado de libertad

c = Columnas de la tabla

f = Fila de la Tabla

Cuadro N° 14: Frecuencia Observada (O) de la encuesta

Pregunta No.	Si	No	Total
1	40	20	60
2	23	37	60
3	47	13	60
4	29	31	60
5	30	30	60
6	26	34	60
7	52	8	60
8	19	41	60
9	50	10	60
10	19	41	60
Total:	335	265	600

Fuente: Encuesta a personal administrativo y docentes JAE 2015.

Elaborado por: Diego Morales

Grados de libertad y nivel de significación

Nota: **c** significa número de alternativas de las preguntas y **f** es igual al número de preguntas.

$$g_i = (c - 1)(f - 1) = (2 - 1)(10 - 1) =$$

$$g_i = (2-1) * (10 -1) = (1) * (9) = 9$$

$$g_i = 9$$

Nivel de confianza: 95%

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$ Tabla para cálculo de Chi cuadrado tabulado α

Grados de libertad = 9 y $\alpha = 0.05$

Cuadro N° 15: Distribución de Chi Cuadrado X² tabulado

DISTRIBUCION DE χ^2

Grados de libertad	Probabilidad											
	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001	
1	0,004	0,02	0,06	0,15	0,46	1,07	1,64	2,71	3,84	6,64	10,83	
2	0,10	0,21	0,45	0,71	1,39	2,41	3,22	4,60	5,99	9,21	13,82	
3	0,35	0,58	1,01	1,42	2,37	3,66	4,64	6,25	7,82	11,34	16,27	
4	0,71	1,06	1,65	2,20	3,36	4,88	5,99	7,78	9,49	13,28	18,47	
5	1,14	1,61	2,34	3,00	4,35	6,06	7,29	9,24	11,07	15,09	20,52	
6	1,63	2,20	3,07	3,83	5,35	7,23	8,56	10,64	12,59	16,81	22,46	
7	2,17	2,83	3,82	4,67	6,35	8,38	9,80	12,02	14,07	18,48	24,32	
8	2,73	3,49	4,59	5,53	7,34	9,52	11,03	13,36	15,51	20,09	26,12	
9	3,32	4,17	5,38	6,39	8,34	10,66	12,24	14,68	16,92	21,67	27,88	
10	3,94	4,86	6,18	7,27	9,34	11,78	13,44	15,99	18,31	23,21	29,59	
	No significativo								Significativo			

Fuente: Encuesta a personal administrativo y docentes JAE 2015.

Elaborado por: Diego Morales A.

X² tabulado = 16,919 éste es el valor crítico para rechazar la hipótesis alternativa

Calculo de la frecuencia esperada (E) para alternativas de SI o NO

Fórmula:

$$fe = \frac{(\text{total marginal filas}) (\text{total marginal columnas})}{N}$$

$$fe_{SI} = \frac{(335) (60)}{600} \quad fe = 33,50$$

$$fe_{NO} = \frac{(265) (60)}{600} \quad fe = 26,50$$

Cuadro N° 16: Cálculo de Chi Cuadrado X^2 calculado

Pregunta No.		fo	fe	(fo-fe) ²	[(fo-fe) ²]/fe
SI	1	40	33,5	42,25	1,26
	2	23	33,5	110,25	3,29
	3	47	33,5	182,25	5,44
	4	29	33,5	20,25	0,60
	5	30	33,5	12,25	0,37
	6	26	33,5	56,25	1,68
	7	52	33,5	342,25	10,22
	8	19	33,5	210,25	6,28
	9	50	33,5	272,25	8,13
	10	19	33,5	210,25	6,28
NO	1	20	26,5	42,25	1,59
	2	37	26,5	110,25	4,16
	3	13	26,5	182,25	6,88
	4	31	26,5	20,25	0,76
	5	30	26,5	12,25	0,46
	6	34	26,5	56,25	2,12
	7	8	26,5	342,25	12,92
	8	41	26,5	210,25	7,93
	9	10	26,5	272,25	10,27
	10	41	26,5	210,25	7,93
Chi cuadrado Calculado:				98,58	

Fuente: Encuesta a personal administrativo y docentes JAE 2015.

Elaborado por: Diego Morales A..

Chi Cuadrado Calculado

$$X^2_c = 98,58$$

Regla: El Chi-cuadrado calculado debe ser **mayor** que el Chi-cuadrado tabulado para rechazar la hipótesis nula.

Decisión final

Con los datos obtenidos del Chi-cuadrado tabulado y Chi-cuadrado X^2 calculado:

X^2 Calculado = 98,58 es mayor que **X^2 Tabulado** = 16,919

Por consiguiente se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , es decir que la evaluación de riesgos mayores permite conocer las medidas de prevención y remediación de los mismos en los trabajadores y docentes de la Unidad Educativa “Juan Abel Echeverría”, con un 95% de nivel de confianza.

CONCLUSIONES

1. La Unidad Educativa Juan Abel Echeverría no cuenta con un Plan de Emergencia que permita a su personal tanto docente como administrativo, responder ante una amenaza o peligro.
2. La evaluación de riesgos mayores en la Unidad Educativa permitió evidenciar que el conocimiento sobre prevención es insuficiente y no cuenta con un constante proceso de capacitación al personal además del desconocimiento sobre estos riesgos.
3. Los docentes y trabajadores de la Unidad Educativa no se encuentran preparados ante la posibilidad de enfrentar una emergencia, tampoco conocen las acciones inseguras que podrían provocar un riesgo mayor además de las condiciones seguras en su lugar de trabajo.
4. En las diferentes instalaciones existe una carga de materiales combustibles, que no gozan de medidas de seguridad, además existe una limpieza y orden no adecuado, los docentes y trabajadores no conocen como utilizar equipos de protección personal.
5. Realizada la evaluación de riesgo de incendio se comprobó la existencia de algunas zonas de la Unidad Educativa que tienen riesgo de incendio no aceptable y grave.
6. No existe un trabajo conjunto con las autoridades de la Universidad y las Unidades Educativas cercanas que permita crear espacios de diálogo y colaboración para enfrentar cualquier eventualidad.

RECOMENDACIONES

1. Elaborar un Plan de Emergencia para la Unidad Educativa Juan Abel Echeverría que permita evidenciar las amenazas o peligros al que están expuestos docentes y trabajadores.
2. Establecer un programa de capacitación sobre prevención de riesgos para todos los docentes y trabajadores de la Unidad Educativa, además en conjunto con el Distrito Educativo No 05, implementar la reglamentación de seguridad y salud para instituciones de educación media.
3. Establecer Brigadas de Emergencia para que a la vez sean capacitados en la prevención de riesgos de diferente índole, además de involucrar a las autoridades de la Unidad Educativa.
4. Establecer una señalética adecuada para las diferentes instalaciones de la Unidad Educativa Juan Abel Echeverría, que permita conocer y ubicar extintores de forma técnica.
5. Obtener los elementos de control de incendios que forman parte de su sistema de protección: detectores de humo, luces estroboscópicas, sirenas neumáticas, rociadores automáticos.
6. Establecer un Plan de trabajo de las Autoridades de la Unidad Educativa con los profesionales de seguridad y salud de la Universidad, que permita conocer la prevención de riesgos, orden y limpieza de los puestos de trabajo.

CAPÍTULO IV

4 PROPUESTA

4.1 Título

ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA Y GESTIÓN DE RIESGOS PARA LA INSTITUCIÓN

4.2 Justificación

Este plan de emergencia contiene procedimientos y recomendaciones para evitar las causas más comunes de los accidentes mayores; resulta difícil incluir precauciones o procedimientos para todas y cada una de las situaciones que pudieran presentarse.

4.3 Objetivos

4.3.1 Objetivo general

Desarrollar un Plan de Emergencia para el personal administrativo y docentes que nos ayude a prevenir los riesgos mayores a los que están expuestos y optimizar las condiciones de seguridad en la Unidad Educativa Juan Abel Echeverría.

4.3.2 Objetivos específicos

- Proponer acciones de control y preventivas para emergencias.
- Disponer de un protocolo de procedimientos para la evacuación del personal en caso de emergencia.
- Normar la creación de las Brigadas de Emergencia.

4.4 Estructura de la propuesta

- 1.- Datos Generales
- 2.- Antecedentes sobre Eventos Adversos
- 3.- Objetivos

- 4.- Organización del Comité de Gestión de Riesgos Institucional
- 5.- Identificación de Amenazas
- 6.- Elaboración del Plan de Acción
- 7.- Espacios Alternativos para Funcionamiento de la Institución Educativa
- 8.- Plan de Acción después de la Emergencia (Recuperación)
- 9.- Responsables

4.5 Desarrollo de la propuesta

El Plan de Emergencia que hoy en día es solicitado por parte del Ministerio de Educación contempla la evaluación de riesgos mayores, es decir se investiga y determina a través de la misma, lo que son la posibilidad de inundaciones, incendios, desastres naturales, erupciones volcánicas, etc.

En este proceso las diversas posiciones al interior de dicho Ministerio, han dado como consecuencias diversos cambios a la misma en especial en su formato de aplicación pero que la matriz que se plica y se encuentra en anexo, cuenta con la condición favorable de estar vigente desde hace más de dos años y además, se realizó la verificación de la misma por parte del Cuerpo de Bomberos de Latacunga, por lo que cuenta con el visto bueno de dicha institución lo que le entrega la legalidad necesaria.

DESARROLLO DEL PLAN DE EMERGENCIA PARA EL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA JUAN ABEL ECHEVERRIA. (Anexo 2)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARQUERO OCHOA DE RETANA, M. (1999). *“La Ley de Prevención de Riesgos Laborales y la Seguridad contra Incendios”*. Jornadas Técnicas sobre protección contra incendios en la industria. Madrid - España: MINER-AFITIS-LICOF-CITES.
- BONASTRE SUBIRATS, R. (1996). *Manual de Seguridad y Salud en el trabajo*. Barcelona - España: Ariel.
- CALDERA, R. (2004). *Conceptos y teorías sobre planeación*. Nicaragua: Estrategika - Consultoria S.A.
- CALERO GARCIA, D. P. (2012). *Desarrollo e Implantación de un Plan de Emergencia para un Centro de Educación Superior*. España.
- CARDONA, O. D. (2008). *Manejo Ambiental y Prevención de Desastres*. México D. F.: Tercer Mundo.
- CASTAÑEDA, O. (2009). *Riesgos de los asentamientos humanos*. Sta. Martha - Bogota.
- CORRAL MOSQUEDA, L. (1994). *“Accidentes Mayores. Prevención” No. 129, Julio – Septiembre*. España.
- CORTÉS DIAZ, J. M. (2012). *Seguridad e Higiene del Trabajo - Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. España: Tebar.
- CREUS SOLE ANTONIO. (2011). *Técnicas para la prevención de riesgos laborales, 1 edición*.
- CRUZ ROJA COLOMBIANA. (2009). *Socorro Nacional. Sistema de Manejo Integral de Desastres. Serie 3000. Manual de Campo*. Santa Fé de Bogotá: Centinela.
- D'ERCOLE, R., & METZGER, P. (2007). *La Vulnerabilidad de las ciudades*. Quito - Ecuador: CIMA.
- FERNANDEZ DE CASTRO Y DIAZ, Á. (1988). *“Incendios y explosiones. Guía Técnica de Medidas Correctoras”*. Agencia de Medio Ambiente. Sevilla - España.
- FUERTES PEÑA, J., & RUBIO ROMERO, J. C. (2002). *“El Método FRAME de evaluación del riesgo de incendio. Prevención”*. No. 159, pp. 52-66. España.
- GANDIA JUAN. (2008). *La prevención de riesgos laborales en el sector de la educación*. Albacete - España: Bomarzo.
- GARCÍA Daniel. (2010). *Planificación, control y sistemas de información*. Alicante - España.

- GRETENER, M. (1988). *“Evaluación del riesgo de incendio. Método de cálculo”*. Madrid - España: Cepreven.
- LACOSTA BERNA, J. M. (1999). *“El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales”*. *Prevención*. No. 148. Abril-Junio, pp.63 -72. España.
- Manual SEPEI de bombero. (2010). *Prevención de incendios*. Albacete - España.
- MARTINEZ RUEDA, S. L. (2011). *Plan de Emergencias y Contingencias, Seguros Bolívar, ARP*.
- ORTIZ Anderson. (2012). *Plan de contingencia institucional*. Lima - Perú: APROSEC.
- RUIZ ITURREGUI, J. M. (1989). *“Prevención de riesgos mayores. Real Decreto 886/1988”*. *Prevención* No. 107, pp. 20-28.
- RUIZ Klaus. (2011). *Prevención, Control y Evaluación de riesgos*. Bogotá - Colombia: Conejo.
- SÁENZ, L. (2005). *Aspectos importantes de los desastres para fines de planificación para la OMS*. Santiago: Tierra Libre.
- SIERRA, S. (2006). *Modelo Organizacional para la Prevención, Atención y Recuperación de Desastres*. Colombia: Mediterráneo.
- SNGR-PNUD-ESPOCH. (2011). *Análisis de vulnerabilidad del cantón Latacunga*. Quito - Ecuador: SNGR.
- SUAY BELENGUER JUAN M. (2010). *Manual de Instalaciones contra Incendios, el Fuego, Agentes Extintores, Cálculo*. Marcombo.
- WALASH Tom. (2010). *Prospección Sísmica 2D y Perforación Exploratoria*. Chicago: Talismán.
- YANEZ, O. (2008). *Desastres naturales y antrópicos; vulnerabilidad de América*. México: Tecnolibro.

- Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra incendios
- Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución CD 390
- Constitución 2008 Título VII Régimen del Buen Vivir, Capítulo Primero Inclusión y Equidad, Sección Novena Gestión de Riesgos
- Evaluación sobre la gestión de riesgos en escuelas asociadas a la Unesco (RedPEA) e instituciones educativas del proyecto Quito joven frente al cambio climático del Municipio de Quito, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, Abril del 2011
- Seguridad y gestión de riesgos, Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos, 2008
- Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos, Ministerio de Educación del Ecuador, 2010, “Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos”, Quito-Ecuador.
- Manual de Gestión de Riesgos y Preparación para Desastres, Cruz Roja Ecuatoriana.
- I.N.S.H.T: Análisis de riesgos mediante el árbol de sucesos. NTP-328-1993.
- I.N.S.H.T: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. NTP-330-1993.
- I.N.S.H.7: Análisis probabilístico de riesgos: Metodología del árbol de fallos y errores.

Anexo No. 1

**ENCUESTA SOBRE PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN EL
AREA ADMINISTRATIVA Y DOCENTES DE LA UNIDAD
EDUCATIVA “JUAN ABEL ECHEVERRIA”**

FECHA:

La presente encuesta tiene como propósito evaluar la situación de incendios a los que están expuestos en el área administrativa y docentes de la Unidad Educativa “JUAN ABEL ECHEVERRIA”, para formular la prevención de incendios. La información proporcionada será manejada con absoluta confidencialidad, por lo que solicitamos conteste con la mayor veracidad. Si tiene alguna duda, consulte con el encuestador.

DETALLE	SI (2)	NO (1)
1. ¿Conoce usted que son los factores de riesgo de incendio y cuales son a los que usted está expuesto?		
2. ¿Ha recibido capacitación acerca de prevención de incendios?		
3. ¿Conoce que hacer cuando se activa la alarma?		
4. ¿Conoce que extintores tiene en su área de trabajo?		
5. ¿Conoce la ubicación de los extintores de su área de trabajo?		
6. ¿En una emergencia de incendios sabe cómo usar un extintor?		
7. ¿Conoce las rutas de evacuación de su área de trabajo y punto de encuentro?		
8. ¿Conoce a los brigadistas de su área de trabajo?		
9. ¿Ha participado en los simulacros?		
10. ¿Conoce si en la institución educativa existe un plan de emergencia y contingencia?		

Anexo No. 2**DESARROLLO DEL PLAN DE EMERGENCIA PARA EL
PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTES DE LA UNIDAD
EDUCATIVA JUAN ABEL ECHEVERRIA.**