



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGO DEL TRABAJO**

**“EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DE INCENDIO PARA EL  
DESARROLLO DE UN PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA DE UNA  
INDUSTRIA FARMACÉUTICA DE LA CIUDAD DE QUITO”**

**Tema de Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al  
Grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo**

**AUTORA:**

**NATHALI SORAYA SUASNAVAS BORJA**

**DIRECTOR: ING. LUIS MERINO**

**Quito-Ecuador**

**2015**

## **CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORIA DEL TRABAJO**

Yo Nathali Soraya Suasnavas Borja, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional.

Además y, de acuerdo a la Ley de propiedad intelectual, el presente Trabajo de Investigación pertenece con todos los derechos a la Universidad Tecnológica Equinoccial, por su Reglamento y por la normativa Institucional vigente.

---

Nathali Soraya Suasnavas Borja

C.I: 1717642670

## **INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO**

### **APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por la señora Nathali Soraya Suasnavas Borja, previo a la obtención del Grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y disposiciones emitidas por la Universidad Tecnológica Equinoccial por medio de la Dirección General de Posgrado, para ser sometido a la evaluación por parte del Tribunal examinador que se designe.

En la ciudad de Quito, a los 9 días del mes de abril del 2015.

---

Ing. Luis Merino

C.I: 170645630-6

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente proyecto a mis padres, Luis y Martha, que con su ejemplo y amor me han guiado por el camino correcto para alcanzar mis sueños; a mis hermanas Verónica y Silvia; a mi hermano Juan Carlos, de quienes siempre he tenido su apoyo incondicional. A mi esposo, Javier y a mi hija Eliana, por ser parte de mí vida y que con su amor me dan fuerzas cada día para continuar.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco inmensamente a Dios por permitirme ser parte de este mundo y por todas las bendiciones que cada día me da, agradezco también a todas las personas que fueron parte de este proyecto, que con su paciencia y conocimientos no solo me enseñaron lecciones en mi vida profesional sino que también me enseñaron a ser mejor persona.

*NATHALI*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
RESUMEN.....	1
SUMMARY.....	3
CAPITULO I.....	5
INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 Planteamiento del problema.....	5
1.2 Formulación del problema.....	10
1.3 Sistematización del problema.....	10
1.4 Objetivo general.....	10
1.5 Objetivos específicos.....	11
1.6 Justificación del tema.....	11
1.7 Alcance.....	12
CAPÍTULO II.....	14
MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 Marco teórico legal.....	14
2.1.1 Normativa Legal en el Ecuador.....	14
2.2 Marco teórico temporal y espacial.....	15
2.3 Marco histórico y referencial.....	15
2.3.1 Cómo se origina el fuego.....	15
2.3.2 Identificación de Peligros de Incendios.....	15
2.3.3 Combustión.....	16
2.3.4 Del Triángulo de fuego al tetraedro del fuego.....	17
2.3.5 Combustible.....	18
2.3.6 Comburentes.....	18
2.3.7 Rango de inflamabilidad.....	19
2.3.8 Transmisión del calor.....	19
2.3.9 Clasificación del fuego según la NFPA.....	20
2.3.10 Evaluación del riesgo de incendio.....	21
2.4 Marco Conceptual.....	24
2.5 Hipótesis de la investigación.....	26
2.6 Variables y asociación.....	27

CAPITULO III.....	28
MÉTODO .....	28
3.1 Metodología general .....	28
3.1.1 Nivel de estudio.....	28
3.1.2 Modalidad de investigación.....	28
3.1.3 Métodos .....	28
3.1.4 Población y muestra .....	29
3.1.5 Operacionalización de las variables.....	30
3.1.6 Selección instrumentos de investigación.....	32
3.1.7 Procesamiento de datos.....	36
CAPITULO IV .....	37
MARCO EMPÍRICO.....	37
4.1 Resultados de la investigación .....	37
4.1.1 Información general sobre la industria farmacéutica.....	37
4.1.2 Inspecciones de seguridad industrial.....	41
4.1.3 Identificación de los factores de riesgo de incendio.....	49
4.1.4 Encuesta .....	50
4.1.5 Cálculo meseri.....	59
4.1.6 Plan de Emergencia y Contingencia.....	60
CAPÍTULO V .....	62
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	62
5.1 Conclusiones .....	62
5.2 Recomendaciones .....	64
BLIOGRAFÍA .....	66
ANEXOS .....	69
ANEXO 1 .....	70
PLAN DE EMERGENCIA .....	70
ANEXO 2 .....	137
VALORES DE PODER CALORIFICO DE VARIOS COMPUESTOS .....	137
ANEXO 3 .....	146
CÁLCULO DE LA CARGA COMBUSTIBLE .....	146
ANEXO 4 .....	156
MAPA DE RECURSOS, RIESGOS Y EVACUACIÓN.....	156

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Valoración de riesgo de incendio/explosión.....	23
Tabla 2.2 Valoración de Carga combustible.....	23
Tabla 3.1 Variables Independientes.....	29
Tabla 3.2 Variables Dependientes.....	30
Tabla 3.3 Variables Modificadores de Efecto.....	30
Tabla 3.4 Variables de Confusión.....	31
Tabla 3.5 Factores propios de las instalaciones.....	32
Tabla 4.1 Inspección Área Administrativa .....	40
Tabla 4.2 Inspección Área Control de Calidad.....	41
Tabla 4.3 Inspección Área Empaque.....	42
Tabla 4.4 Inspección Área No Estéril.....	43
Tabla 4.5 Inspección Área Estéril.....	44
Tabla 4.6 Inspección Área Bodega.....	45
Tabla 4.7 Inspección Área Mantenimiento.....	46
Tabla 4.8 Inspección Área Cuarto de Máquinas.....	47
Tabla 4.9 Inspección Área Bodega de Productos Peligrosos.....	47
Tabla 4.10 Inspección Área de Gases.....	48

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 3.1 Variables y asociación.....	26
Figura 4.1 Flujograma.....	37



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 Triángulo del fuego al Tetraedro del fuego.....	16
Gráfico 2.2 Clasificación del fuego.....	19
Gráfico 4.1 Pregunta 1.....	50
Gráfico 4.2 Pregunta 2.....	51
Gráfico 4.3 Pregunta 3.....	52
Gráfico 4.4 Pregunta 4.....	53
Gráfico 4.5 Pregunta 5.....	53
Gráfico 4.6 Pregunta 6.....	54
Gráfico 4.7 Pregunta 7.....	55
Gráfico 4.8 Pregunta 8.....	56
Gráfico 4.9 Pregunta 9.....	57
Gráfico 4.10 Pregunta 10.....	58

## RESUMEN

El presente trabajo está enfocado en la evaluación de los factores de riesgo de incendio en una industria farmacéutica para el desarrollo de un plan de emergencia y contingencia.

Se utilizó un estudio transversal exploratorio y se desarrolló a través de la observación y del análisis de los factores de riesgo de incendio, para determinar la relación entre las variables.

La modalidad de estudio fue de campo ya que se realizaron varias actividades para determinar los factores de riesgo de incendio así poder desarrollar el plan de emergencia y contingencia.

Se inició recopilando información general de empresa, la misma que se dedica a la Fabricación, comercialización y almacenamiento de productos farmacéuticos, tiene seis áreas donde se desarrollan diferentes actividades, tiene 195 trabajadores.

Luego se realizó inspecciones de seguridad en cada una de las áreas, donde se evidenció los factores de riesgo de incendio a los que están expuestos los trabajadores, los mismos que son:

- Materia prima apilada dentro de las áreas de trabajo (Alcohol etílico).
- Toma corrientes sin tapa.
- No existe mantenimiento preventivo de las máquinas.
- Uso del alcohol etílico sin ningún control y gran cantidad.
- Los productos químicos se almacenan sin tomar en cuenta la incompatibilidad entre ellos según las hojas de seguridad.

Conjuntamente se realizó una encuesta, la misma que fue aplicada a 131 trabajadores de las diferentes áreas de manera aleatoria, según la fórmula de selección de muestra, los resultados de la encuesta nos sirvieron para el desarrollo del plan de emergencia y contingencia.

Para tener una apreciación del riesgo de incendio se realizó el cálculo usando el método de meseri para cada área así como el cálculo de la carga combustible.

Después se desarrolló el plan de emergencia y contingencia, mismo que fue realizado bajo el modelo del cuerpo de bomberos y teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de los factores de riesgo de incendio.

Para finalizar se establecieron las conclusiones y recomendaciones más adecuadas al problema presentado, con la finalidad de que la industria farmacéutica pueda tomar las medidas de control más adecuadas.

## SUMMARY

This paper focuses on the evaluation of the risk factors of fire in the pharmaceutical industry to develop an emergency plan and contingency.

An exploratory study and development transverse used by observation and analysis the risk factors of fire, to determine the relationship between variables.

The method of study was field since several activities were conducted to determine the risk factors of fire in order to develop the emergency plan and contingency.

Began collecting overview of enterprise, dedicated itself to the manufacture, marketing and storage of pharmaceuticals, has six areas where different activities take place, has 195 workers.

After safety inspections in each of the areas where fire risk factors to which workers are exposed evidenced, they are performed:

- Raw material stacked within workspaces (ethyl alcohol).
- Take currents without cover.
- No preventive maintenance of the machines.
- Use of alcohol without any control and wealth.
- The chemicals are stored without taking into account the incompatibility between them according to the MSDS.

Together a survey, it was applied to 131 workers from different areas at random, according to the formula of sample selection, the results of the survey were served for the development of emergency and contingency plan was made.

For an assessment of fire risk calculation was performed using the method of MESERI for each area and calculating the fuel load.

After the emergency and contingency plan, same as was done under the model of the fire department and taking into account the results of the evaluation of the risk factors developed fire.

The conclusions and most appropriate to the problem presented, with the aim that the pharmaceutical industry can make the most adequate control measures were established to finalize recommendations.

## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Planteamiento del problema

A lo largo de la historia del hombre, desde sus inicios, el fuego ha sido parte fundamental en el desarrollo del mismo, ya que gracias a este gran avance nuestros antepasados pudieron mejorar su estilo de vida, debido que lograron darle un buen uso.

El riesgo de incendio es tan antiguo como el hombre mismo; sin embargo, en nuestro país hemos convivido con él sin tener un conocimiento claro sobre su verdadera magnitud, generando sólo preocupación temporal cuando se presentan eventos que por su espectacularidad reciben amplia difusión en los medios de información. (Álvarez, 2009)

La necesidad de las empresas de evaluar el riesgo de incendio es inherente; ya que éste puede darse en cualquier momento, y que para afrontar un desastre de este tipo los trabajadores deben estar preparados y para ello se debe elaborar y poner en práctica un plan de emergencia y posteriormente la ejecución de un plan de contingencia; este factor de riesgo no se da únicamente en nuestro país sino que a nivel mundial es un tema muy importante.

Los incendios son siniestros de ocurrencia no natural que tienen una muy alta incidencia sobre la accidentabilidad en algunos países, debido a la frecuencia de su presentación a las características de sus consecuencias, sociales y económicas. El mismo crecimiento y desarrollo de las comunidades representa un aumento de los riesgos de incendios, tanto cualitativa como cuantitativamente, la introducción de nuevos productos y procesos, el uso difundido de nuevos sistemas y modalidades para la construcción de edificaciones, el acelerado crecimiento población, el incremento en el uso de energía, la incontrolada extensión urbana, son algunos de los factores que inciden en el panorama de los riesgos de incendio en la diferentes comunidades.” (Kolluru, 2011)

Los incendios pueden producirse en cualquier ámbito: la empresa, la administración o en el hogar. Por ello, las empresas deben disponer de medidas

para la prevención y el control de los incendios. El control de los incendios comienza en las fases de diseño de la empresa, local y/o almacenes. En el ámbito de trabajo, el riesgo de incendio puede afectar no sólo a todo el personal sino también a los posibles visitantes y usuarios. Los factores de riesgo en las empresas o industrias se asocian a distintas causas, que van desde una mala manipulación de productos y máquinas, hasta factores técnicos (como mantenimientos no realizados, almacenamiento incorrecto o instalaciones eléctricas en mal estado). (Roldán, 2011)

Para las industrias en general el riesgo de un incendio está latente y por ello la necesidad de contar con medidas de control. El incendio como riesgo en el ambiente laboral debe ser considerado desde todos los puntos de vista, puesto que afecta directamente los bienes materiales, destruyéndolos, o sobre las personas afectando su integridad física produciendo consecuencias graves y en el peor de los casos la muerte. (Kolluru, 2011)

Según la NFPA el incendio de una fábrica de prendas de vestir en Pakistán que causó 250 muertos es considerado como el más mortífero además de las pérdidas económicas que provoca a los dueños de las empresas.

Los daños materiales provocados por incendios en los EE.UU. costaron más de 10 mil millones de dólares en 2001. (Battrick, 2008)

En un informe reciente se estima que: "el coste económico total de los incendios asciende en torno al 1% del producto interior bruto en la mayoría de los países avanzados". (Bonifaz, 2009)

En el Ecuador se han registrado varios incendios que han dejado secuelas con pérdida de vidas humanas, con mayor incidencia en la costa por el tipo de construcción y la pobreza de la población afectada, sin embargo uno de los incendios que puso en alerta a las autoridades es el originado en el edificio de la Cámara de comercio de Guayaquil, que causó la muerte de dos personas y lesiones a varios trabajadores; en la ciudad de Quito podemos citar los grandes incendios como el del Banco del Pichincha en el año 1982, el del Congreso Nacional; los que no contaban con un plan de emergencia, la discoteca Factory, el de la fábrica Windsor entre otros. (Benalcazar, 2014)

Los nuevos procesos y productos traen consigo nuevos peligros y consecuencias de pérdidas, que pueden comprometer daños a la propiedad, paralizaciones de

actividades, seguridad de vida, daños medio ambientales, daños a la imagen corporativa y futura rentabilidad, y pueden llegar a presentar una amenaza mayor a los objetivos y sobrevivencia de la actividad. El proceso de evaluar el peligro de incendio de una actividad comprende la identificación de peligros de incendio, el control de fuego y la protección adecuada. (Paritarios, 2014)

En nuestro país hemos evidenciado como en diferentes ciudades han ocurrido incendios de industrias y muchos han ocasionado pérdidas económicas grandes y muchas de estas sin ningún plan de contingencia que les ayude a recuperarse de un desastre así.

Existen distintos factores de riesgos en la industria farmacéutica constituyendo el factor de riesgo de incendio uno de los más importantes, que al no tener medidas de control las consecuencias de estos pueden ser catastróficas y sin contar con un plan de contingencia no podrá continuar con sus actividades.

La farmacéutica en estudio se fundó en el Ecuador en el año 2000 al adquirir las instalaciones de otra industria de las mismas características. Cuenta actualmente con 6 grandes áreas: Estéril, No estéril, Empaque, Control de calidad, Área de Aseguramiento de calidad y Almacenamiento y Distribución; en cada una de las áreas se elaboran cuidadosamente un sin número de productos. Texto recuperado de la página web de la farmacéutica en estudio.

La gerencia así como sus clientes, al contemplar el riesgo de incendio que en algún momento podría darse en la empresa por la cantidad de material combustible que se almacena en cada una de sus áreas, se sienten preocupados ya que la empresa no cuenta con un plan de contingencia y en el plan de emergencia la evaluación del riesgo de incendio no contempla los desastres potenciales que podrían ocurrir y por ello la necesidad e importancia del desarrollo del mismo.

Un proceso activo apoyado por la alta gerencia y fundado para asegurar que se tomen los pasos necesarios para identificar el impacto de pérdidas potenciales, mantener estrategias viables de recuperación al igual que planes de recuperación y asegurar los servicios continuados a través de entrenamiento al personal, prueba del plan y mantenimiento. (NFPA1600)

La empresa cuenta con un sistema de detección contra incendios zonificado el mismo que cuenta con los siguientes elementos: detectores de humo, detectores



de temperatura, estaciones manuales, luz estroboscópica, sirenas, lámparas de emergencia y un panel central. También tiene un sistema de extinción contra incendios conformado por: gabinetes contra incendios y extintores. Ambos sistemas distribuidos en toda la empresa.

Además cuenta con brigadas contra incendios, brigada de evacuación, brigada anti derrames y brigada de primeros auxilios.

Actualmente el sistema de detección contra incendios se encuentra con fallas en ciertas zonas debido a las lluvias con presencia de tormentas eléctricas que se dieron durante la época de invierno y que provocaron daños en ciertos componentes de los equipos y que aún no han sido reparados.

Se tiene un procedimiento para la actuación en el momento de presentarse una emergencia, el personal conoce los puntos de encuentro para concentrarse en caso de una evacuación, el mismo que se cumple de forma parcial ya que cuando se activa alguna de las alarmas el personal no lo toma con responsabilidad y no cumplen con el procedimiento.

En la industria farmacéutica se realizó la evaluación de riesgos a los que se exponen los trabajadores que entre otros y el que es motivo de estudio se encuentra el factor de riesgo de incendio como uno de los principales.

Se han identificado varias causas que podrían provocar un incendio en las diferentes áreas de trabajo de esta industria farmacéutica como: conexiones eléctricas en mal estado, cables pelados, almacenamiento incorrecto de productos inflamables, no cumplir con los procedimientos dispuestos en cada área sobre el manejo correcto de las máquinas así como la limpieza de las mismas, la falta de conocimiento sobre el uso correcto de los productos químicos, no cumplir con el plan de mantenimiento preventivo de las maquinarias y equipos de la industria.

Un conato de incendio sino se controla en su etapa inicial este puede llegar a ser muy perjudicial, que no solo destruye la propiedad física de la industria sino que también puede causar lesión en los trabajadores (quemaduras, asfixia, muerte). Se ha podido observar en medios de comunicación que por falta de una gestión en la prevención de incendios se han perdido vidas humanas y se ha comprobado que muchos de los edificios de nuestro país no cuentan con un sistema de prevención de incendios funcional, que las personas por falta de capacitación no

saben cómo actuar en el momento de una emergencia, además se ha evidenciado que muchos de estos edificios no cuentan con una salida de emergencia; una situación real que está sucediendo y que simplemente no se le da la importancia que merece.

Si este riesgo no es evaluado de manera correcta en la industria farmacéutica, no se podrá dar una gestión adecuada para prevenirlo, en el año 2013 se registró un conato de incendio en uno de los montacargas de la bodega general, debido a la falta de mantenimiento del mismo, que gracias a la actuación oportuna de uno de los trabajadores se logró controlar.

Se registra la reparación del mismo como medida preventiva para evitar que ocurra nuevamente este incidente, sin embargo este transporte por los años de funcionamiento que tiene ya no es funcional, ya que muchos de sus componentes han dejado de fabricarse en cuyo caso lo más óptimo es el reemplazo de este montacargas por uno nuevo, medida que aún no ha sido implementada.

En el año 2014 se vuelve a presentar otro conato de incendio en el mismo montacargas que de igual manera gracias a la actuación oportuna de los trabajadores no pasó a mayores.

Gestionar los incendios es muy importante ya que, aunque la probabilidad de producirse un incendio es baja comparada con la incidencia de los accidentes laborales, los daños producidos por un incendio pueden ser enormes (pérdidas humanas, económicas y pérdidas de negocio o empresa). (Pujol, 2010)

Una de las funciones de la unidad de seguridad industrial realizar la evaluación de los factores de riesgo así como las normas generales en prevención de incendios. (Decreto Ejecutivo 2393, 1986)

No únicamente se trata de cumplir con lo que exige la legislación ecuatoriana, sino más bien de crear una cultura preventiva en todos los trabajadores, de manera que aprendan que con el autocuidado y acatando las disposiciones de seguridad y salud ocupacional todos podemos hacer prevención.

El tener una evaluación de incendios completa proporcionará información relevante, para poder determinar las medidas preventivas adecuadas que garanticen, que en caso de un incendio todos los trabajadores se encuentren preparados para la activación del plan de emergencia y posteriormente el de contingencia.

El propósito de desarrollar un plan de emergencia a partir de esta evaluación de riesgo de incendio en la industria, ayudará a reconocer las deficiencias que actualmente se tiene, condiciones que se pueden modificar antes de que suceda una emergencia. Además de esta manera también se podrá adquirir un compromiso de la alta dirección para con la seguridad y salud de los trabajadores y a la vez serán los mismos trabajadores quienes cumplan con responsabilidad los procedimientos internos de seguridad de la industria.

En tanto que el desarrollo de un plan de contingencia dará los lineamientos adecuados para que luego de ocurrido un desastre, la industria puede mantenerse en el mercado, operando y cumpliendo con los convenios adquiridos. Contar con un plan de contingencia significa que cuando lo inesperado ocurra, tu negocio pueda mantener el mejor estado de operaciones posible, dependiendo de la severidad del desastre. (Reinhart, 2014)

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuáles son los factores de riesgo de incendio para el desarrollo de un plan de emergencia y contingencia de una industria farmacéutica de la ciudad de Quito?

## **1.3 Sistematización del problema**

- ¿Cuáles son las actividades que se realizan en la industria farmacéutica?
- ¿Cómo inciden los factores de riesgo de incendio para el desarrollo de un plan de emergencia y contingencia de una industria farmacéutica de la ciudad de Quito?
- ¿Qué medidas de seguridad se han adoptado para prevenir los factores de riesgo de incendio?
- ¿Qué elementos son indispensables evaluar para el desarrollo de un plan de emergencia y contingencia de una industria farmacéutica de la ciudad de Quito?

## **1.4 Objetivo general**

Evaluar los factores de riesgo de incendio para el desarrollo de un plan de emergencia y contingencia de una industria farmacéutica de la ciudad de Quito.

### **1.5 Objetivos específicos**

1. Especificar las actividades que se realizan en la industria farmacéutica.
2. Identificar los factores de riesgo de incendio para el desarrollo de un plan de emergencia y contingencia de una farmacéutica de la ciudad de Quito.
3. Establecer medidas de seguridad industrial para prevenir los riesgos de incendio.
4. Desarrollar un plan de emergencia y contingencia para la industria farmacéutica.

### **1.6 Justificación del tema**

Las comunidades han buscado mecanismos permanentes de respuesta a este tipo de siniestros, enmarcadas dentro del concepto conocido comúnmente como “La Seguridad contra Incendio”, entendiéndolo por ella el conjunto de medios, ya sea de carácter legal, administrativo o técnico, que permita enfrentar el riesgo con miras a minimizar su incidencia. (Álvarez, 2009)

El riesgo de incendio, al igual que cualquier otro riesgo de accidente viene determinado por dos conceptos claves: los daños que puede ocasionar y la probabilidad de materializarse. Por lo tanto, el nivel de riesgo de incendio (NRI) se debe evaluar considerando la probabilidad de inicio del incendio y las consecuencias que se derivan del mismo. (NTP599)

La gestión del riesgo aplicada a la prevención y mitigación constituye en la actualidad, un conjunto de acciones, mecanismos y herramientas encaminadas a la reducción de riesgos de desastres dentro de un contexto de planificación preventiva. Para ello se requiere plena capacidad y disponibilidad de los actores involucrados a fin de transformar los factores de vulnerabilidad en oportunidades de cambio que permitan evitar o mitigar el impacto de futuros desastres. (Battrick, 2008)

El análisis integral de riesgos es una herramienta que permite a la organización una gestión proactiva en la identificación y tratamiento de sus riesgos, lo que a su vez ayuda a descubrir no solo amenazas, sino también oportunidades de mejora que aumenten las probabilidades de la empresa de alcanzar sus objetivos. Además, el análisis integral de riesgos facilita el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios a los que toda empresa está sometida. Palabras como control, prevención, aprendizaje, eficiencia, mejora o eficacia están indefectiblemente ligadas al concepto de análisis de riesgos, cuya implementación proporciona a la empresa una base fiable para la planificación y la toma de decisiones. (Mapfre, 2013)

Por lo expuestos anteriormente se justifica la presente investigación al estar fundamentado en la prevención de riesgos de incendios para el desarrollo de un plan de emergencia y de contingencia, lo cual permitirá tener un gran aporte a la industria farmacéutica en investigación ya que de esta manera se podrá establecer medidas de prevención y de recuperación de las actividades de una forma eficaz en caso de presentarse un evento adverso, las mismas que quedarán documentadas e impartidas en la industria y que además servirán de apoyo para investigaciones futuras y así garantizar el bienestar económico de la industria como la seguridad de sus trabajadores.

Además esta investigación pretende contribuir a otras industrias del país como guía para la investigación de los riesgos de incendios y así mantener un archivo general donde se pueden comparar datos y a la vez compartir la información en cuanto a metodología utilizada, medidas de control recomendadas y programas de prevención.

### **1.7 Alcance**

El presente trabajo está orientado al estudio de los factores de riesgo de incendio para el desarrollo de un plan de emergencia y contingencia de una industria farmacéutica de la ciudad de Quito, provincia de Pichicha, República del Ecuador, para lo cual abarcará 131 trabajadores.

Cabe recalcar que hay la predisposición por parte de la industria farmacéutica para poder realizar el levantamiento de la información necesaria para la realización de la investigación.

A su vez el investigador, una vez terminada la investigación propondrá medidas de prevención para minimizar los factores de riesgo de incendio, utilizando para esto métodos adecuados además que todas las medidas de control que se determinarán a lo largo de la investigación serán plasmadas en el plan de emergencia y de contingencia de la industria farmacéutica.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Marco teórico legal

La presente investigación se ha desarrollado teniendo en cuenta la Legislación Nacional vigente así como los organismo Nacionales que regulan y controlan todos los temas que hacen referencia a la Seguridad y Salud de los trabajadores en el Ecuador.

##### 2.1.1 Normativa Legal en el Ecuador

**Constitución política del Ecuador:** Dentro de la Constitución política del Ecuador podemos citar en el capítulo IV, sección segunda hace referencia sobre el derecho al trabajo.

**Código de Trabajo:** En el Título IV, en el capítulo I; nos indica sobre los riesgos del trabajo.

**Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del medio ambiente del trabajo (Decreto ejecutivo 2393):** Normativa que fue hecha con el fin de precautelar la seguridad y salud de los trabajadores.

**Acuerdos con la Organización Internacional del trabajo (OIT):** El Ecuador ha corroborado varios convenios con la OIT, los mismos que tienen que ver con Seguridad y salud en el trabajo.

**Instrumento Andino:** El Ecuador por ser parte de la Comunidad Andina, ha adoptado la decisión 584, misma que establece las medidas necesarias para mejorar las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores.

**Ley de Defensa Contra Incendios:** Ley en la cual encontraremos las funciones del cuerpo de bomberos.

**Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios:** Reglamento en el cual se detallan las disposiciones necesarias que deben tener las edificaciones en materia de prevención de incendios.

**Ordenanza metropolitana 470:** Ordenanza del Cuerpo de Bomberos, norma técnica que determina las reglas técnicas para la prevención de incendios.

## **2.2 Marco teórico temporal y espacial**

Esta investigación acerca de la Evaluación de los factores de riesgo de incendio para el desarrollo de un plan de emergencia y contingencia de una industria farmacéutica, se realizó en la Ciudad de Quito, en el sector del Valle de los Chillos. La investigación comprendió un lapso de tiempo de seis meses aproximadamente.

## **2.3 Marco histórico y referencial**

### **2.3.1 Cómo se origina el fuego**

Se origina por la existencia simultánea de tres elementos: combustible, calor y oxígeno que forman el triángulo del fuego. Hoy, a los tres elementos anteriores se les agrega un cuarto: la reacción en cadena. (EmergeMap, 2014).

### **2.3.2 Identificación de Peligros de Incendios.**

Esta etapa incluye la identificación de fuentes de ignición, materiales combustibles, factores que contribuyen a la coexistencia de fuentes de ignición y combustibles en espacio y tiempo y factores que contribuyen a la propagación del fuego y puesta en peligro de la vida o la propiedad. El peligro de incendio se refiere a una condición que puede contribuir al inicio o propagación del fuego o a



la puesta en peligro de la vida o la propiedad. Los peligros de ignición son condiciones bajo la cual algo que puede arder (combustible) está o puede estar demasiado cerca de algo que está caliente (fuente de energía). Los peligros de incendio pueden llevar a considerable daño y someter a personas expuestas a un riesgo indebido. Las cuatro categorías generales de peligro de incendios son ignición, combustibilidad, peligros estructurales de incendio y peligros a las personas.

La ignición es la iniciación de la combustión y se origina con el calentamiento de un combustible por una fuente de calor. Cualquier forma de energía es una fuente potencial de ignición.

Combustibilidad es la propiedad que tiene la mayoría de los materiales comunes excepto algunos metales, minerales y el agua, de encenderse y arder.

Hay dos tipos de características estructurales de edificación que constituyen peligros de incendio: las condiciones estructurales que promueven la propagación del fuego y las condiciones que pueden llevar a una falla estructural durante un incendio.

La evacuación de los ocupantes es la principal condición de seguridad a la vida en un incendio. Se requieren adecuados medios de salida en los lugares de trabajo. El escape es un espacio de la edificación durante el incendio. La evacuación de los ocupantes es la principal condición de seguridad a la vida en un incendio. Se requiere adecuados medios de salida en los lugares de trabajo. El escape es un espacio de la edificación que provee una vía protegida de trayecto de seguridad. (Paritarios, 2014)

### **2.3.3 Combustión**

La combustión es una reacción de oxidación entre un cuerpo combustible y un cuerpo comburente (generalmente oxígeno), provocada por una fuente de energía, normalmente en forma de calor. Esta reacción es exotérmica (desprende calor).

Cuando el combustible se combina totalmente con el oxígeno sin dejar más productos residuales que CO<sub>2</sub> y vapor de agua, recibe el nombre de combustión completa.

Si el combustible no se combina totalmente con el oxígeno por ser insuficiente la cantidad de oxígeno en el ambiente, recibe el nombre de combustión incompleta, desprendiendo monóxido de carbono (CO). Manual S.E.P.E.I de bomberos (2010). Prevención de incendios.

El fuego es una combustión caracterizada por una emisión de calor acompañada de humo o de llama, o de ambos, pero todo su entorno está dominado y controlado por el hombre. El incendio es una combustión que se desarrolla sin control en el tiempo y en el espacio. (Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios, 2010)

### 2.3.4 Del Triángulo de fuego al tetraedro del fuego

Para que se produzca un fuego, se requieren tres elementos: COMBUSTIBLE, COMBURENTE Y ENERGÍA DE ACTIVACIÓN (calor). Si falta o se suprime uno de ellos, el fuego deja de existir.

Esto se representa con un gráfico en forma de triángulo, de forma que cada uno de sus lados se corresponde con uno de esos tres elementos, formando lo que se llama el TRIANGULO DEL FUEGO. El triángulo del fuego nos indica que elementos son necesarios para que se inicie la reacción de combustión. Actualmente se ha descubierto que para que se mantenga la combustión es necesario un cuarto elemento, la reacción en cadena.

Al incluir la reacción en cadena en el esquema del triángulo del fuego obtenemos el tetraedro del fuego. (Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios, 2010)

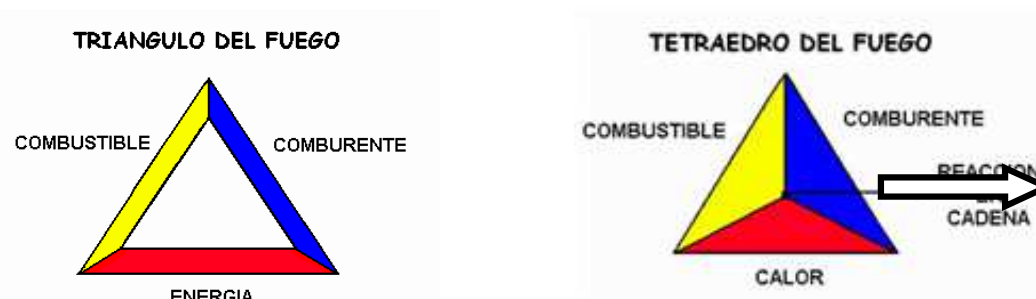


Gráfico 2.1 Triángulo del fuego al Tetraedro del fuego

Fuente y elaborado por: (extintores cerda, 2009)

### 2.3.5 Combustible

Sustancia que en presencia de oxígeno y aportándole una cierta energía de activación, es capaz de arder. Los combustibles pueden clasificarse, según su naturaleza:

**Combustibles sólidos:** Carbón mineral (Antracita, carbón de coque, etc.), madera, plástico, textiles, etc.

**Combustibles líquidos:** Productos de destilación del petróleo (gasolina, gas-oil, fuel-oil, aceites, etc.), alcoholes, disolventes, etc.

**Combustibles gaseosos:** Gas natural, gas ciudad, metano, propano, butano, etileno, hidrógeno, etc. (Escuela Universitaria Técnica de Ingeniería, 2009)

### 2.3.6 Comburentes

Son aquellos elementos que permiten la activación de la combustión cuando tenemos el combustible con la temperatura adecuada. Para que pueda producirse el fuego es preciso que exista una mezcla entre los vapores o gases combustibles y el aire.

Como comburente típico se considera el oxígeno, que se encuentra en el aire en una proporción próxima al 21 % en volumen. Incluso existen determinados combustibles que incluyen oxígeno como parte de su composición (nitrocelulosa) y otros que pueden liberar fácilmente oxígeno en condiciones adecuadas (nitrato de sodio, clorato de potasio, peróxido de hidrógeno,...) y que, por tanto, pueden arder sin contacto con el aire.

No obstante, algunos materiales, como aluminio y magnesio, pueden arder aún sin presencia de oxígeno.

Pero no siempre, por el mero hecho de existir combustible en presencia de oxígeno, se va a producir un incendio o una explosión. Aparte de ser necesaria una mínima energía de activación, es imprescindible que la mezcla de vapores combustibles con el oxígeno se encuentre en unas proporciones determinadas. (Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios, 2010)

### 2.3.7 Rango de inflamabilidad

Se llama límite inferior de inflamabilidad a la menor proporción de gas o vapor combustible en el aire capaz de arder por efecto de una llama o chispa.

Límite superior de inflamabilidad es la mayor proporción de gas o vapor combustible en el aire por encima de la cual el fuego no se propaga. En el punto medio entre ambos límites, la ignición se produce de manera más intensa y violenta. Fuera de esos porcentajes de concentración, no es posible la ignición aunque haya vapores combustibles en el aire.

Sólo cuando la relación vapor-aire se sitúa en algún punto entre ambos límites pueden producirse incendios o explosiones. En ese caso, la mezcla estaría dentro de lo que se llama rango de inflamabilidad o explosividad del producto de que se trate. Cuando más amplio es ese rango, más peligroso es el producto.

Al aumentar la temperatura o la presión de la mezcla gas-aire, se amplía en ambos sentidos el intervalo de inflamabilidad, o sea que el límite inferior disminuye y el superior aumenta. En las mismas circunstancias las velocidades de propagación de la llama aumentan, esto explica el desarrollo acelerado de las deflagraciones.

Además, debe tenerse en cuenta que una mezcla vapor-aire, por encima de su límite superior de inflamabilidad, puede entrar en la zona de peligro si, por cualquier motivo, accidental o provocado, aumenta el aporte de aire. (Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios, 2010)

### 2.3.8 Transmisión del calor

El calor se transmite de tres formas diferentes:

**Conducción:** Transmisión progresiva por contacto directo dentro de un mismo cuerpo. (Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios, 2010)

**Convección:** Transmisión por el aire en movimiento al ascender las partes más calientes debido a su menor densidad. Es la forma de transmisión más corriente en los incendios. En general la propagación se efectuará en vertical, de abajo a arriba, aunque la presencia de corrientes provocará cambios de dirección. (Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios, 2010)

**Radiación:** Proceso de transmisión desde un cuerpo hasta otro separado de aquel, en línea recta a través del aire. (Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios, 2010)

**Pavesas:** Partícula incandescente que se desprende de un cuerpo en combustión, reduciéndose a ceniza. (Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios, 2010)

### 2.3.9 Clasificación del fuego según la NFPA



**Gráfico 2.2 Clasificación del fuego**

Fuente y elaborado por: (extintores cerda, 2009 ) (Punina, 2009)

#### **Fuegos Clase A**

Originado por combustibles comunes como madera, papel, textiles, goma, caucho, corcho, desperdicios. Se exceptúan los metales livianos. Se recomienda usar extintores de agua presurizada, polvo químico seco, agua. Características: queman en profundidad y dejan residuos. (Punina, 2009)

#### **Fuegos Clase B**

Originado por líquidos inflamables. Se recomienda usar extintores de polvo ABC o BC, CO<sub>2</sub>. Características: queman en superficie y no dejan residuos.

**Fuegos Clase C**

Se originan en equipos eléctricos energizados o con carga eléctrica, causados por fallos de equipos eléctricos. Se recomienda usar extintores de CO<sub>2</sub>, polvo ABC o BC. (Punina, 2009)

**Fuegos Clase D**

Originado en metales y sustancias químicas muy reactivas como: aluminio, zinc, magnesio, litio, etc. Se recomienda usar extintores de polvo para fuegos D  
Se origina especialmente en laboratorios, farmacias. (Punina, 2009)

**Fuegos Clase K**

Originado por grasas y aceites saturados. Se recomienda usar extintores especiales de Acetato de Potasio. (Punina, 2009)

**2.3.10 Evaluación del riesgo de incendio**

Un método de evaluación del riesgo de incendio, es una herramienta decisiva en la aplicación de las medidas de prevención y protección contra incendios de personas, bienes y actividades y no debe constituir un modelo de cálculo aislado de otros, sino que todos deben estar unidos por un mismo fin y afectado de una serie de parámetros en común. (Sobre incendios, 2013)

**Método de Gretener**

Es un método que permite evaluar cuantitativamente el riesgo de incendio, tanto en construcciones industriales como en establecimientos públicos densamente ocupados; siendo posiblemente el más conocido y aplicado en España.

El método se refiere al conjunto de edificios o partes del edificio que constituyen compartimentos cortafuegos separados de manera adecuada.

El método parte del cálculo del riesgo potencial de incendio (B), que es la relación entre los riesgos potenciales presentes, debidos al edificio y al contenido (P) y los medios de protección presentes (M).

$$B = P/M$$

Se calcula el riesgo de incendio efectivo (R) para el compartimento cortafuego más grande o más peligroso del edificio, siendo su valor

$$R = B.A$$

Siendo el factor (A) el peligro de activación

Se fija un riesgo de incendio aceptado (Ru), partiendo de un riesgo normal corregido por medio de un factor que tenga en cuenta el mayor o menor peligro para las personas.

La valoración del nivel de seguridad contra incendios se hace por comparación del riesgo de incendio efectivo con el riesgo de incendio aceptado, obteniendo el factor seguridad contra el incendio ( $\gamma$ ), el cual se expresa de tal forma que:

$$\gamma = Ru/R$$

Cuando  $\gamma \geq 1$ , el nivel de seguridad se considera SUFICIENTE, siendo INSUFICIENTE cuando  $\gamma < 1$ . (NTP599)

### **Meseri**

Se trata de un método orientativo y limitado que nos servirá únicamente para una visualización rápida del riesgo global de incendio ya que los resultados suelen ser más restrictivos de lo normal.

En este método se conjugan de forma sencilla, las características propias de las instalaciones y los medios de protección, de cara a obtener una cualificación del riesgo ponderada por ambos factores.

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

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

La mayor parte de los puntos se consideran desde tres perspectivas o tres grados, alto, bajo o medio, esto ofrece por una parte sencillez y por otra limitaciones al no matizar para algunos casos en concreto.

En su contra solo podemos decir las limitaciones que por su sencillez el propio método se impone, ya que no se puede aplicar a grandes empresas ni de riesgos graves o peligrosos para la vida humana. (Sobre incendios, 2013)

### **Método NFPA**

Según el método de la NFPA para evaluar el riesgo de incendio, se propone lo siguiente:

#### **Carga combustible**

Se define como el potencial calórico por unidad de área depende de:

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

Ecuación para valorar la carga combustible:

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

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

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:



**Tabla 2.1 Valoración de riesgo de incendio/explosión**

Puesto de trabajo	Cantidad de materia	de Calor de combustión	de Área del puesto de trabajo (m2)

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

**Tabla 2.2 Valoración de Carga combustible**

a) Riesgo Bajo	Hasta 35 kg. madera/ m2
b) Riesgo Medio	De 35 a 75 kg. madera/m2
c) Riesgo Alto	Más de 75 kg. madera/ m2

Fuente: (NFPA, National Fire Protection Association)

La tabla de los valores para el cálculo de la carga combustible se encuentra en los anexos.

## 2.4 Marco Conceptual

### Caloría

Es la cantidad de calor necesaria para elevar en un grado la temperatura de un gramo de agua. (Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios, 2010)

**Potencial calorífico**

Es la cantidad de calorías que produce un elemento combustible, en su combustión, por unidad de masa. (Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios, 2010)

**Carga térmica**

Es la cantidad de calorías que se desprenderían, en caso de incendio, por cada unidad de superficie del sector considerado. (Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios, 2010)

**Focos de ignición**

Es la energía de activación necesaria para que se produzca la reacción. Estos focos de ignición son de distinta naturaleza; pudiendo ser de origen térmico, mecánico, eléctrico y químico. (NTP599)

**Energía de activación**

Para que un material actúe como combustible es necesario que se le aporte una cantidad de energía (energía de activación) que provoque la liberación de sus electrones para compartirlos con los de oxígeno más próximo. (Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios, 2010)

**Punto o Temperatura de inflamación (De llama o flash point)**

Es aquella en la cual un combustible sólido o líquido llega a desprender vapores que pueden inflamarse en presencia de una llama o chispa. (Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios, 2010)

**Punto o temperatura de autoinflamación (Ignición)**

Es la temperatura mínima a la que una sustancia en contacto con el aire arde espontáneamente sin necesidad de ningún aporte energético a la mezcla. (Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios, 2010)

**Medidas de protección pasiva**

Aquellas medidas de lucha cuya eficacia depende de su mera presencia; no actúan directamente sobre el fuego pero pueden dificultar o imposibilitar su propagación, evitar el derrumbe del edificio o facilitar la evacuación o extinción. (NTP599)

**Medidas de protección activa**

Son las medidas de lucha contra incendios. (NTP599)

**Plan de emergencia**

El plan de emergencia es un documento 'vivo', en el que se identifican las posibles situaciones que requieren una actuación inmediata y organizada de un grupo de personas especialmente informado y formado, ante un suceso grave que pueda derivar en consecuencias catalogadas como desastre. Toda empresa debe elaborar un Plan de Emergencia que tenga en cuenta cuatro actuaciones concretas: Prevención y extinción de incendios. Medidas de primeros auxilios. Designación del personal encargado de poner en práctica estas medidas. (Azcúenaga, 2009)

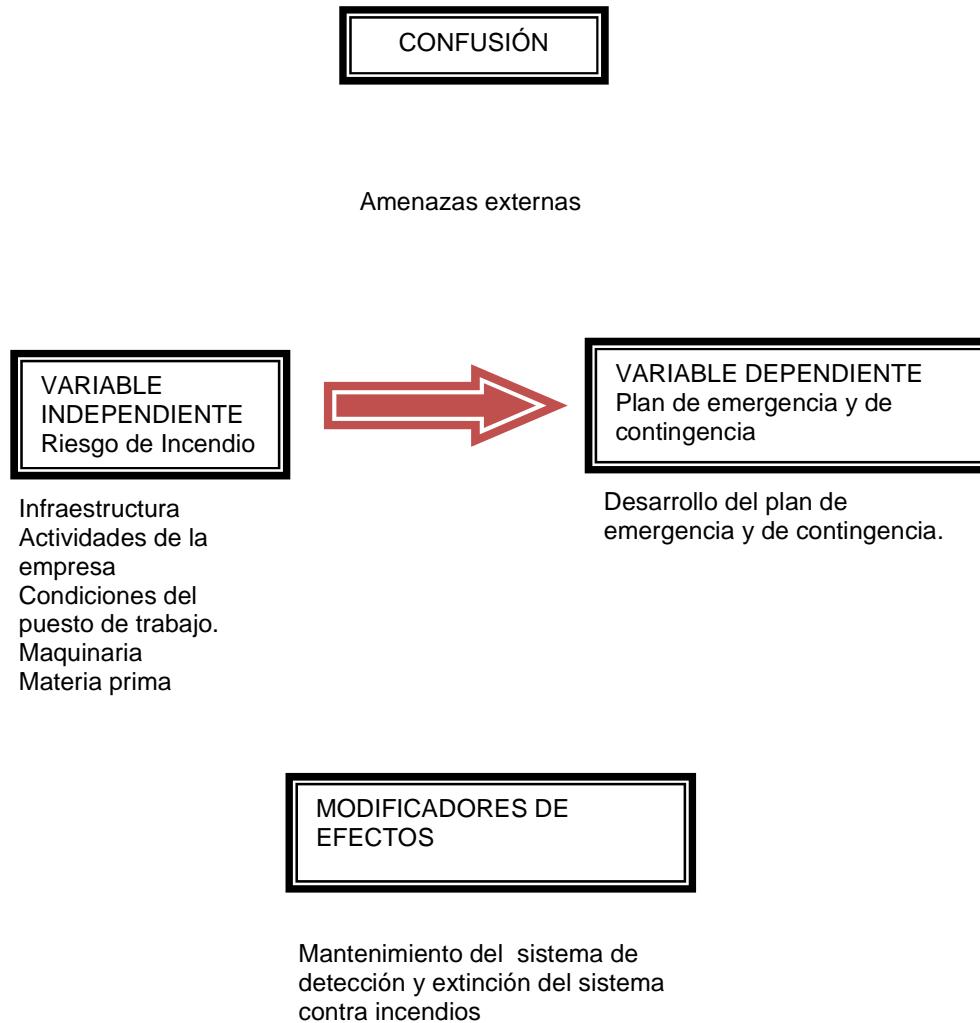
**Plan de contingencia**

Cualquier suceso que interrumpa el normal funcionamiento de una organización por un periodo de tiempo lo suficientemente largo como para que su impacto resulte grave, es una amenaza para la continuidad de su actividad, por ello es imprescindible disponer de un plan de continuidad. (Gaspar, 2009)

**2.5 Hipótesis de la investigación**

1. No es necesario especificar las actividades de la industria farmacéutica.
2. En medida que aumenta el riesgo de incendio en la industria farmacéutica aumenta la necesidad de elaborar un plan de emergencia y contingencia.
3. Si no hay medidas de seguridad industrial aumentan los riesgos de incendios.
4. No hay plan de emergencia y contingencia en la industria farmacéutica.

## 2.6 Variables y asociación



**Figura 3.1 Variables y asociación**

**Fuente:** (Harari, 2011)  
**Elaborado por:** la autora

## **CAPITULO III**

### **MÉTODO**

#### **3.1 Metodología general**

##### **3.1.1 Nivel de estudio**

Para el tema de investigación propuesto se adoptará un estudio transversal exploratorio para encontrar una solución al problema planteado y así identificar claramente los riesgos de incendio a los que se exponen los trabajadores así como la propiedad física de la empresa.

Este estudio se desarrollará a través de la observación y del análisis cualitativo y cuantitativo de los factores de riesgo de incendio en la farmacéutica.

Además también se utilizará un estudio explicativo, ya que así se podrá establecer la relación entre las variables y así determinar conclusiones.

##### **3.1.2 Modalidad de investigación**

La modalidad de la investigación es de campo ya que se recopilará los datos y toda la información necesaria para el desarrollo de la presente investigación en cada una de las áreas que conforman la farmacéutica en estudio así como la información que proporcionarán los trabajadores.

Para ello se realizará inspecciones de trabajo, se revisarán manuales, documentos, informes, etc., sobre el tema y se realizará encuestas a los trabajadores.

##### **3.1.3 Métodos**

Para el tema de estudio propuesto, el método de investigación que se empleará será el inductivo – deductivo, donde a partir de la información recopilada se podrá obtener resultados verdaderos acerca de la situación actual hasta llegar a determinar las causas que generan los factores de riesgos de incendio y así desarrollar un plan de emergencia y contingencia que cubra todos los aspectos

encontrados y que sea aplicable a la organización además de proporcionar recomendaciones adecuadas con el fin de salvaguardar la seguridad de los trabajadores y la propiedad física de la empresa.

### 3.1.4 Población y muestra

El número total de trabajadores al momento es de 195, para el tema de investigación tomaremos una muestra significativa según la fórmula determinada como se indica a continuación:

$$n = \frac{N}{e^2(N-1) + 1}$$

n= Tamaño de la muestra.

N= Población total.

e = Error admisible para investigación social (5%).

N-1= Corrección geométrica para poblaciones mayores de 30 sujetos.

**Fuente:** (Chulde, 2013)

**Cálculos:**

**Datos**

n= ?

N= 195 trabajadores

e = 0.05

N-1= 194

**Desarrollo de la fórmula**

$$n = \frac{195}{(0.05)^2(195 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{195}{(0.0025)(194) + 1}$$

**n = 131**

Luego de realizados los cálculos, el tamaño de la muestra es de 131 trabajadores a quienes se les realizará el estudio.

### 3.1.5 Operacionalización de las variables

**Tabla 3.1 Variables Independientes**

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA</b>
Infraestructura		
- Paredes	De Hormigón Si / No	Cualitativo
- Techos	Material combustible Si / No	Cualitativo
- Conexiones eléctricas	En buen estado y en canaletas Si / No	Cuantitativo
Actividades de la empresa		
- Nivel de riesgo	Alto, medio o bajo	Cualitativo
Condiciones del puesto de trabajo		
- Espacio físico	Suficiente o insuficiente	Cualitativo
- Ventilación	Existe extracción de aire Si / No	Cualitativo
- Horario de trabajo	Mayor a ocho horas Menor a ocho horas	Cualitativo
- Orden y limpieza	Si / No	Cualitativo
Maquinaria		
- Nueva	Si / No	Cuantitativo
- Mantenimiento	Se realiza mantenimiento preventivo Si / No	Cualitativo

	Se realiza mantenimiento correctivo Si / No	Cualitativo
Materia Prima		
- Peligrosa	Si / No	Cuantitativo
- Hojas de seguridad	El personal conoce Si / No	Cualitativo
- Manejo y Almacenamiento adecuado	Si / No	Cualitativo

Elaborado por: la autora

**Tabla 3.2 Variables Dependientes**

DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Plan de emergencia y de contingencia		
- Apropiado	Si / No	Cualitativo
- Sociabilizado al personal	Si / No	Cualitativo

Elaborado por: la autora

**Tabla 3.3 Variables Modificadores de Efecto**

DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Mantenimiento del sistema de detección y extinción contra incendios		
- Recursos en buen estado	Si / No	Cuantitativo
- Extintores recargados	Si / No	Cuantitativo
- Red hídrica en buen estado	Si / No	Cualitativo
- Mantenimiento de extintores	Si / No	Cuantitativo
- Capacitación a brigadas	Si / No	Cualitativo

Elaborado por: la autora



**Tabla 3.4 Variables de Confusión**

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA</b>
Amenazas externas		
- Desastres	Incendios en urbanización aledaña	Cuantitativo

Elaborado por: la autora

### **3.1.6 Selección instrumentos de investigación**

Los instrumentos de investigación que se usaron son:

- **Recopilación de información:**

Recolección de datos informativos generales de la industria farmacéutica, como dirección, teléfonos, actividad económica, etc. Para lo cual nos valimos de la página web de la farmacéutica.

Actividades que se desarrollaron en la misma: Se revisó el flujograma de la industria farmacéutica y se revisó varios procedimientos de cada una de las áreas que conforman la industria; así como de las actividades que realizan los trabajadores.

- **Encuestas:**

Se realizaron encuestas a varios trabajadores, para ello se elaboró una serie de preguntas simples, sin ninguna complejidad y se aplicó a los trabajadores; según lo determinado en el cálculo de la muestra (131), donde se plantearon preguntas referentes al tema de investigación, para saber qué grado de conocimiento tienen y que temas hay que fortalecer. Los trabajadores se seleccionaron de forma aleatoria, de manera que participaron de esta encuesta los trabajadores de todas las áreas.

- **Inspección:**

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

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

También se utilizó el diagnóstico inicial que fue realizado por el Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional de la industria en donde evidenciaremos los factores de riesgo al cual se exponen los trabajadores.

- **Método de meseri:**

Se realizó la evaluación de los riesgos de incendio utilizando el método simplificado de evaluación de riesgos meseri, que resulta ser un método sencillo y que nos permite tener una información general sobre el riesgo de incendio ya que toma en cuenta los aspectos más significativos del lugar donde realizaremos la evaluación.

Dentro de este método evaluaremos los siguientes aspectos detallados en la siguiente tabla:

**Tabla 3.5 Factores propios de las instalaciones**

Concepto		Coefficiente	
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Nº de pisos</b>	<b>Altura</b>	
	1 o 2	menor de 6m	3
	3,4, o 5	entre 6 y 15m	2
	6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1
	10 o más	más de 28m	0
	<b>Superficie mayor sector incendios</b>		
	de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5
	de 501 a 1500 m <sup>2</sup>		4
	de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>		3
	de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>		2
	de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>		1
	más de 4500 m <sup>2</sup>		0
	<b>Resistencia al Fuego</b>		
	Resistente al fuego (hormigón)		10
	No combustibel (metálica)		5
	Combustible (madera)		0
<b>Falsos Techos</b>			
Sin falsos techos		5	
Con falsos techos incombustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
<b>PROCESOS</b>	<b>Peligro de activación</b>		
	Bajo		10
	Medio		5
	Alto		0
	<b>Carga Térmica</b>		
	Bajo		10
	Medio		5
	Alto		0
	<b>Combustibilidad</b>		
	Bajo		5
	Medio		3
	Alto		0
	<b>Orden y Limpieza</b>		
	Alto		10
	Medio		5
	Bajo		0
<b>Almacenamiento en Altura</b>			
menor de 2 m.		3	
entre 2 y 4 m.		2	
más de 6 m.		0	
<b>FACTORES DE SITUACIÓN</b>	<b>Distancia de los Bomberos</b>		
	menor de 5 km	5 min.	10
	entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8
	entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6
	entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2
	más de 25 km	25 min.	0
	<b>Accesibilidad de edificios</b>		
	Buena		5
	Media		3
	Mala		1
Muy mala		0	

FACTOR DE ESTRUCTIBILIDAD	Factor de concentración $\$/m^2$			
	menor de 500	3		
entre 500 y 1500	2			
DESTRUCTIBILIDAD	Por calor			
	Baja	10		
	Media	5		
	Alta	0		
	Por humo			
	Baja	10		
	Media	5		
	Alta	0		
	Por corrosión			
	Baja	10		
	Media	5		
	Alta	0		
Por Agua				
Baja	10			
Media	5			
Alta	0			
PROPAGABILIDAD	Vertical			
	Baja	5		
	Media	3		
	Alta	0		
	Horizontal			
	Baja	5		
Media	3			
Alta	0			
FACTORES DE PROTECCIÓN	Concepto	SV	CV	Puntos
	Extintores portátiles (EXT)	1	2	1
	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2
	Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	2
	Detección automática (DTE)	0	4	0
	Rociadores automáticos (ROC)	5	8	5
	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	2

Fuente: (Azcuénaga, 2009)

De cada apartado que contempla la tabla N°3.1, se escogió el coeficiente que corresponda a la situación y naturaleza de la industria farmacéutica en estudio, cabe recalcar que esta valoración se realizará de acuerdo a las inspecciones realizadas y a criterio del investigador.

La valoración de los diferentes campos no representan mayor complejidad y de ahí la factibilidad para hacer uso de este método.

Una vez con los datos de la evaluación se realizó el cálculo matemático como lo indica la fórmula del método y de ahí determinaremos si el riesgo es:

- muy malo
- malo
- bueno
- muy bueno.

Con lo cual estableceremos medidas de control que se desarrollan en el plan de emergencia y contingencia de la industria farmacéutica.

### **3.1.7 Procesamiento de datos**

Luego de la recopilación de los datos informativos de la empresa así como de las encuestas, se utilizó métodos adecuados para su procesamiento.

Una vez levantada la información con los diferentes instrumentos, esta fue analizada cualitativa y cuantitativamente, los mismos que serán tabulados.

Se usó técnicas matemáticas para el cálculo del riesgo de incendio, cuyos datos serán registrados en tablas elaboradas en Excel.

De la misma manera se hizo uso de Microsoft Excel para el procesamiento de las encuestas y poder evidenciar de manera más clara los resultados de las mismas por medio de tablas comparativas.

## **CAPITULO IV**

### **MARCO EMPÍRICO**

#### **4.1 Resultados de la investigación**

Se presenta como primer punto la recopilación de la información de la industria en estudio así como el flujograma de la misma, para tener una idea general de las actividades que se realizan así como de los instrumentos y maquinaria utilizados en cada una de las áreas.

Seguidamente se presenta los resultados de las inspecciones realizadas en cada una de las áreas que conforman la industria farmacéutica.

También se presenta la identificación de los factores de riesgo de incendio, los mismos que fueron identificados en las inspecciones realizadas, con lo cual es posible dar medidas preventivas para minimizar el riesgo de incendio.

A continuación mostramos los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta realizada a los empleados, la misma que fue elaborada con preguntas de fácil entendimiento; se presenta a continuación el resultado de la evaluación del factor de riesgo de incendio obtenido luego de la aplicación del método de meseri y por último se presenta el desarrollo del plan de emergencia y de contingencia.

##### **4.1.1 Información general sobre la industria farmacéutica**

Es una empresa dedicada a la elaboración y maquila de productos farmacéuticos con los más altos estándares de calidad.

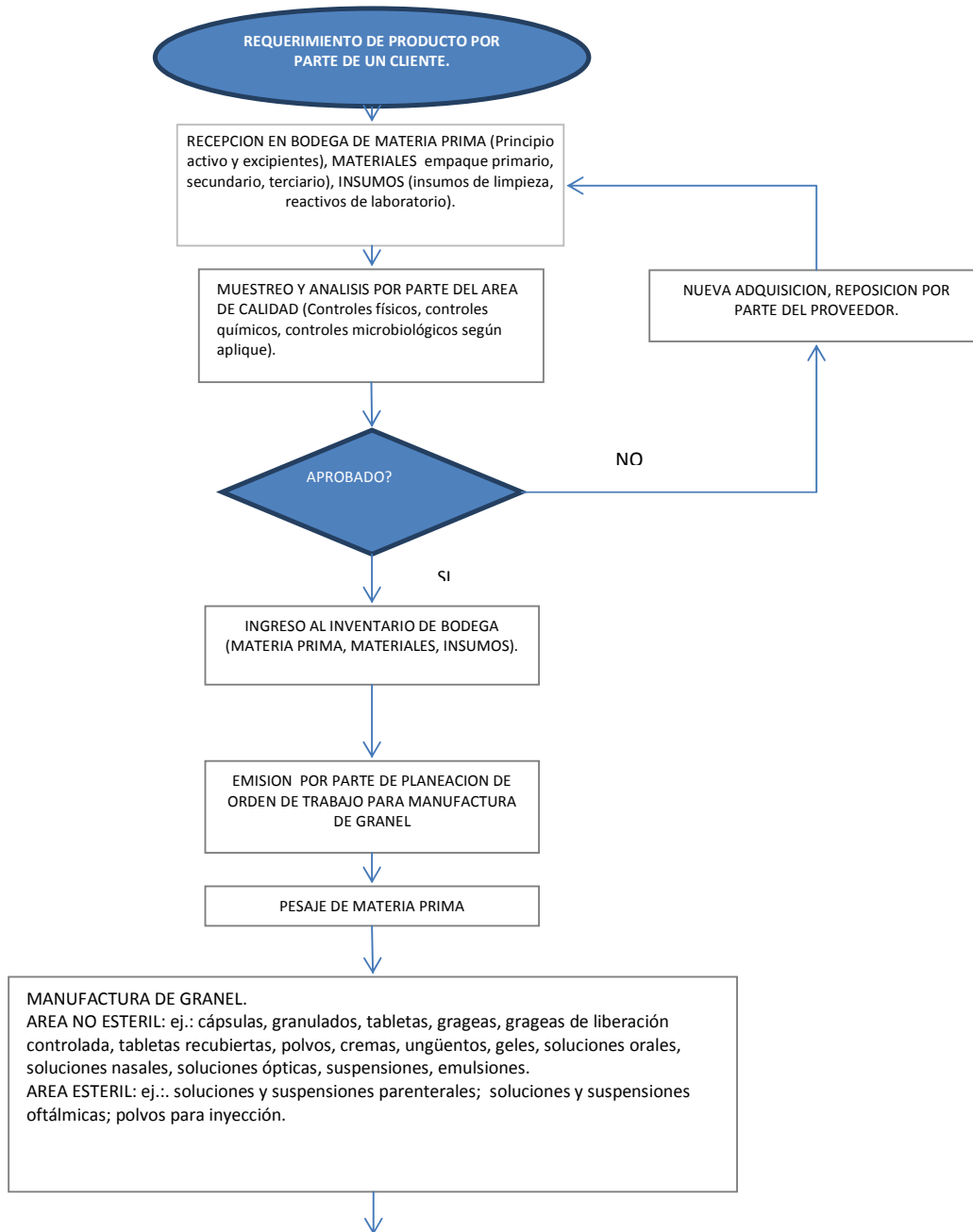
En la moderna y tecnificada Planta de Producción, se cuenta actualmente con 6 grandes áreas: Estéril, No estéril, Empaque, Control de calidad, Área de Aseguramiento de calidad y Almacenamiento y Distribución; en cada una de las áreas se elaboran cuidadosamente un sin número de productos cumpliendo con

las más exigentes normas nacionales e internacionales de calidad dentro del marco de las buenas prácticas de manufactura (GMP o BPM), garantizando la calidad de los productos.

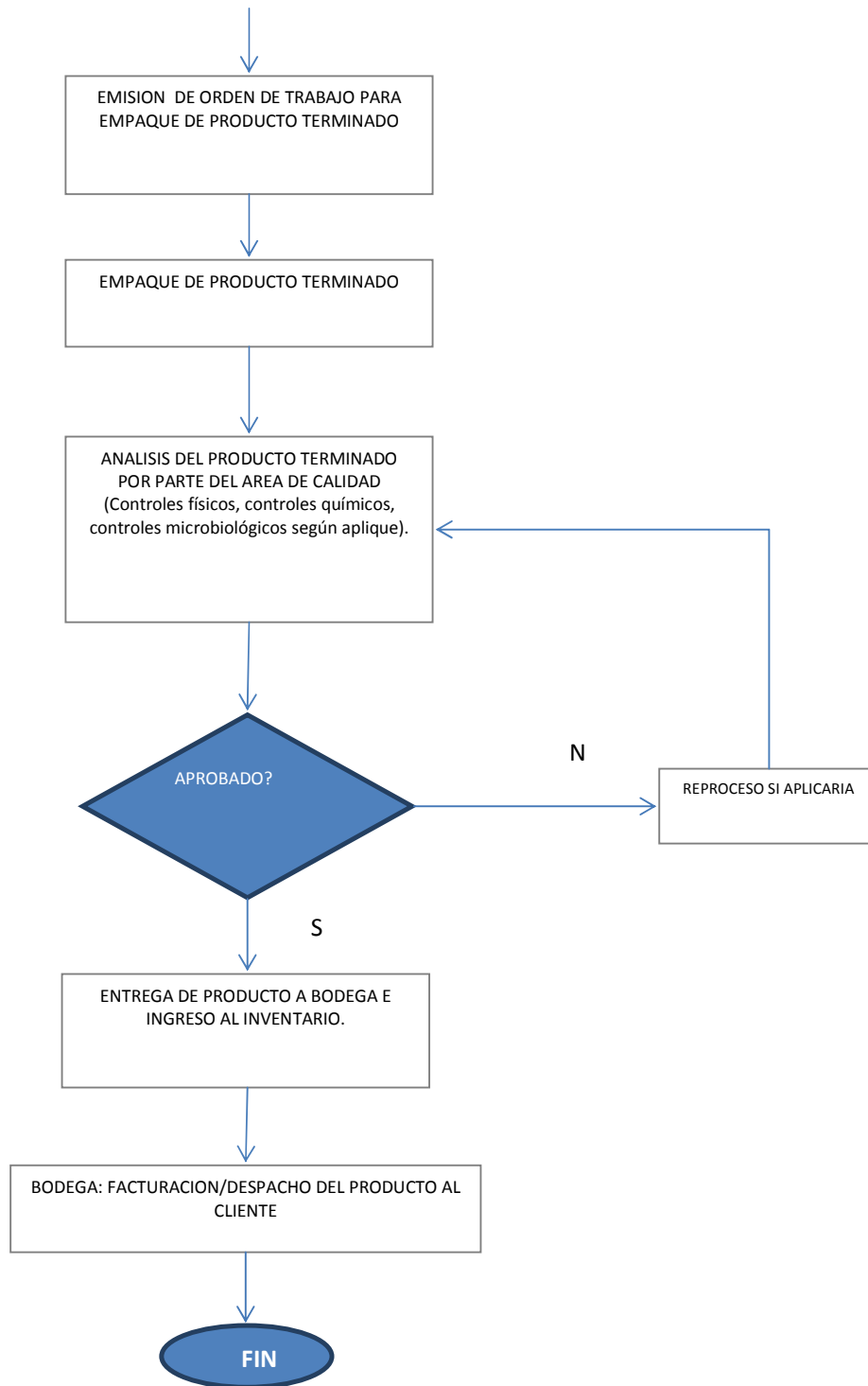
La empresa elabora las siguientes formas farmacéuticas: **sólidos no estériles**: cápsulas, granulados, tabletas, grageas, grageas de liberación controlada, tabletas recubiertas y polvos; **semisólidos no estériles**: cremas, ungüentos, y geles; **líquidos no estériles**: soluciones orales, soluciones nasales, soluciones óticas, suspensiones, emulsiones; **líquidos estériles**: soluciones y suspensiones parenterales de pequeño volumen (ampollas) termolábiles y termoestables, soluciones y suspensiones oftálmicas(colirios); **polvos estériles**: polvos para inyección.

Además cuenta con áreas de apoyo como lo son Mantenimiento y al área Administrativa. (Página web de la farmacéutica en estudio)

#### **Figura 4.1 Flujograma**







Fuente y elaboración: Industria Farmacéutica

#### 4.1.2 Inspecciones de seguridad industrial

Se realizó las inspecciones de seguridad industrial según los protocolos de la empresa, se ingresó a cada una de las áreas y se hizo un levantamiento en general de los factores de riesgo a los que se exponen los trabajadores, basados en el formato propio de la empresa.

El método usado fue mediante la observación de los procesos que se realizan en cada una de las áreas así como de las actividades que realizan los trabajadores, se observó también la infraestructura de las instalaciones además del almacenamiento de las sustancias peligrosas, combustibles e inflamables. Que a continuación se describen en las siguientes tablas:

**Tabla 4.1 Inspección Área Administrativa**

<b>ÁREA:</b>	<b>Administrativa</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Se encuentra distribuido de la siguiente manera: Área financiera, Contabilidad, Logística y compras, Recursos Humanos, Gerencia General, Sistemas, los mismos que realizan trabajos netamente de oficina.
<b>Descripción de la inspección</b>	
<b>ORDEN Y LIMPIEZA:</b>	Las oficinas permanecen limpias, pero el orden de las mismas depende del espacio físico de las mismas ya que hay algunas oficinas que no tienen el espacio suficiente para ubicar todo los materiales que utilizan.
<b>CONEXIONES ELÉCTRICAS:</b>	Las conexiones eléctricas están en buen estado en esta área.
<b>MATERIAL COMBUSTIBLE:</b>	Debido a la falta de espacio físico en muchas de las oficinas se acumula papel.
<b>RECURSOS CONTRA INCENDIOS:</b>	Poseen extintores de CO <sub>2</sub> , lámparas de emergencia que al momento no se encuentran funcionando y cuenta con el sistema de detección contra incendios el mismo que se encuentra inactivo.
<b>RUTAS DE EVACUACIÓN:</b>	Los pasillos se encuentran despejados.
<b>SALIDAS DE EMERGENCIA:</b>	Tienen la salida de emergencia principal y una alterna.
<b>SEÑALIZACION:</b>	El área se encuentra señalizada.
<b>OBSERVACIONES:</b>	En esta área la acumulación de material combustible como lo es el papel es el riesgo más dominante.

Fuente: Industria farmacéutica

Elaborado por: la autora

**Tabla 4.2 Inspección Área Control de Calidad**

<b>ÁREA:</b>	<b>Control de Calidad</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Se encuentra distribuido de la siguiente manera: Área de Aseguramiento de la calidad, Área Química, Física y Biológica; en este departamento se encargan de realizar los análisis químicos de las materias primas así como del producto terminado.
<b>Descripción de la inspección</b>	
<b>ORDEN Y LIMPIEZA:</b>	Las oficinas y los laboratorios permanecen limpios, pero el orden de las mismas depende del espacio físico de las mismas ya que hay algunas oficinas que no tienen el espacio suficiente para ubicar todo los materiales que utilizan.
<b>CONEXIONES ELÉCTRICAS:</b>	Las conexiones eléctricas están en buen estado en esta área sin embargo se debe cambiar los enchufes de metálicos a plásticos.
<b>MATERIAL COMBUSTIBLE:</b>	Debido a la falta de espacio físico en muchas de las oficinas se acumula papel cerca de toma corrientes.
<b>PRODUCTOS QUÍMICOS:</b>	En los laboratorios el riesgo más evidente el uso de productos químicos así como el almacenamiento de los mismos, ya que muchos de los productos utilizados son altamente combustibles, explosivos e incompatibles.
<b>RECURSOS CONTRA INCENDIOS:</b>	Poseen extintores de CO2 y PQS distribuidos en toda el área, además cuentan con el sistema de detección contra incendios el cual está inactivo, lámparas de emergencia, kit antiderrames y una manta contra incendios la misma que se encuentra obstruida.
<b>RUTAS DE EVACUACIÓN:</b>	Los pasillos se encuentran despejados.
<b>SALIDAS DE EMERGENCIA:</b>	Tienen la salida de emergencia principal y una alterna.
<b>SEÑALIZACION:</b>	El área se encuentra señalizada.
<b>OBSERVACIONES:</b>	En esta área la manipulación y almacenamiento de productos químicos es el riesgo más importante.

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

**Tabla 4.3 Inspección Área Empaque**

<b>ÁREA:</b>	<b>Empaque</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Esta área se distribuye en sub-áreas que son líneas de empaque, cabinas, hapas y supervisión; en ese departamento se encargan del empaque principal y secundario del producto terminado.
<b>Descripción de la inspección</b>	
<b>ORDEN Y LIMPIEZA:</b>	El área permanece limpia y en orden ya que antes de comenzar la jornada laboral realizan el aseo de las mismas.
<b>CONEXIONES ELÉCTRICAS:</b>	Existen conexiones eléctricas que deben ser cambiadas.
<b>MATERIAL COMBUSTIBLE:</b>	Se almacena cartón ya que este es utilizado para el empaque final.
<b>MAQUINARIA:</b>	Se utilizan varias máquinas para realizar los procesos, donde el riesgo eléctrico está presente, se encontró que en unas de las máquinas faltaba colocar una tapa donde existía la presencia de cables eléctricos.
<b>RECURSOS CONTRA INCENDIOS:</b>	Poseen extintores de CO2 y PQS distribuidos en toda el área, además cuentan con el sistema de detección contra incendios el cual está inactivo, lámparas de emergencia y una manta contra incendios la misma que se encuentra de manera general para el área de planta en la entrada a los baños/vestidores.
<b>RUTAS DE EVACUACIÓN:</b>	Los pasillos se encuentran despejados.
<b>SALIDAS DE EMERGENCIA:</b>	Tienen la salida de emergencia principal y tres alternas.
<b>SEÑALIZACION:</b>	El área se encuentra señalizada.
<b>OBSERVACIONES:</b>	En esta área la acumulación de cartón y la falta de mantenimiento oportuno de las máquinas es el riesgo más importante ya que los daños en las mismas tienen que ver en sus sistemas eléctricos y mecánicos

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

**Tabla 4.4 Inspección Área No Estéril**

<b>ÁREA:</b>	<b>No Estéril</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	En esta área encontramos la supervisión, el áreas de grajeado, cremas, líquidos, granulación, tableteado y encapsulado; aquí es donde se producen los productos no estériles como tabletas, capsulas, jarabes.
<b>Descripción de la inspección</b>	
<b>ORDEN Y LIMPIEZA:</b>	El área permanece limpia y en orden ya que antes de comenzar la jornada laboral realizan el aseo de las mismas.
<b>CONEXIONES ELÉCTRICAS:</b>	Existen conexiones eléctricas que deben ser cambiadas.
<b>PRODUCTOS QUÍMICOS:</b>	Se hace uso de varios productos químicos siendo el alcohol etílico el que frecuentemente se usa no solo para la elaboración de los productos sino también para la limpieza de las máquinas, el alcohol se almacena por tanques en el lugar destinado para este pero cuando ya no hay suficiente espacio este se coloca en los pasillos. Además no hay control de la cantidad que se debe utilizar para limpiar las máquinas.
<b>MATERIAL COMBUSTIBLE:</b>	En esta área no existe acumulación de papel o cartón.
<b>MAQUINARIA:</b>	Se utilizan varias máquinas para realizar los procesos, donde el riesgo eléctrico está presente.
<b>RECURSOS CONTRA INCENDIOS:</b>	Poseen extintores de CO2 y PQS distribuidos en toda el área, además cuentan con el sistema de detección contra incendios el cual está inactivo, lámparas de emergencia y una manta contra incendios la misma que se encuentra de manera general para el área de planta en la entrada a los baños/vestidores.
<b>RUTAS DE EVACUACIÓN:</b>	Los pasillos se obstruyen cuando la materia prima o el producto ya no cabe en el sitio designado para tal efecto.
<b>SALIDAS DE EMERGENCIA:</b>	Tienen la salida de emergencia principal y varias alternas.
<b>SEÑALIZACION:</b>	El área se encuentra señalizada.
<b>OBSERVACIONES:</b>	En esta área el uso del alcohol etílico y la falta de mantenimiento oportuno de las máquinas es el riesgo más importante ya que los daños en las mismas tienen que ver en sus sistemas eléctricos y mecánicos.

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

**Tabla 4.5 Inspección Área Estéril**

<b>ÁREA:</b>	<b>Estéril</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Está constituida por la supervisión, área de lavado, área limpia, núcleo estéril, área de preparación y pesaje. Aquí se elaboran los productos estériles como ampollas, oftálmicos.
<b>Descripción de la inspección</b>	
<b>ORDEN Y LIMPIEZA:</b>	El área permanece limpia y en orden ya que antes de comenzar la jornada laboral realizan el aseo de las mismas.
<b>CONEXIONES ELÉCTRICAS:</b>	Existen conexiones eléctricas que deben ser cambiadas.
<b>PRODUCTOS QUÍMICOS:</b>	Se hace uso de varios productos químicos en el área estéril y en el área de pesaje se manipulan todos los productos químicos que usan en todas las áreas ya que aquí como su nombre lo indica pesan la materia prima para enviar a las diferentes áreas.
<b>MATERIAL COMBUSTIBLE:</b>	En esta área no existe acumulación de papel o cartón.
<b>MAQUINARIA:</b>	Se utilizan varias máquinas para realizar los procesos, donde el riesgo eléctrico está presente.
<b>RECURSOS CONTRA INCENDIOS:</b>	Poseen extintores de CO2 y PQS distribuidos en toda el área, además cuentan con el sistema de detección contra incendios el cual está inactivo, lámparas de emergencia y una manta contra incendios la misma que se encuentra de manera general para el área de planta en la entrada a los baños/vestidores.
<b>RUTAS DE EVACUACIÓN:</b>	Los pasillos se encuentran despejados.
<b>SALIDAS DE EMERGENCIA:</b>	Tienen la salida de emergencia principal y varias alternas.
<b>SEÑALIZACION:</b>	El área se encuentra señalizada.
<b>OBSERVACIONES:</b>	En esta área la falta de mantenimiento oportuno de las máquinas es el riesgo más importante ya que los daños en las mismas tienen que ver en sus sistemas eléctricos y mecánicos.

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

**Tabla 4.6 Inspección Área Bodega**

<b>ÁREA:</b>	<b>Bodega</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	En esta área se almacena la materia prima para la producción y el producto terminado para despacho.
<b>Descripción de la inspección</b>	
<b>ORDEN Y LIMPIEZA:</b>	El área permanece limpia y en orden ya que antes de comenzar la jornada laboral realizan el aseo de las mismas.
<b>CONEXIONES ELÉCTRICAS:</b>	Existen conexiones eléctricas que deben ser cambiadas.
<b>PRODUCTOS QUÍMICOS:</b>	Se almacena toda la materia prima para posteriormente ser enviada a las diferentes áreas, no tienen contacto directo con ellas pero desconocen la forma adecuada de almacenamiento de las mismas.
<b>MATERIAL COMBUSTIBLE:</b>	En esta área existe acumulación de papel y cartón.
<b>MAQUINARIA:</b>	Se utilizan montacargas los mismos que han tenido varios problemas y ocasionaron dos conatos de incendio.
<b>RECURSOS CONTRA INCENDIOS:</b>	Poseen extintores de CO2 y PQS distribuidos en toda el área, además cuentan con el sistema de detección contra incendios el cual está inactivo, lámparas de emergencia.
<b>RUTAS DE EVACUACIÓN:</b>	Los pasillos se encuentran despejados la mayor parte del tiempo pero cuando la producción es alta, se ven obligados a colocar los pallets con el producto terminado en los pasillos.
<b>SALIDAS DE EMERGENCIA:</b>	Tienen la salida de emergencia principal y varias alternas.
<b>SEÑALIZACION:</b>	El área se encuentra señalizada.
<b>OBSERVACIONES:</b>	En esta área la falta de mantenimiento oportuno de las máquinas es el riesgo más importante ya que los daños en las mismas tienen que ver en sus sistemas eléctricos y mecánicos.

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

**Tabla 4.7 Inspección Área Mantenimiento**

<b>ÁREA:</b>	<b>Mantenimiento</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Esta área se encarga de realizar el mantenimiento mecánico, eléctrico de las maquinarias que se utilizan en toda la empresa además de la limpieza, jardinería, plomería y lavandería.
<b>Descripción de la inspección</b>	
<b>ORDEN Y LIMPIEZA:</b>	En el taller así como en la oficina no hay orden ni limpieza.
<b>CONEXIONES ELÉCTRICAS:</b>	Existen conexiones eléctricas que deben ser cambiadas.
<b>MATERIAL COMBUSTIBLE:</b>	Gasolina y thinner colocados en frascos sin etiquetar.
<b>RECURSOS CONTRA INCENDIOS:</b>	Poseen extintores de CO2 y PQS distribuidos en toda el área, además cuentan con el sistema de detección contra incendios el cual está inactivo y no posee lámparas de emergencia.
<b>RUTAS DE EVACUACIÓN:</b>	En el pasillo principal se acumulan máquinas que sacan de las otras áreas para que sean reparadas.
<b>SALIDAS DE EMERGENCIA:</b>	Poseen salidas de emergencia tanto en la oficina como en el taller.
<b>SEÑALIZACION:</b>	El área se encuentra señalizada.
<b>OBSERVACIONES:</b>	En esta área la falta de orden y limpieza es lo más notorio.

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora



Tabla 4.8 Inspección Área Cuarto de Máquinas

<b>ÁREA:</b>	<b>Cuarto de máquinas</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	En este lugar se encuentra ubicado el caldero y los generadores eléctricos.
<b>Descripción de la inspección</b>	
<b>ORDEN Y LIMPIEZA:</b>	Existe orden y limpieza.
<b>CONEXIONES ELÉCTRICAS:</b>	Existen conexiones eléctricas que deben ser revisadas.
<b>RECURSOS CONTRA INCENDIOS:</b>	Poseen extintores de CO2 y PQS distribuidos en toda el área, no tiene un sistema de detección contra incendios y no posee lámparas de emergencia.
<b>RUTAS DE EVACUACIÓN:</b>	El pasillo principal permanece despejado.
<b>SALIDAS DE EMERGENCIA:</b>	Tiene salida de emergencia pero no posee salidas alternas.
<b>SEÑALIZACIÓN:</b>	El área se encuentra señalizada.
<b>OBSERVACIONES:</b>	En esta área el riesgo eléctrico está presente y se debe tener especial cuidado ya que existe un tanque de diésel, ubicado en la parte externa del cuarto de máquinas.

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

Tabla 4.9 Inspección Área Bodega de Productos Peligrosos

<b>ÁREA:</b>	<b>Bodega de Productos peligrosos</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	En este lugar se almacenan los productos peligrosos
<b>Descripción de la inspección</b>	
<b>ORDEN Y LIMPIEZA:</b>	Existe orden y limpieza.
<b>RECURSOS CONTRA INCENDIOS:</b>	Poseen extintores de PQS distribuidos en toda el área, y tiene un sistema de detección contra incendios y no posee lámparas de emergencia.
<b>RUTAS DE EVACUACIÓN:</b>	La bodega permanece completamente llena por lo que no hay rutas de evacuación.
<b>SALIDAS DE EMERGENCIA:</b>	Tiene salida de emergencia pero no posee salidas alternas.
<b>SEÑALIZACIÓN:</b>	El área se encuentra señalizada.
<b>OBSERVACIONES:</b>	En esta área el riesgo por los productos químicos está presente ya que hay productos inflamables, combustibles, explosivos, etc,

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

**Tabla 4.10 Inspección Área de Gases**

<b>ÁREA:</b>	<b>Área de Gases</b>
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	En este lugar se almacenan los gases.
<b>Descripción de la inspección</b>	
<b>ORDEN Y LIMPIEZA:</b>	Existe orden y limpieza.
<b>RECURSOS CONTRA INCENDIOS:</b>	Poseen extintores de CO2 y PQS distribuidos en toda el área, no tiene un sistema de detección contra incendios y no posee lámparas de emergencia.
<b>RUTAS DE EVACUACIÓN:</b>	La bodega tiene una ruta de evacuación.
<b>SALIDAS DE EMERGENCIA:</b>	Tiene salida de emergencia pero no posee salidas alternas.
<b>SEÑALIZACIÓN:</b>	El área se encuentra señalizada.
<b>OBSERVACIONES:</b>	En esta área se debe tener especial cuidado con el almacenamiento y transporte de estos gases.

**Fuente:** Industria Farmacéutica

**Elaborado por:** la autora

#### **4.1.3 Identificación de los factores de riesgo de incendio**

Se identificó los siguientes factores de riesgos de incendio:

- Instalaciones eléctricas en mal estado: Toma corrientes sin tapa.
- Papel y cartón: acumulación.
- Manejo de productos peligrosos: Materia prima apilada dentro de las áreas de trabajo (Alcohol etílico) y los productos químicos se almacenan sin tomar en cuenta la incompatibilidad entre ellos según las hojas de seguridad.
- Cuarto de Máquinas: no hay sistema de detección.
- Área de gases: Almacenamiento de los gases.
- Mantenimiento: No existe mantenimiento preventivo de las máquinas.

En las áreas existe un sistema de detección contra incendios como se mencionó anteriormente, el mismo que hasta la actualidad se encuentra fuera de servicio

debido a varios problemas que presenta y que aún no han sido solucionados, el sistema fue instalado hace dos años por lo que es prácticamente nuevo, se ha gestionado con la empresa que colocó este sistema las diligencias necesarias para el mantenimiento del mismo lo cual fue realizado, pero se encontraron con varias fallas lo cual implica el cambio de algunos de los equipos como fuentes, detectores de humo, etc. que ya no funcionan y hay que reemplazarlas.

El cuarto de máquinas no tiene sistema de detección contra incendios lo cual representa un problema ya que en esta área se encuentra el caldero y los generadores eléctricos.

Es importante considerar que el sistema de detección contra incendios debe estar funcionando correctamente y debe cubrir todas las áreas de la industria, ya que al momento de iniciarse un conato de incendio el detectarlo a través de los detectores de humo o cuando una persona lo vea pueda activar la estación manual para dar la alarma, servirá para evitar un desastre de grandes magnitudes como un incendio donde no solo hay riesgo para todas las personas que laboran en esta empresa, sino que también para las urbanizaciones aledañas y también los costos económicos que representaría.

#### **4.1.4 Encuesta**

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

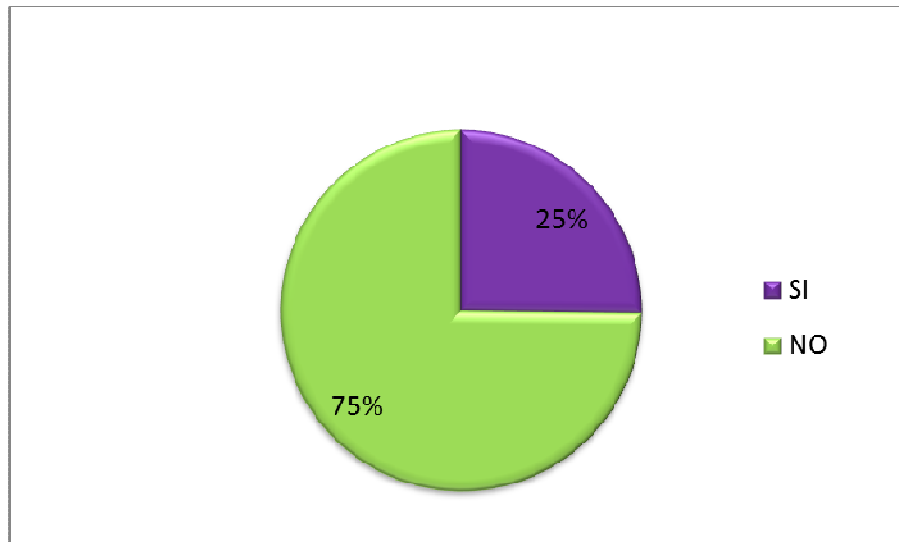
##### **1.- Conoce usted que son los factores de riesgo de incendio y cuales son a los que usted está expuesto.**

De la pregunta 1 podemos observar en el gráfico que de la muestra escogida, el 75% de los trabajadores seleccionaron la opción NO y el 25% trabajadores seleccionaron la opción SI.

Lo cual nos indica que no todos los trabajadores conocen que es un factor de riesgo de incendio y a cuales se exponen al realizar sus actividades en las diferentes áreas. Lo que significa que el reglamento de seguridad industrial que es

entregado a los trabajadores no lo leen y no prestan la atención debida a las capacitaciones, además de eso el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa envía vía email y coloca en la cartelera general tips de seguridad, donde se ha colocado información sobre el riesgo de incendio, pero que simplemente los trabajadores no leen.

**Gráfico 4.1 Pregunta 1**

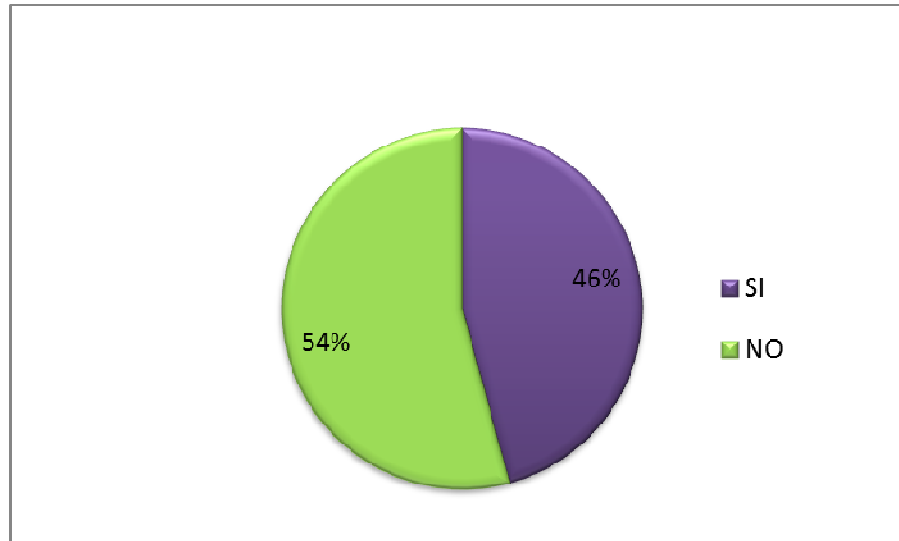


**Fuente:** Industria Farmacéutica

**Elaborado por:** la autora

## **2.- Ha recibido capacitación acerca de prevención de incendios.**

De la pregunta formulada los trabajadores, el 54% señalaron la opción NO, ya que hay trabajadores que son nuevos e ingresaron a la empresa justamente luego de haberse dictado esta capacitación, por otra parte el 46% de los encuestados afirma haber recibido la capacitación. Según la información recopilada en la industria esta capacitación se dicta todos los años, además se informa a los trabajadores nuevos a través de la inducción de Seguridad Industrial que se da el primer día que ingresan a laborar.

**Gráfico 4.2 Pregunta 2**

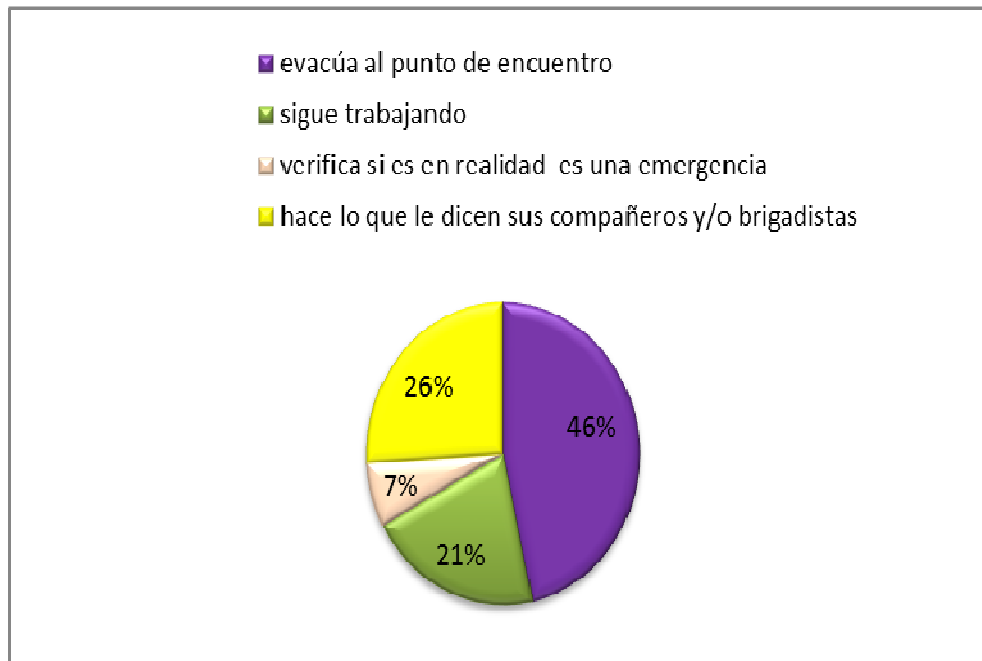
**Fuente:** Industria Farmacéutica

**Elaborado por:** la autora

### **3.- Cuando se activa la alarma que hace usted.**

En esta pregunta se formularon varias opciones para escoger y es interesante observar que el 46% de trabajadores evacúan a los puntos de encuentro según como se les ha indicado en las capacitaciones, el 21% de trabajadores sigue trabajando ya que siempre se ha tratado de falsas alarmas y por lo general los trabajadores no le dan importancia, el 7 % de trabajadores verifican si en realidad es una emergencia para luego evacuar o no lo que facilita a las áreas para no perder tiempo en la producción y el 26% de los trabajadores no saben exactamente qué deben hacer y por ello preguntan a sus compañeros como deben actuar. Razón por lo cual no hay una opción predominante en esta pregunta.

**Grafico 4.3 Pregunta 3**

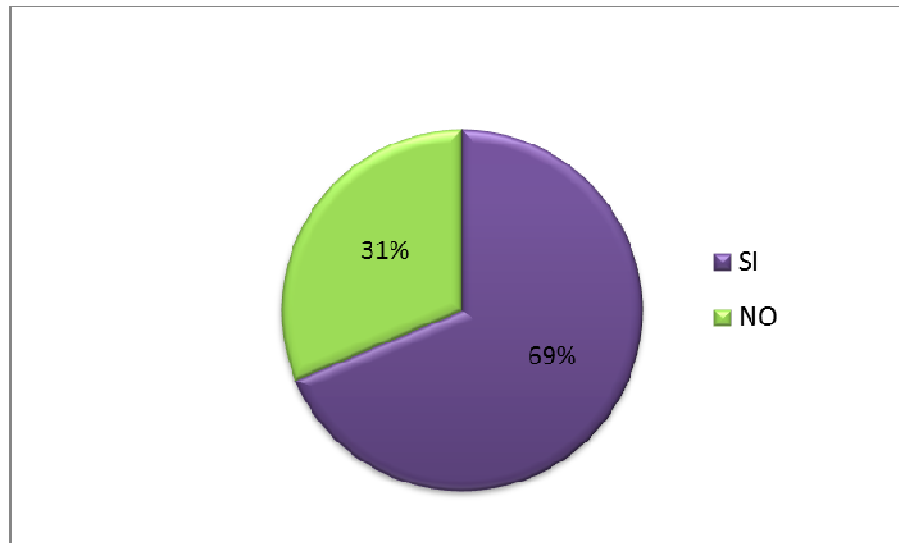


**Fuente: Industria Farmacéutica**

**Elaborado por: la autora**

#### **4.- Conoce que extintores tiene en su área de trabajo.**

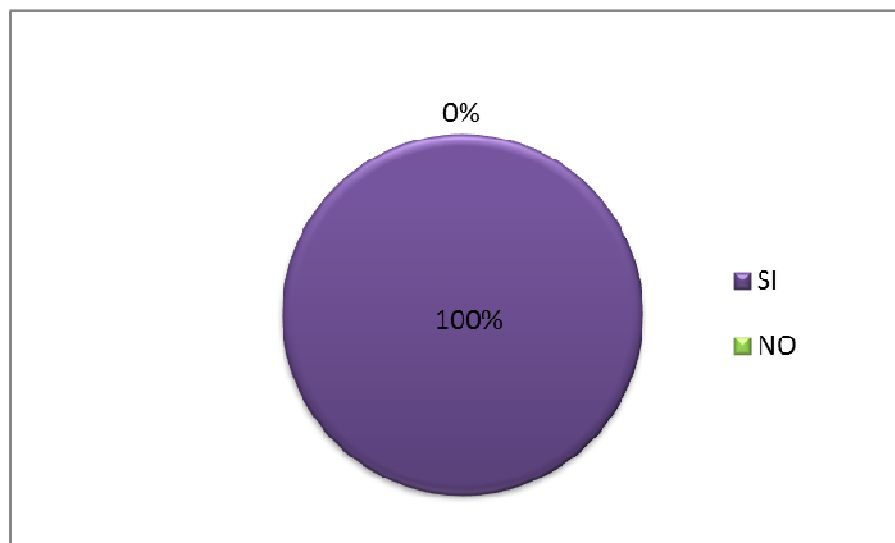
Como se puede observar en el gráfico los trabajadores si conocen que extintores hay en sus áreas y representa el 69%, ya que siempre se les recomienda cuando ingresa un trabajador nuevo que observe los mismos y de igual manera se les indica a todos en la capacitación de uso y manejo de extintores. El 31% de trabajadores indica que desconoce que extintores hay en su área de trabajo.

**Gráfico 4.4 Pregunta 4**

Fuente: Industria farmacéutica  
Elaborado por: la autora

#### 5.- Conoce la ubicación de los extintores de su área de trabajo.

En esta pregunta el 100% de los encuestados conocen la ubicación de los mismos, lo que es muy importante al momento de una emergencia.

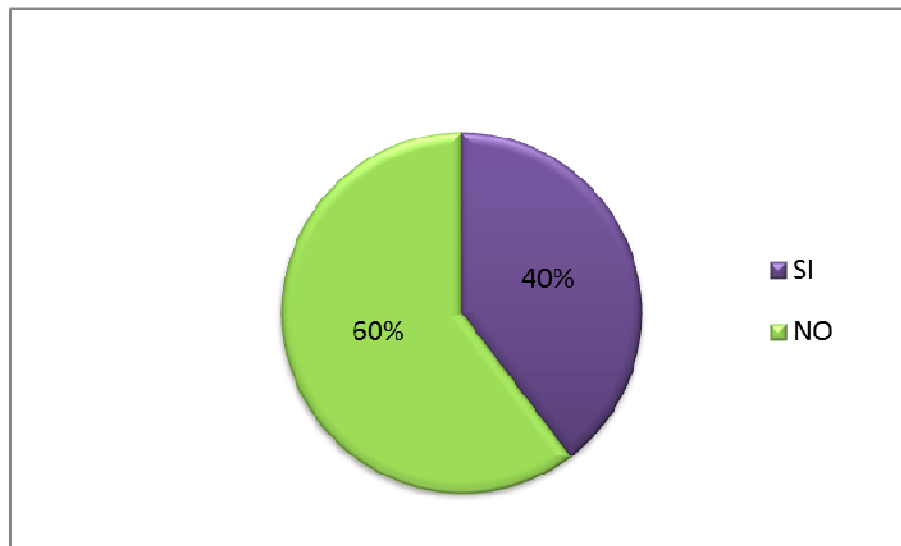
**Gráfico 4.5 Pregunta 5**

Fuente: industria Farmacéutica  
Elaborado por: la autora

### 6.- En una emergencia sabe cómo usar un extintor.

Los trabajadores de la industria reciben todos los años la capacitación sobre uso y manejo de extintores lo que equivale al 40%, mientras que el 60% sería de los trabajadores nuevos que ingresaron luego de esta capacitación y de trabajadores que dicen ya no recordar cómo usar un extintor.

**Gráfico 4.6 Pregunta 6**



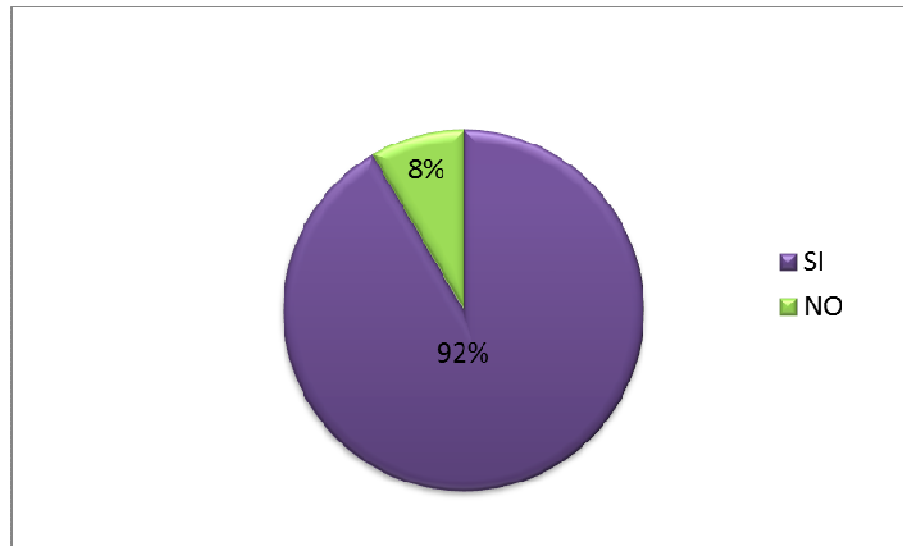
Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

### 7.- Conoce las rutas de evacuación de su área de trabajo y puntos de encuentro.

Los trabajadores de la empresa si conocen los puntos de encuentro el porcentaje que respondió que NO representa a un grupo que no ha prestado atención a las capacitaciones e inducciones.



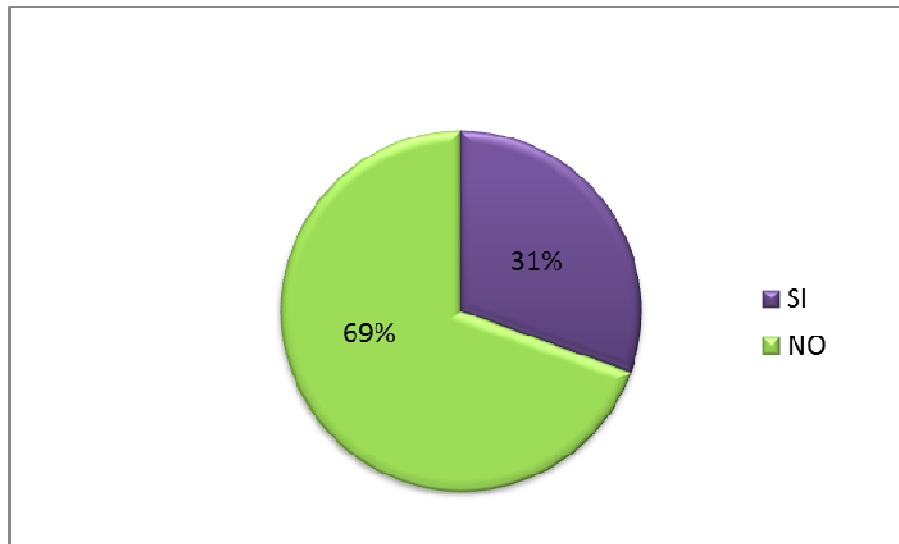
**Gráfico 4.7 Pregunta 7**

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

### **8.- Conoce a los brigadistas de su área de trabajo.**

Las fotografías de los brigadistas están colocadas en las carteleras de cada área y es responsabilidad de cada trabajador observar las mismas, en esta pregunta la mayor parte de los trabajadores no conoce a sus brigadistas. Además que por el momento los brigadistas no tienen distintivos.

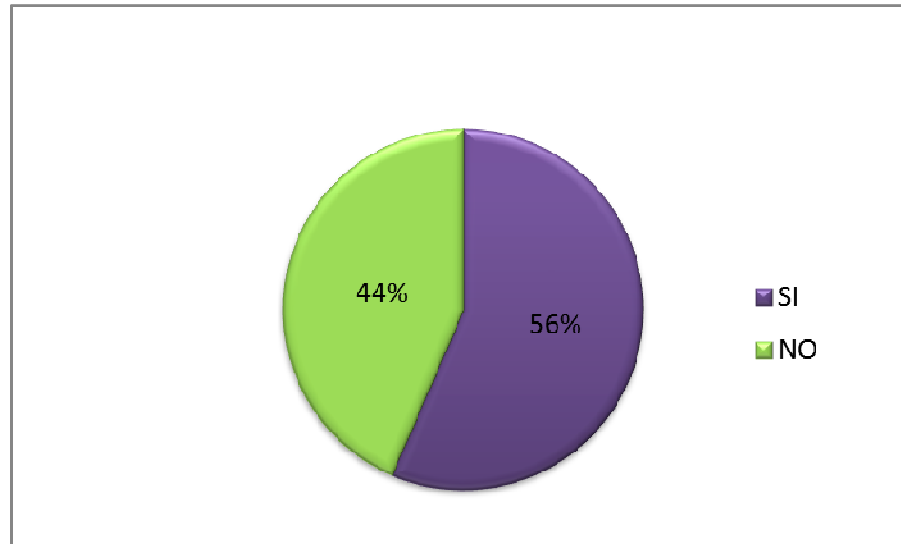
**Gráfico 4.8 Pregunta 8**

**Fuente:** Industria Farmacéutica

**Elaborado por:** la autora

### **9.- Ha participado de simulacros.**

El 56% de los trabajadores si ha participado de simulacros pero el 44% no, debido a que en los últimos dos años no se realizaron simulacros por diferentes causas. Sin embargo independientemente de los motivos por los cuáles no se realizaron simulacros, es importante tener en cuenta que estos ayudan a preparar a los trabajadores ante una emergencia además que los bomberos recomiendan realizar estos por lo menos dos veces al año.

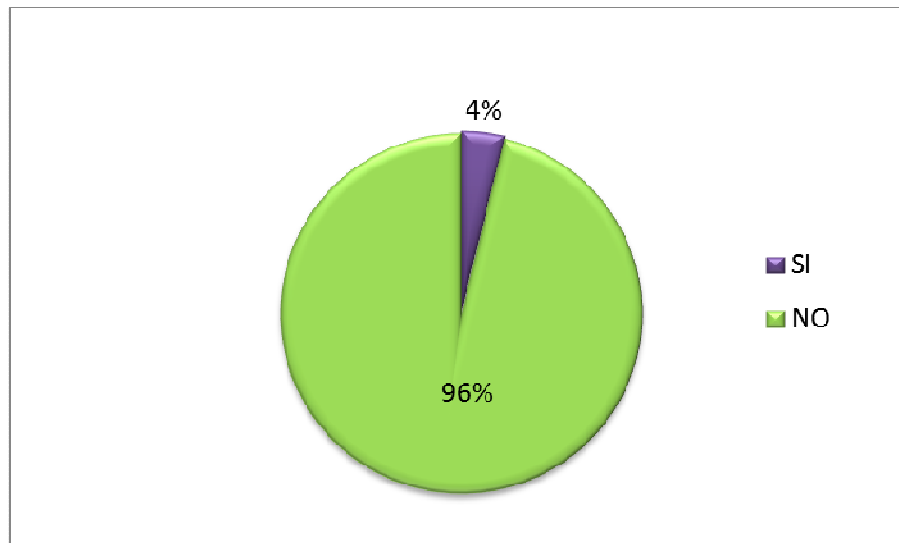
**Gráfico 4.9 Pregunta 9**

**Fuente:** Industria Farmacéutica

**Elaborado por:** la autora

### **10.- Le gustaría participar como brigadista.**

La respuesta a esta pregunta sorprende ya que el 96% de los trabajadores no le gustaría ser brigadistas, ya que consideran que es un trabajo extra y que no tiene ningún reconocimiento económico. Tan solo el 4% dijo que si le gustaría ser brigadista, ante esta situación es importante considerar que se debe incentivar a los trabajadores por medio de reconocimientos, premios, diplomas, etc.

**Gráfico 4.10 Pregunta 10**

**Fuente:** Industria Farmacéutica

**Elaborado por:** la autora

#### **4.1.5 Cálculo meseri**

El cálculo de meseri se realizó para cada una de las áreas que conforman la industria farmacéutica con la finalidad de verificar cuál es el área más crítica, para determinar medidas de control y recomendaciones que podrán ser implementadas de acuerdo a la planificación de la industria.

Las tablas del cálculo de meseri se reflejará en el desarrollo del plan de emergencia sin embargo en esta sección analizaremos el resultado de las tablas.

En cada área se evidenció un factor de riesgo bueno, pero sin embargo hay que tomar medidas de control como por ejemplo: almacenamiento adecuado de los productos peligrosos, orden y limpieza en las áreas, instalar un sistema de detección en el área del cuarto de máquinas, entre otros.

Hay que concientizar al personal que a pesar de tener un sistema de detección y de extinción contra incendios, es importante que como trabajadores sean responsables de su propia seguridad. Para ello deben reportar las condiciones subestándar que observen en su área de trabajo así como las acciones subestándar, para que el departamento de seguridad industrial pueda dar medidas de control y preventivas con el fin de evitar cualquier tipo de desastre.

En los cálculos de la carga combustible podemos indicar que las áreas más críticas son la bodega de productos peligrosos y el cuarto de máquinas, críticas porque se almacenan productos peligrosos y además se encuentra ubicado el caldero y los generadores eléctricos respectivamente, hay que tomar medidas de control para evitar un desastre en estas áreas.

#### **4.1.6 Plan de Emergencia y Contingencia**

Luego de la evaluación se procedió con el desarrollo del plan de emergencia y contingencia.

El plan de emergencia se desarrolló en base a los resultados obtenidos de las encuestas, se tomará como referencia el plan de emergencias recomendado por el cuerpo de bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, el mismo que se encuentra en la página web.

Se describirá los protocolos de emergencia de la empresa, para que los trabajadores conozcan cómo deben actuar al momento de una emergencia.

Además se describirán todos los recursos contra incendios con las que al momento cuenta la industria farmacéutica (sistema de detección y sistema de extinción contra incendios).

Para la contingencia se desarrollará un plan de acuerdo a las necesidades de la industria farmacéutica tomando en cuenta el escenario más crítico y al que se encuentra más susceptible de que pueda suceder, para el caso de la industria sería un incendio.

Se describirán las tareas a realizarse luego de acontecida la emergencia y se determinarán responsabilidades para la ejecución de las mismas, tomando en consideración que si la industria farmacéutica no puede seguir operando en su establecimiento, deberá tener alternativas para que la continuidad de actividades de la misma no se vea afectada para el cumplimiento de contratos con los clientes.

Para desarrollar el Plan de emergencia y contingencia se hizo uso del modelo de Plan de Emergencia del Cuerpo de Bomberos, mismo que se puede observar a continuación.

Con todos los resultados obtenidos estamos demostrando que fue necesario especificar las actividades de la empresa y que debido a estas es necesario el desarrollo del plan de emergencia y contingencia, que hay que implementar medidas de seguridad industrial para minimizar los riesgos de incendio, proposiciones que fueron planteadas en la hipótesis.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

1. En las áreas de la farmacéutica luego de la evaluación del riesgo de incendio se determinó que todas tiene un nivel de riesgo bueno, sin embargo hay que tomar medidas de control en cada una de las mismas.
2. Se evidencia en una de las áreas de la planta que por falta de espacio físico el alcohol etílico se almacena en los pasillos, obstaculizando las rutas de evacuación del personal de esta área.
3. Los trabajadores no leen las hojas de seguridad de los productos peligrosos, por lo tanto desconocen que productos son inflamables, combustibles y como deben almacenarlos ya que no se evidencia la utilización de la matriz de incompatibilidad química.
4. El sistema de detección contra incendios se encuentra inhabilitado debido a un problema suscitado hace ya algún tiempo, hasta el momento del desarrollo de este proyecto aún o ha sido resuelto.
5. El área del cuarto de máquinas donde se encuentra ubicado el generador eléctrico y el caldero no cuenta con un sistema de detección contra incendios, hay que tener en cuenta que esta área también pertenece a la empresa y debe considerarse colocar el mismo.
6. No se realiza mantenimiento preventivo a las maquinarias de la empresa razón por la cual se presentaron en años anteriores dos conatos de incendio.
7. En el área de mantenimiento se observó la falta de orden y aseo de su taller al igual que en la oficina, lo cual evidencia la falta de compromiso del

personal de esta área que a pesar de haber recibido la capacitación sobre los factores de riesgo de incendio hace caso omiso a las recomendaciones que han venido dándose anteriormente.

8. El personal de las áreas operativas no cumple con los procedimientos establecidos en el manejo y limpieza de las máquinas, donde específicamente se exige que se corte la energía eléctrica al realizar la limpieza de las mismas ya que estas se realizan con alcohol etílico.
9. En el área de la bodega de productos peligrosos se evidenció que el almacenamiento de los mismos se hace sin tomar en consideración la incompatibilidad de los mismos, no se aplica la matriz de incompatibilidad de productos peligrosos.
10. A pesar de que el personal recibe capacitación en prevención de incendios, manejo y uso de extintores y han realizado simulacros, aún no saben cómo deben actuar al momento de una emergencia.
11. Se evidenció también que el personal de la empresa no le gustaría ser brigadista, ya que creen que es un trabajo extra sin remuneración.



## 5.2 Recomendaciones

1. Se recomienda a la industria farmacéutica la reparación de su sistema de detección contra incendios, ya que con la ayuda de este se puede evitar que un conato de incendios se transforme en un incendio de grandes proporciones, además que de esta manera se resguarda la integridad física de sus trabajadores así como la propiedad física de la empresa.
2. Instalar el sistema de detección contra incendios en el área del cuarto de máquinas, el mismo que deberá ser integrado al sistema ya existente.
3. Planificar una campaña de incentivos para el personal de manera que se interesen por participar como brigadistas así como colaborar en cualquier tema relacionado con la seguridad y salud ocupacional.
4. Dar un entrenamiento específico a los trabajadores sobre la importancia del uso de las hojas de seguridad (MSDS), de los productos que se utilizan en las diferentes áreas así como el almacenamiento de los mismos.
5. Cumplir con los procedimientos de uso y limpieza de las máquinas, para evitar posibles accidentes que conlleve a un conato de incendio y cuantificar la cantidad de alcohol etílico que se debe usar.
6. Adecuar las áreas para que puedan almacenar sus productos sin obstaculizar las rutas de evacuación.
7. Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de las máquinas.
8. Adquirir mantas contra incendios y colocarlas en las diferentes áreas.
9. Entrenamiento constante a personal sobre factores de riesgo de incendio así como de prevención de incendios y manejo de emergencias y capacitación a las brigadas por entidades externas como el Cuerpo de Bomberos y la Cruz Roja.

10. Crear una bitácora de los simulacros realizados para tener indicadores que ayuden a la industria a conocer si su plan de emergencia y contingencia cumple con los objetivos.

## BLOGRAFÍA

- Álvarez, G. (2009). Prevención y control del fuego. Colombia: Ediciona.
- Azcuénaga, L. (2009). Elaboración de un plan de emergencia en la empresa. España: Confemetal.
- Battrick, P. (2008). Costes de los incendios. EE.UU: FM Global insurers.
- Benalcazar, E. C. (14 de Octubre de 2014). Incendios. (N. Suasnavas, Entrevistador)
- Benalcázar, E. d. (14 de Octubre de 2014). Incendios. (N. Suasnavas, Entrevistador)
- Bonifaz, B. (2009). Coste económico de los incendios. España.
- Decreto Ejecutivo 2393. (1986). Quito: Cobeña.
- EmergeMap, G. m. (2014). Conectapyme. Obtenido de <http://conectapyme.com>
- EscuelaUniversitariaTécnicadelIngeniería. (2009). Cátedra de Ingeniería Rural. Real.
- Gaspar, J. (2009). Planes de contingencia. España: Siaz de Santos.
- Kolluru, R. (2011). Manual de evaluación y administración de riesgos para profesionales en cuestiones ambientales de la salud y seguridad. México: Mc. Graw Hill.
- Manual SEPEI de bomberos. Prevención de incendios. (2010). España: Albacete.
- Mapfre, F. (mayo de 2013). Mapfre. Obtenido de <http://www.mapfre.com>
- Nexans. (Octubre de 2009). Obtenido de <http://nexans.es>
- NFPA, National Fire Protection Association. (s.f.). EE.UU.
- NFPA1600. (s.f.). Manejo de desastres, emergencia y programas para la continuidad de negocios. EE.UU.
- NTP599. (s.f.). INSHT. Obtenido de <http://www.insht.com>
- Paritarios. (2014). Paritarios. Obtenido de <http://www.paritarios.cl>
- Pujol, J. (2010). Guía para la integración de la Seguridad contra incendios de la Pyme. España: Foment del treball nacional.

- Punina, D. (2009). Plan de emergencia y contingencia para accidentes mayores en plantas de tratamiento, estaciones de bombeo y tanques de almacenamiento de agua Emapa. Riobamba.
- Reinhart, C. (2014). Las ventajas de la planeación ante contingencias. Ehowenespanol.
- Roldán, J. (mayo de 2011). conectapyme. Recuperado el junio de 2014, de <http://www.conectapyme.com>
- Sobre incendios. (2013). Obtenido de Incendio rescate y prevención: <http://www.Sbre incendios.com>
- Displasede. (2008). Tipos de Incendios. En DISPLASEDE, INCENDIOS. Quito.
- Álvarez Heredia Francisco, F. L. (2012). Riesgos Laborales. Cómo prevenirlos en el ambiente de trabajo. Bogotá: Ediciones de la U.
- Álvarez, F. (2012). Salud Ocupacional. Bogotá: ECOE EDICIONES.
- Azcuénaga Linaza, L. (2011). Manual práctico para la prevención de riesgos emergentes. Madrid: Editorial FC
- CD.390. (2012). Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Quito: IESS.
- Federico Alonso Atehortúa Huratdo, R. E. (2009). Sistema de Gestión Integral.
- Hill, M. G. (2009). "Manual de Prevención de Riesgos", Editorial Limusa, Inglaterra.
- Solé, Antonio Creus; (2011). "Seguridad e higiene en el trabajo". Un enfoque integral. Alfaomega.
- Vásquez L., O. J. (2009). "Gestión integral e integrada de seguridad y salud", Modelo Ecuador. Elsevier, Quito.
- IESS, DECRETO 2393. 2010. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. 2010.
- AMBIENTAL-Seguridad y salud, (2013). PLANES DE EMERGENCIA. SESO, 1-7.
- Quiroga, k. (21 de Marzo de 2011). PLAN DE CONTINGENCIA Y EMERGENCIA. Recuperado el 12 de Septiembre de 2013, de <http://pdcypde.blogspot.com/>

- Valiente, J. 2010. galeon.com. [En línea] 2010. [Citado el: 16 de Enero de 2013.] <http://bomberosk2.galeon.com/aficiones831064.html>.
- Famma. famma44. [En línea] [Citado el: 5 de Febrero de 2013.] <http://www.famma44.cl/uso%20de%20extintores.htm>.
- Vargas, H. 2010. eumed.net. [En línea] 2010. [Citado el: 10 de Febrero de 2013.] <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/2.pdf>.
- Atisae. (2011). Gestión de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente. España. Dehon.
- Bermúdez, I. (2013). La evaluación del riesgo. Bogotá: Dykinson.
- Rebón, F. (2010). Curso básico de prevención de riesgos laborales. Guayaquil: IESS.
- Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación. Colombia: Pearson.
- Creus, A. (2011). Seguridad e Higiene en el Trabajo: Un Enfoque Integral . España: ALFAOMEGA.
- Hernández, R. (2010). Metodología de la Investigación. España: MCGRAW-HILL.
- López, A. (2011). Manual de Seguridad en el Trabajo. Madrid: MAPFRE.
- Mancera, M. (2012). Seguridad e Higiene Industrial Gestión de Riesgos. Colombia: ALFAOMEGA.
- Ventura, F. (2011). Manual de Identificación de Peligros y Evaluación de riesgos. IPER.
- Bestratén, Sanchez, & Villa. (2010). Guía Técnica de Integración de la Prevención en el Sistema General de Gestión de las Empresas, OHSAS 18001. México: INSHT.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - INSHT. (2009). Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Normas Técnicas de Prevención / OHSAS 18001.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**PLAN DE EMERGENCIA**  
**DESCRIPCIÓN DE LA ENTIDAD**

**INFORMACIÓN GENERAL DE LA ENTIDAD**

**Razón social:** Industria Farmacéutica

**Dirección exacta:** Provincia: Pichincha, Cantón: Quito,

**Contactos del representante legal:** xxxxxxxx

**Contactos del responsable de seguridad:** xxxxxxxx

**Actividad:** Fabricación, comercialización y almacenamiento de productos farmacéuticos

**Medidas de superficie total:** 20.000 m<sup>2</sup>.

**Medidas de área útil de trabajo:** 8.064.50 m<sup>2</sup>

**Cantidad de población:**

**Tabla No. 1**

AREA	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	ENBARAZADAS	DISCAPACITADOS
ESTERIL	19	1	18		
EMPAQUE	64	17	43		4
MANTTO	15	13	2		1
BODEGA	16	15	1		
CONTROL DE CALIDAD / ASEG. DE CALIDAD	20	7	13		1
PRODUCCIÓN	4	1	3		
PESAJE	2	2	0		
NO ESTERIL	20	17	3		
RRHH	9	1	8		
COMPRAS	3	0	3		
SEGURIDAD IND.	1	0	1		
FINANZAS	4	3	1		
GERENCIA GENERAL	1	0	1		
SISTEMAS	3	3	0		
CONTABILIDAD	8	3	5		
CREDITO Y COBRANZAS	5	2	3	1	
SEGURIDAD FISICA	1	1	0		
<b>TOTAL</b>	<b>193</b>	<b>71</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>6</b>

Fuente: Industria farmacéutica  
Elabora por: la autora

Cantidad aproximada de visitantes: Aproximadamente 25 visitantes día

Fecha de elaboración del plan: Quito, Enero 2015

Fecha de actualización del plan: Quito, Enero 2016

Emergencias suscitadas: Ninguna.

## **SITUACIÓN GENERAL FRENTE A LAS EMERGENCIAS**

### **Antecedentes**

La industria farmacéutica requiere contar con un plan de emergencia y autoprotección con la finalidad de tomar acciones específicas cuando surjan problemas o una condición que no esté considerado en el proceso de planeación y ejecución normal. En todo el tiempo de la edificación no se han registrado incendios.

### **Justificación**

La industria farmacéutica tiene primordial interés de realizar un Plan de Emergencia y Contingencia que permita prevenir un riesgo mayor como es el incendio que afecte a la entidad ya sea en forma parcial o total, y determinar las medidas de preventivas que deben aplicarse para proteger la seguridad de las personas que se encuentren en la empresa, así como las instalaciones.

### **Objetivos del plan**

- Implementar las etapas de preparación, respuesta y rehabilitación de desastres para proteger al personal e instalaciones de la industria farmacéutica y evitar interrupciones en producción.
- Reducir la probabilidad de las pérdidas, a un mínimo de nivel aceptable y asegurar la adecuada recuperación.
- Desarrollar mapas de riesgos, recursos y evacuación para visualizar de mejor manera los recursos, rutas de evacuación, salidas de emergencia, puntos de encuentro con los que cuentan la empresa.



- Desarrollar en los colaboradores destrezas necesarias para que puedan ponerse a salvo en caso de emergencia, capacitando a cada uno de ellos así como a los brigadistas.

### IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS DE INCENDIOS

El nivel de riesgo de cada ítem de la parte inferior se determinó con una identificación y evaluación cualitativa (subjetivamente) criterio técnico del inspector.

**Tabla No. 2**

RIESGO	UBICACIÓN	NIVEL DE RIESGO	CONSECUE NCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTIVAS
Incendio	Instalaciones eléctricas en mal estado y sobrecarga de las mismas.	Medio	Destrucción total	<p>Se deberán inspeccionar mínimo una vez al año y por personal competente, Además de someterlos a pruebas periódicas para evitar deterioros y accidentes.</p> <p>No sobrecargar las líneas eléctricas.</p> <p>No use aparatos eléctricos ni manipule instalaciones eléctricas cuando tenga las manos mojadas.</p> <p>Evitar que la instalación eléctrica sea origen de focos de incendios.</p> <p>Cuando se termine la jornada se observará que todos los aparatos eléctricos queden desconectados de la Red.</p>
Incendio	Acumulación	Medio	Destrucción	Tenga sólo los

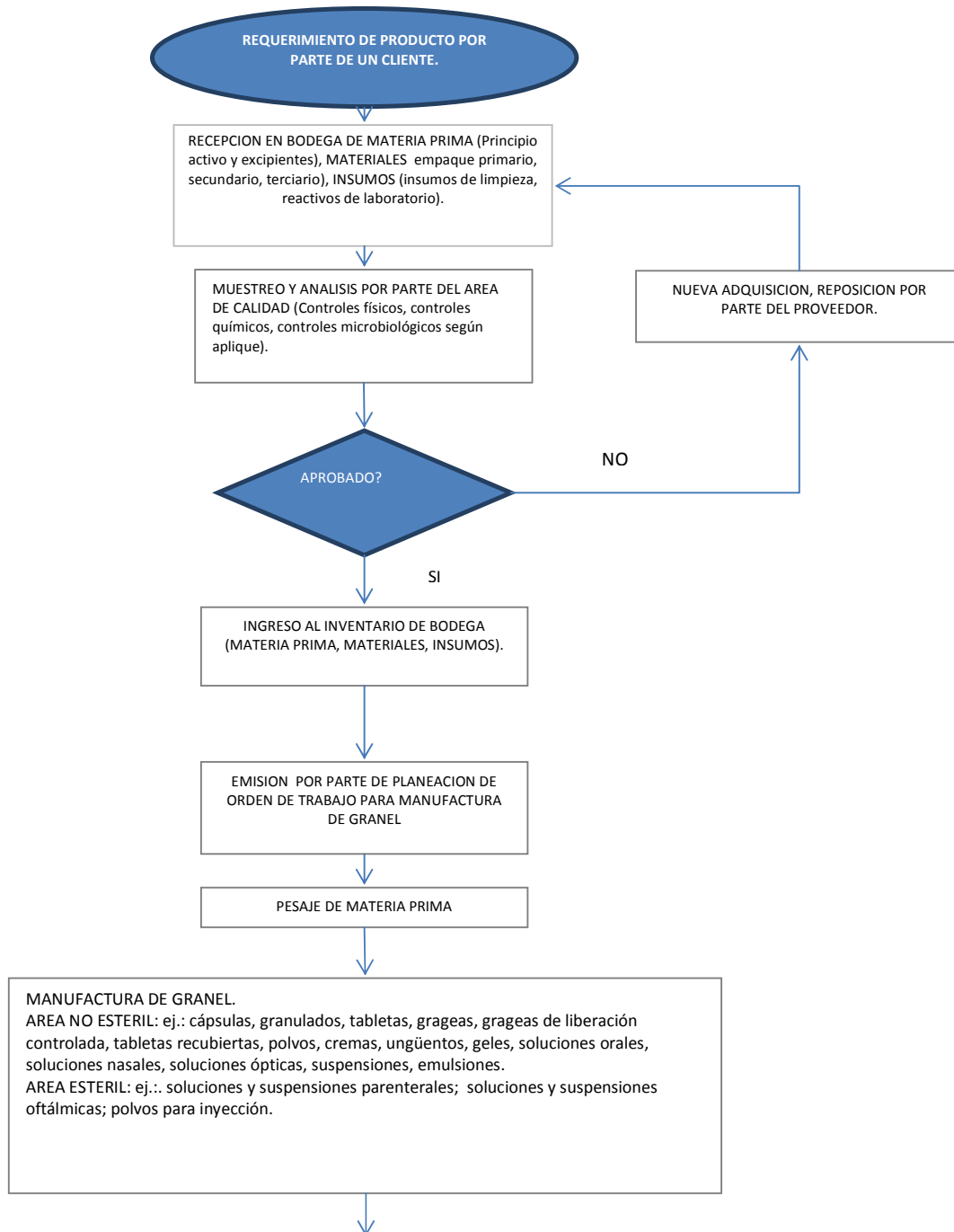
	de papeles		parcial	elementos necesarios e imprescindibles para el trabajo.  Orden y limpieza permanente.
Incendio	Manejo de productos peligrosos	Medio	Destrucción parcial	Utilizar el EPP para manejo de productos peligrosos, capacitación al personal para respuesta de emergencias, y puedan notificar si sucede un derrame, clasificar los materiales peligrosos para reconocer cada uno de ellos, control en el sitio donde se utilicen materiales peligrosos.
Incendio	Cuarto de maquinas	Medio	Destrucción parcial	Realizar inspecciones mensuales para determinar condiciones inseguras que puedan provocar un conato de incendio. Limpieza diaria del cuarto de máquinas. Mantenimiento preventivo a la maquinaria.
Incendio	Área de gases	Bajo	Destrucción parcial	Ubicación adecuada de los gases en un área ventilada. Inspección periódica adecuada para verificación de fugas de gas.

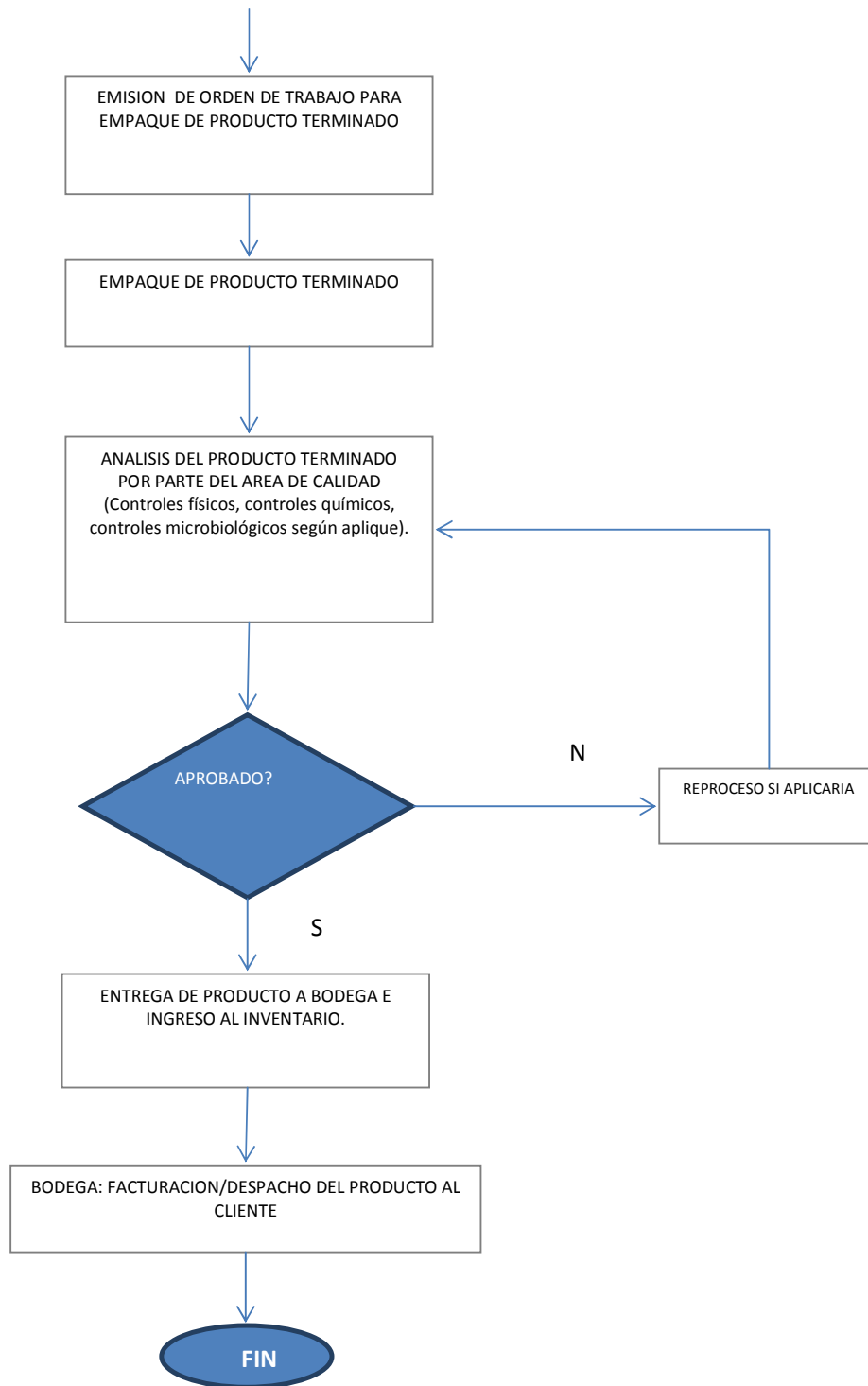
Fuente: Farmacéutica  
Elaborado por: la autora

### DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La farmacéutica cuenta con: oficinas administrativas y planta productiva, al mismo nivel.

La empresa cuenta con 45 parqueaderos debidamente señalado.  
 Procesos de producción y/o servicios





**Tipo y años de construcción**

EDAD DE LA CONSTRUCCION: 36 AÑOS  
 ESTRUCTURA: Hormigón armado  
 ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA: Metálica  
 CUBIERTAS: Fibrocemento/Losa de Hormigón Armado  
 PISO/ENTREPISO: Hormigón Armado  
 TUMBADOS: Cielo Raso Falso  
 MANPOSTERIA INTERNA/EXTERN Ladrillo  
 ESCALERA: Metálica

**Maquinaria, equipos, sistemas eléctricos, de combustión y demás elementos generadores de posibles incendios, explosiones, fugas, derrames, entre otros.**

CALDERO: York Shipley 100 CV  
 GENERADOR: 438 KVA  
 CALENTADOR DE AGUA: 90 gl  
 ESTUFA: 15 KVA  
 HORNO: 37.5 KVA  
 AUTO CLAVE: 40 PSI  
 TANQUE AEREO COMBUSTIBLE: Diesel 2000 gl. (2)

**Materia prima****Tabla No. 3**

MATERIA PRIMA	UN/MED	CARACTERISTICAS
ACEITE MIN.67CSTK.USP	GRAMOS	NOCIVO 9.
ACETAMINOFEN USP	GRAMOS	NOCIVO 9.
ALCOHOL USP	GRAMOS	INFLAMABLE 3.
ACIDO SULFURICO R	GRAMOS	CORROSIVO 8.
ALMIDON DE MAIZ	GRAMOS	ALIMENTO
AZUCAR	GRAMOS	ALIMENTO
CARBONATO DE CALCIO	GRAMOS	NINGUNO
CELULOSA MICRO PH,N	GRAMOS	NINGUNO
COL. OPALUX ROJO	GRAMOS	IMFLAMABLE 4.
GEL HIDROXIDO DE ALU	GRAMOS	NINGUNO
PETROLATO BLA USP	GRAMOS	NOCIVO 6.
POLIETILENGLICOL NF	GRAMOS	NINGUNO
MATERIA PRIMA	UN/MED	CARACTERISTICAS
SABOR MENTA CHO	GRAMOS	IMFLAMABLE 3.
SORBITOL SOLU USP	GRAMOS	ALIMENTO
CETHYL ALCOHOL	GRAMOS	NINGUNO
SORBITAN MONOESTEAS	GRAMOS	NINGUNO

DIMETHICONE	GRAMOS	NINGUNO
CETYL	GRAMOS	NOCIVO 9.
ETHYLENE GLYCOL	GRAMOS	NOCIVO 9.
SODIUM CHLORIDE	GRAMOS	NOCIVO 9.
DIMETHICONOL	GRAMOS	NINGUNO
COCAMIDE MIPA	GRAMOS	NINGUNO

Fuente: Farmacéutica  
Elaborado por: la autora

### **Desechos generados**

Los desechos generados en la empresa son: No peligrosos, peligrosos, especiales.

**Tabla No. 4**

	CLASE	DESCRIPCION	GENERADOR	CARACTERISTICAS	DESTINO
NO PELIGROSOS	*RECICLABLES	PAPEL, PLÁSTICO, CARTÓN, ESCOMBROS, DESECHOS METÁLICOS, ALUMINIO	AREAS ADMINISTRATIVAS Y OPERATIVAS	MATERIALES NO INERTES, Y/O BIODEGRADABLES, NO CONTAMINADOS	GESTOR AUTORIZADO
	*COMUNES	RESTOS DE COMIDA	COMEDOR	MATERIAL NO INERTE, BIODEGRADABLE, NO CONTAMINADO, RECICLABLE	RELLENO SANITARIO
		RESTOS DE PAPEL HIGIENICO	BAÑOS	MATERIAL CONTAMINADO	RELLENO SANITARIO
PELIGROSOS		MEDICINAS CADUCADAS	AREAS OPERATIVAS	MATERIALES TÓXICOS Y/O PELIGROSOS, CONTAMINADOS CON QUÍMICOS	HAZWAT
		HOSPITALARIOS	DISPENSARIOS MÉDICO		EMGIR
		COMBUSTIBLES, ACEITES USADOS, GASOLINA, THINNER, DIESEL, PINTURA, BATERIAS	TALLER DE MANTENIMIENTO, AREA DEL GENERADOR		HAZWAT
		PRODUCTO EN PROCESO DE PRODUCCIÓN	AREAS OPERATIVAS		HAZWAT
		DESECHOS DE LABORATORIO	CONTROL DE CALIDAD		HAZWAT
		FLUORECENTES	TALLER DE MANTENIMIENTO		HAZWAT
		AMPOLLAS VIDRIO	AREAS OPERATIVAS		TRITURADOR
		TONERS	AREA SISTEMAS		REFILTNER
		EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	AREAS OPERATIVAS		HAZWAT
ESPECIALES		CPU	TODAS LAS AREAS	MATERIALES TÓXICOS Y/O PELIGROSOS	FUNDACIÓN PRODES
		MONITOR			
		MOUSE			
		TECLADOS			

Fuente: Farmacéutica  
Elaborado por: la autora

## Materiales peligrosos usados

Tabla No. 5

MATERIAL	UN/ MED	CANTID AÑO	CARACTERISTICA
SODA CAUSTICA	Kg.	800	CORROSIVO 8.
ACIDO CLORHIDRICO	Kg.	4800	CORROSIVO 8.
OXONIA	Kg.	120	CORROSIVO 8.
FORMALDEIDO	Kg.	40	NOCIVO 6.
COLORO	Kg.	200	CORROSIVO 8.
GASOLINA	gl	240	INFLAMABLE 3.
THINNER	gl	110	INFLAMABLE 3.
CLORHIDRATO DE LIDOCAINA	gr.	750,000.0	NOCIVO 9.
ALCOHOL	gr.	700,000.0	INFLAMABLE 3.
SEUDO EFEBRINA	gr.	1,500,000	NOCIVO 9.
HIDROXIDO DE SODIO	gr.	1,500,000	NOCIVO 9.
TROMETANOL	gr.	52,500,00	NOCIVO 9.
ACIDO CITRICO	gr.	300,000.0	NOCIVO 9.
NAPROCEN SODICO	gr.	400.00	NOCIVO 9.
SORBATO DE POTACIO	gr.	25.00	NOCIVO 9.
SABOR MENTA	gr.	30,000.0	INFLAMABLES 3.
TINIDASOL	gr.	200.00	NOCIVO 9.
METABISULFITO	gr.	565.00	NOCIVO 9.
NITROGENO 99%	gr.	2,576.00	GASES 2.

Fuente: Farmacéutico  
Elaborado por: la autora

### FACTORES EXTERNOS QUE GENERAN POSIBLES AMENAZAS

A los alrededores se encuentra conjuntos residenciales, los cuales no son de alto riesgos o amenaza para la empresa, los mismos que tienen sus respectivos cerramientos

### 3. EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

#### 3.1 ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCENDIO

#### Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI) PARA CADA ÁREA



## Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI) AREA ADMINITRACION

### Tabla No. 6 Factores X

	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5 6, 7, 8 ó 9 10 ó más	Altura menor que 6 m entre 6 y 15 m entre 15 y 27 m más de 27 m	3 2 1 0	3
Superficie mayor sector de incendios de 0 a 500 m <sup>2</sup> de 501 a 1.500 m <sup>2</sup> de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup> de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup> de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup> más de 4.500 m <sup>2</sup>		5 4 3 2 1 0	5
Resistencia al fuego Resistente al fuego (hormigón) No combustible Combustible		10 5 0	10
Falsos techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible Con falso techo combustible		5 3 0	0
Distancia de los bomberos Menor de 5 km entre 5 y 10 km. Entre 10 y 15 km. entre 15 y 25 km. Más de 25 km.	5 minutos 5 y 10 minutos 10 y 15 minutos 15 y 25 minutos más de 25 minutos	10 8 6 2 0	10
Accesibilidad edificio Buena Media Mala Muy mala		5 3 1 0	5
Peligro de activación Bajo Medio Alto		10 5 0	5
Carga térmica Baja		10	

Media		5	5
Alta		0	
Combustibilidad			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	10
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	3
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	3
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	3
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Destructibilidad por calor			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	0
Alta		0	
SUBTOTAL			116

Tabla No. 7 Factores Y

	Sin vigilancia	Con vig.	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	4
Detección automática	0	4	4
Rociadores automáticos	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos	2	4	0

SUBTOTAL Y

14

Conclusión de la evaluación Meseri

$$\text{VALOR DE RIESGO, P} = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y :$$

VALOR DE RIESGO, P	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

$$P = 5 / 129 (x) + 5 / 30 (y) + 1(\text{BCI})$$

$$P = 5/129 (116) + 5/30(12)+1$$

$$P = 3.48 + 1.93$$

$$P = 5.41$$

### INTERPRETACIÓN

El valor del riesgo es considerado bueno  $P = 5,41$  por lo tanto está en el nivel de aceptación del área de administración 1, BUENO no hay que tomar medidas de prevención urgentes y se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.

## Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI) CONTROL DE CALIDAD

### Tabla No. 8 Factores X

	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5 6, 7, 8 ó 9 10 ó más	Altura menor que 6 m entre 6 y 15 m entre 15 y 27 m más de 27 m	3 2 1 0	3
Superficie mayor sector de incendios de 0 a 500 m <sup>2</sup> de 501 a 1.500 m <sup>2</sup> de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup> de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup> de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup> más de 4.500 m <sup>2</sup>		5 4 3 2 1 0	5
Resistencia al fuego Resistente al fuego (hormigón) No combustible Combustible		10 5 0	10
Falsos techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible  Con falso techo combustible		5 3 0	5
Distancia de los bomberos Menor de 5 km entre 5 y 10 km. Entre 10 y 15 km. entre 15 y 25 km. Más de 25 km.	5 minutos 5 y 10 minutos 10 y 15 minutos 15 y 25 minutos más de 25 min.	10 8 6 2 0	10
Accesibilidad edificio Buena Media Mala Muy mala		5 3 1 0	5
Peligro de activación Bajo Medio Alto		10 5 0	5
Carga térmica Baja Media Alta		10 5 0	5

Combustibilidad			
Baja		5	0
Media		3	
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	10
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	3
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	3
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	3
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Destrucción por calor			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
Destrucción por humo			
Baja		10	
Media		5	10
Alta		0	
Destrucción por corrosión			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destrucción por agua			
Baja		10	
Media		5	0
Alta		0	

SUBTOTAL

90

**Tabla No. 9 Factores Y**

	Sin vigilancia	Con vig.	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	4
Detección automática	0	4	4
Rociadores automáticos	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos	2	4	0

SUBTOTAL Y

10

Conclusión de la evaluación Meseri

$$\text{VALOR DE RIESGO, P} = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y :$$

VALOR DE RIESGO, P	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

$$P = 5 / 129 (x) + 5 / 30 (y) + 1(\text{BCI})$$

$$P = 5/129 (90) + 5/30(10)+1$$

$$P = 2.70 + 2.66$$

$$P = 5.36$$

**INTERPRETACIÓN**

El valor del riesgo es considerado bueno  $P = 5,36$  por lo tanto está en el nivel de aceptación del área de control de calidad, BUENO no hay que tomar medidas de prevención urgentes y se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.

## Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI) EMPAQUE

### Tabla No. 10 Factores X

	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5  6, 7, 8 ó 9 10 ó más	Altura menor que 6 m entre 6 y 15 m  entre 15 y 27 m más de 27 m	3 2  1 0	3
Superficie mayor sector de incendios de 0 a 500 m <sup>2</sup> de 501 a 1.500 m <sup>2</sup> de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup> de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup> de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup> más de 4.500 m <sup>2</sup>		5 4 3 2 1 0	5
Resistencia al fuego Resistente al fuego (hormigón) No combustible Combustible		10 5 0	10
Falsos techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible Con falso techo combustible		5 3 0	0
Distancia de los bomberos Menor de 5 km entre 5 y 10 km. Entre 10 y 15 km. entre 15 y 25 km. Más de 25 km.	5 minutos 5 y 10 minutos 10 y 15 minutos 15 y 25 minutos más de 25 minutos	10 8 6 2 0	10
Accesibilidad edificio Buena Media Mala Muy mala		5 3 1 0	5
Peligro de activación Bajo Medio Alto		10 5 0	5
Carga térmica Baja Media Alta		10 5 0	5

Combustibilidad			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	10
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	2
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	3
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	3
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Destructibilidad por calor			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	10
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	0
Alta		0	

SUBTOTAL

87



**Tabla No. 11 Factores Y**

	Sin vigilancia	Con vig.	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	4
Hidrantes exteriores	2	4	0
Detección automática	0	4	4
Rociadores automáticos	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos	2	4	0

SUBTOTAL Y

10

Conclusión de la evaluación Meseri

$$\text{VALOR DE RIESGO, P} = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y :$$

VALOR DE RIESGO, P	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

$$P = 5 / 129 (x) + 5 / 30 (y) + 1(\text{BCI})$$

$$P = 5/129 (87) + 5/30(10)+1$$

$$P = 2.61 + 2.66$$

$$P = 5.27$$

### INTERPRETACIÓN

El valor del riesgo es considerado bueno  $P = 5,27$  por lo tanto está en el nivel de aceptación del área de empaque, BUENO no hay que tomar medidas de prevención urgentes y se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.

## Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI) NO ESTERIL

### Tabla No. 12 Factores X

	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5  6, 7, 8 ó 9 10 ó más	Altura menor que 6 m	3	3
	entre 6 y 15 m	2	
	entre 15 y 27 m	1	
	más de 27 m	0	
Superficie mayor sector de incendios de 0 a 500 m <sup>2</sup> de 501 a 1.500 m <sup>2</sup> de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup> de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup> de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup> más de 4.500 m <sup>2</sup>		5	5
		4	
		3	
		2	
		1	
		0	
Resistencia al fuego Resistente al fuego (hormigón) No combustible Combustible		10	10
		5	
		0	
Falsos techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible  Con falso techo combustible		5	0
		3	
		0	
Distancia de los bomberos Menor de 5 km entre 5 y 10 km. Entre 10 y 15 km. entre 15 y 25 km. Más de 25 km.	5 minutos	10	10
	5 y 10 minutos	8	
	10 y 15 minutos	6	
	15 y 25 minutos	2	
	más de 25 min.	0	
Accesibilidad edificio Buena Media Mala Muy mala		5	5
		3	
		1	
		0	
Peligro de activación Bajo Medio Alto		10	5
		5	
		0	
Carga térmica Baja Media Alta		10	5
		5	
		0	

Combustibilidad			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	10
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	2
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	3
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	3
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Destructibilidad por calor			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	10
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	0
Alta		0	

SUBTOTAL

87

Tabla No. 13 Factores Y

	Sin vigilancia	Con vig.	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	4
Detección automática	0	4	4
Rociadores automáticos	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos	2	4	0

SUBTOTAL Y

10

Conclusión de la evaluación Meseri

$$\text{VALOR DE RIESGO, P} = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y :$$

VALOR DE RIESGO, P	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

$$P = 5 / 129 (x) + 5 / 30 (y) + 1(\text{BCI})$$

$$P = 5/129 (87) + 5/30(10)+1$$

$$P = 2.61 + 2.66$$

$$P = 5.27$$

### INTERPRETACIÓN

El valor del riesgo es considerado bueno  $P = 5,27$  por lo tanto está en el nivel de aceptación del área no estéril, BUENO no hay que tomar medidas de prevención urgentes y se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.

## Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI) ESTERIL

### Tabla No. 14 Factores X

	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5  6, 7, 8 ó 9 10 ó más	Altura menor que 6 m entre 6 y 15 m  entre 15 y 27 m más de 27 m	3 2  1 0	3
Superficie mayor sector de incendios de 0 a 500 m <sup>2</sup> de 501 a 1.500 m <sup>2</sup> de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup> de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup> de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup> más de 4.500 m <sup>2</sup>		5 4 3 2 1 0	5
Resistencia al fuego Resistente al fuego (hormigón) No combustible Combustible		10 5 0	10
Falsos techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible  Con falso techo combustible		5 3  0	3
Distancia de los bomberos Menor de 5 km entre 5 y 10 km. Entre 10 y 15 km. entre 15 y 25 km. Más de 25 km.	5 minutos 5 y 10 minutos 10 y 15 minutos 15 y 25 minutos más de 25 min.	10 8 6 2 0	10
Accesibilidad edificio Buena Media Mala Muy mala		5 3 1 0	5
Peligro de activación Bajo Medio Alto		10 5 0	5
Carga térmica Baja Media Alta		10 5 0	5

Combustibilidad			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	10
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	3
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	3
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	3
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Destructibilidad por calor			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	10
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	0
Alta		0	

SUBTOTAL

91

Tabla No. 15 Factores Y

	Sin vigilancia	Con vig.	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	4
Detección automática	0	4	4
Rociadores automáticos	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos	2	4	0

SUBTOTAL Y

10

Conclusión de la evaluación Meseri

$$\text{VALOR DE RIESGO, P} = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y :$$

VALOR DE RIESGO, P	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

$$P = 5 / 129 (x) + 5 / 30 (y) + 1(\text{BCI})$$

$$P = 5/129 (91) + 5/30(10)+1$$

$$P = 2.73 + 2.66$$

$$P = 5.39$$

### INTERPRETACIÓN

El valor del riesgo es considerado bueno  $P = 5,39$  por lo tanto está en el nivel de aceptación del área estéril, BUENO no hay que tomar medidas de prevención urgentes y se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.

## Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI) MANTENIMIENTO

### Tabla No. 16 Factores X

	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5  6, 7, 8 ó 9 10 ó más	Altura menor que 6 m entre 6 y 15 m  entre 15 y 27 m más de 27 m	3 2  1 0	3
Superficie mayor sector de incendios de 0 a 500 m <sup>2</sup> de 501 a 1.500 m <sup>2</sup> de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup> de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup> de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup> más de 4.500 m <sup>2</sup>		5 4 3 2 1 0	5
Resistencia al fuego Resistente al fuego (hormigón) No combustible Combustible		10 5 0	10
Falsos techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible  Con falso techo combustible		5 3  0	3
Distancia de los bomberos Menor de 5 km entre 5 y 10 km. Entre 10 y 15 km. entre 15 y 25 km. Más de 25 km.	5 minutos 5 y 10 minutos 10 y 15 minutos 15 y 25 minutos más de 25 min	10 8 6 2 0	10
Accesibilidad edificio Buena Media Mala Muy mala		5 3 1 0	5
Peligro de activación Bajo Medio Alto		10 5 0	5
Carga térmica Baja Media Alta		10 5 0	5



Combustibilidad			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	5
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	2
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	3
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	3
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Destructibilidad por calor			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	10
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	0
Alta		0	

SUBTOTAL

85

Tabla No. 17 Factores Y

	Sin vigilancia	Con vig.	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantés exteriores	2	4	0
Detección automática	0	4	4
Rociadores automáticos	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos	2	4	0

SUBTOTAL Y

6

Conclusión de la evaluación Meseri

$$\text{VALOR DE RIESGO, P} = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y :$$

VALOR DE RIESGO, P	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

$$P = 5 / 129 (x) + 5 / 30 (y) + 1(\text{BCI})$$

$$P = 5/129 (85) + 5/30(6)+1$$

$$P = 3.29 + 2$$

$$P = 5.29$$

### INTERPRETACIÓN

El valor del riesgo es considerado bueno  $P = 5,29$  por lo tanto está en el nivel de aceptación del área de mantenimiento BUENO no hay que tomar medidas de prevención urgentes y se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.

## Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI) CUARTO DE MAQUINAS

### Tabla No. 18 Factores X

	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5  6, 7, 8 ó 9 10 ó más	Altura menor que 6 m entre 6 y 15 m  entre 15 y 27 m más de 27 m	3 2  1 0	3
Superficie mayor sector de incendios de 0 a 500 m <sup>2</sup> de 501 a 1.500 m <sup>2</sup> de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup> de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup> de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup> más de 4.500 m <sup>2</sup>		5 4 3 2 1 0	5
Resistencia al fuego Resistente al fuego (hormigón) No combustible Combustible		10 5 0	10
Falsos techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible  Con falso techo combustible		5 3  0	3
Distancia de los bomberos Menor de 5 km entre 5 y 10 km. Entre 10 y 15 km. entre 15 y 25 km. Más de 25 km.	5 minutos 5 y 10 minutos 10 y 15 minutos 15 y 25 minutos más de 25 min.	10 8 6 2 0	10
Accesibilidad edificio Buena Media Mala Muy mala		5 3 1 0	5
Peligro de activación Bajo Medio Alto		10 5 0	0
Carga térmica Baja Media Alta		10 5 0	5

Combustibilidad			
Baja		5	0
Media		3	
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	5
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	2
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	3
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	5
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Destructibilidad por calor			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	10
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	0
Alta		0	

SUBTOTAL

79

**Tabla No. 19 Factores Y**

	Sin vigilancia	Con vig.	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	4
Detección automática	0	4	4
Rociadores automáticos	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos	2	4	0

SUBTOTAL Y

10

Conclusión de la evaluación Meseri

$$\text{VALOR DE RIESGO, P} = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y :$$

VALOR DE RIESGO, P	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

$$P = 5 / 129 (x) + 5 / 30 (y) + 1(\text{BCI})$$

$$P = 5/129 (79) + 5/30(10)+1$$

$$P = 2.37 + 2.66$$

$$P = 5.03$$

**INTERPRETACIÓN**

El valor del riesgo es considerado bueno  $P = 5.03$  por lo tanto está en el nivel de aceptación de la bodega de productos peligrosos BUENO no hay que tomar medidas de prevención urgentes y se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.

## Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI) BODEGA GENERAL

### Tabla No. 20 Factores X

	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5  6, 7, 8 ó 9 10 ó más	Altura menor que 6 m entre 6 y 15 m  entre 15 y 27 m más de 27 m	3 2  1 0	3
Superficie mayor sector de incendios de 0 a 500 m <sup>2</sup> de 501 a 1.500 m <sup>2</sup> de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup> de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup> de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup> más de 4.500 m <sup>2</sup>		5 4 3 2 1 0	4
Resistencia al fuego Resistente al fuego (hormigón) No combustible Combustible		10 5 0	10
Falsos techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible  Con falso techo combustible		5 3  0	3
Distancia de los bomberos Menor de 5 km entre 5 y 10 km. Entre 10 y 15 km. entre 15 y 25 km. Más de 25 km.	5 minutos 5 y 10 minutos 10 y 15 minutos 15 y 25 minutos más de 25 min.	10 8 6 2 0	10
Accesibilidad edificio Buena Media Mala Muy mala		5 3 1 0	5
Peligro de activación Bajo Medio Alto		10 5 0	5
Carga térmica Baja Media Alta		10 5 0	5

Combustibilidad			
Baja		5	0
Media		3	
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	10
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	0
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	3
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	3
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Destructibilidad por calor			
Baja		10	0
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	10
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	0
Alta		0	

SUBTOTAL

79

**Tabla No. 21 Factores Y**

	Sin vigilancia	Con vig.	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	4
Hidrantes exteriores	2	4	4
Detección automática	0	4	4
Rociadores automáticos	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos	2	4	0

SUBTOTAL Y

14

Conclusión de la evaluación Meseri

$$\text{VALOR DE RIESGO, P} = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y :$$

VALOR DE RIESGO, P	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

$$P = 5 / 129 (x) + 5 / 30 (y) + 1(\text{BCI})$$

$$P = 5/129 (79) + 5/30(14)+1$$

$$P = 2.37 + 3.33$$

$$P = 5.7$$

**INTERPRETACIÓN**

El valor del riesgo es considerado bueno  $P = 5.7$  por lo tanto está en el nivel de aceptación de Bodega general BUENO no hay que tomar medidas de prevención urgentes y se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.



**Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI) Bodega de productos peligrosos**

**Tabla No. 22 Factores X**

	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5 6, 7, 8 ó 9 10 ó más	Altura menor que 6 m entre 6 y 15 m entre 15 y 27 m más de 27 m	3 2 1 0	3
Superficie mayor sector de incendios de 0 a 500 m <sup>2</sup> de 501 a 1.500 m <sup>2</sup> de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup> de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup> de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup> más de 4.500 m <sup>2</sup>		5 4 3 2 1 0	4
Resistencia al fuego Resistente al fuego (hormigón) No combustible Combustible		10 5 0	10
Falsos techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible Con falso techo combustible		5 3 0	3
Distancia de los bomberos Menor de 5 km entre 5 y 10 km. Entre 10 y 15 km. entre 15 y 25 km. Más de 25 km.	5 minutos 5 y 10 minutos 10 y 15 minutos 15 y 25 minutos más de 25 min.	10 8 6 2 0	10
Accesibilidad edificio Buena Media Mala Muy mala		5 3 1 0	5
Peligro de activación Bajo Medio Alto		10 5 0	0

Carga térmica			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Combustibilidad			
Baja		5	0
Media		3	
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	10
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	2
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	3
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	3
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Destructibilidad por calor			
Baja		10	0
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	10
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	0
Alta		0	

SUBTOTAL

76

Tabla No. 23 Factores Y

	Sin vigilancia	Con vig.	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	4
Detección automática	0	4	4
Rociadores automáticos	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos	2	4	0

SUBTOTAL Y

10

Conclusión de la evaluación Meseri

$$\text{VALOR DE RIESGO, P} = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y :$$

VALOR DE RIESGO, P	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

$$P = 5 / 129 (x) + 5 / 30 (y) + 1(\text{BCI})$$

$$P = 5/129 (76) + 5/30(14)+1$$

$$P = 2.9+ 3.33$$

$$P = 6.2$$

### INTERPRETACIÓN

El valor del riesgo es considerado bueno  $P = 5.7$  por lo tanto está en el nivel de aceptación de Bodega de productos caducados BUENO no hay que tomar medidas de prevención urgentes y se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.

### Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI) BODEGA AREA GASES

**Tabla No. 24 Factores X**

	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5  6, 7, 8 ó 9 10 ó más	Altura menor que 6 m entre 6 y 15 m  entre 15 y 27 m más de 27 m	3 2  1 0	3
Superficie mayor sector de incendios de 0 a 500 m <sup>2</sup> de 501 a 1.500 m <sup>2</sup> de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup> de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup> de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup> más de 4.500 m <sup>2</sup>		5 4 3 2 1 0	4
Resistencia al fuego Resistente al fuego (hormigón) No combustible Combustible		10 5 0	10
Falsos techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible  Con falso techo combustible		5 3  0	3
Distancia de los bomberos Menor de 5 km entre 5 y 10 km. Entre 10 y 15 km. entre 15 y 25 km. Más de 25 km.	5 minutos 5 y 10 minutos 10 y 15 minutos 15 y 25 minutos más de 25 minutos	10 8 6 2 0	10
Accesibilidad edificio Buena Media Mala Muy mala		5 3 1 0	5
Peligro de activación Bajo		10	

Medio		5	0
Alto		0	
Carga térmica			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Combustibilidad			
Baja		5	0
Media		3	
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	10
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	2
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	3
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	3
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Destructibilidad por calor			
Baja		10	0
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	10
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	0
Alta		0	

SUBTOTAL

76

**Tabla No. 25 Factores Y**

	Sin vigilancia	Con vig.	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	4
Detección automática	0	4	4
Rociadores automáticos	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos	2	4	0

SUBTOTAL Y

10

Conclusión de la evaluación Meseri

$$\text{VALOR DE RIESGO, P} = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y :$$

VALOR DE RIESGO, P	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

$$P = 5 / 129 (x) + 5 / 30 (y) + 1(\text{BCI})$$

$$P = 5/129 (76) + 5/30(14)+1$$

$$P = 2.9+ 3.33$$

$$P = 6.2$$

**INTERPRETACIÓN**

El valor del riesgo es considerado bueno  $P = 5.7$  por lo tanto está en el nivel de aceptación de Bodega de productos caducados BUENO no hay que tomar medidas de prevención urgentes y se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.

## Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI) ZONA 9

Tabla No. 26 Factores X

	CONCEPTO	Coef.ptos	Otorgado
Nro. de pisos 1 ó 2 3, 4 ó 5  6, 7, 8 ó 9 10 ó más	Altura menor que 6 m entre 6 y 15 m  entre 15 y 27 m más de 27 m	3 2  1 0	3
Superficie mayor sector de incendios de 0 a 500 m <sup>2</sup> de 501 a 1.500 m <sup>2</sup> de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup> de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup> de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup> más de 4.500 m <sup>2</sup>		5 4 3 2 1 0	4
Resistencia al fuego Resistente al fuego (hormigón) No combustible Combustible		10 5 0	10
Falsos techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible  Con falso techo combustible		5 3  0	3
Distancia de los bomberos Menor de 5 km entre 5 y 10 km. Entre 10 y 15 km. entre 15 y 25 km. Más de 25 km.	5 minutos 5 y 10 minutos 10 y 15 minutos 15 y 25 minutos más de 25 min.	10 8 6 2 0	10
Accesibilidad edificio Buena Media Mala Muy mala		5 3 1 0	5
Peligro de activación Bajo Medio Alto		10 5 0	0
Carga térmica Baja Media Alta		10 5 0	5

Combustibilidad			
Baja		5	0
Media		3	
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	10
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	2
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	3
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	3
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	3
Media		3	
Alta		0	
Destructibilidad por calor			
Baja		10	0
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	10
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	0
Alta		0	

SUBTOTAL

76



**Tabla No. 27 Factores Y**

	Sin vigilancia	Con vig.	
Extintores manuales	1	2	2
Bocas de incendio	2	4	0
Hidrantes exteriores	2	4	4
Detección automática	0	4	4
Rociadores automáticos	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos	2	4	0

SUBTOTAL Y

10

Conclusión de la evaluación Meseri

$$\text{VALOR DE RIESGO, P} = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y :$$

VALOR DE RIESGO, P	CALIFICACIÓN DEL RIESGO
inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo
5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

$$P = 5 / 129 (x) + 5 / 30 (y) + 1(\text{BCI})$$

$$P = 5/129 (76) + 5/30(14)+1$$

$$P = 2.9+ 3.33$$

$$P = 6.2$$

### INTERPRETACIÓN

El valor del riesgo es considerado bueno  $P = 5.7$  por lo tanto está en el nivel de aceptación de Bodega de productos caducados BUENO no hay que tomar medidas de prevención urgentes y se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.

### 3.2 ESTIMACIÓN DE DAÑOS Y PÉRDIDAS

Después del análisis de riesgo realizado como resultado tenemos que es un riesgo bueno lo que quiere decir que las medidas de control de prevención las realizaremos según la categorización de las áreas de riesgo. Manteniendo todas las medidas de prevención y control contra incendios, que sugiere el respectivo análisis, se consideraría pérdidas a nivel de daños materiales considerados como importantes. En lo referente a vidas se tendría posibles lesiones leves pero de no tomar las respectivas medidas de prevención y control podrían ser graves.

### 3.3 PRIORIZACIÓN DE LAS ÁREAS ANÁLISIS DE RIESGOS

Tabla N° 25

PRIORIDAD CONTROL DE INCENDIOS	AREAS	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE CONTROL GENERAL
1	BODEGAS INFLAMBLES	Ubicar los productos de forma adecuada para que no haya derrames.	Limpieza permanente
		Colocar señalización de productos inflamables	
		Evitar realizar trabajos de contacto eléctrico cerca del área	
2	MAQUINARIA	Mantenimiento preventivo y predictivo de la maquinaria	Extintores
3	ÁREA DE GASES	Ubicación correcta de los tanques de gases, para evitar caídas de los mismos que pueden provocar una explosión.	Inspecciones de Seguridad Industrial
		No mezclar con productos inflamables, ni manipular los tanques con trapos, telas, wypes contaminados de sustancias inflamables como diesel, gasolina, thinner.	Prohibición de fumar excepto en el área destinada para fumadores
4	CONEXIONES ELÉCTRICAS	Inspecciones constantes de los toma corrientes e instalaciones eléctricas de toda la empresa	Limpieza permanente
5	CUARTO DE MÁQUINAS	Inspecciones constantes de las condiciones inseguras que puedan provocar un incendio. Mantenimiento preventivo y predictivo de la maquinaria	Limpieza permanente
6	LABORATORIO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	No ubicar productos químicos que puedan reaccionar al estar juntos o mezclarse.	Prohibición de fumar excepto en el área destinada para fumadores
		Colocar los cables eléctricos en canaletas	
		Tener a la mano las MSDS	Brigadistas contra incendios en cada área
7	BODEGA GENERAL	Verificación del estado de las instalaciones eléctricas y que los cables eléctricos estén en canaletas	Capacitación al personal
		Ubicación adecuada de los materiales inflamables según su peligrosidad	Inspecciones de Seguridad Industrial
8	TALLER MANTENIMIENTO	Ubicación correcta de las herramientas y máquinas de trabajo	Orden y limpieza del taller
		Verificación de las instalaciones eléctricas	Inspecciones de Seguridad Industrial
		Colocar los cables en canaletas	
9	AREAS PRODUCTIVAS	Orden y limpieza de cada área	Inspecciones de Seguridad Industrial
		Verificar el estado de conexiones eléctricas	
10	AREAS ADMINISTRATIVAS	Orden y limpieza	Inspecciones de Seguridad Industrial
		Colocar los cables eléctricos en canaletas	
		No estén sobrecargados los enchufes	
		No colocar materiales combustibles junto a conexiones eléctricas	

## 4. PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGO

### Acciones preventivas y control a tomar

- Mantener actualizado el listado de todo el personal de la empresa en donde este registrado sus nombres apellidos, extensión telefónica, y dirección domiciliaria, y si tiene algún problema médico. A cargo del área de Recursos Humanos.
- Capacitar a todo el personal de la empresa en el uso y manejo de extintores activación del Plan de Emergencia y Autoprotección.
- Creación de Brigadas de Emergencia conforme al Presente Plan.
- Mantener actualizados los números telefónicos de los Organismos Básicos y / o Instituciones que presten ayuda para enfrentar una emergencia. (Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, Policía) etc.
- Difusión al personal de la empresa el Mapa de riesgos, recursos y evacuación y el listado de recursos disponibles antes de la emergencia.
- Mantener y ejecutar efectivamente un plan de entrenamiento mensual para los brigadistas, empleados y trabajadores.
- Se mantendrá comunicación con las autoridades seccionales, locales y nacionales para estar preparados ante posibles eventos o catástrofes naturales.
- Comunicar a todo el personal sobre las prohibiciones en seguridad industrial.
- Separación y señalización adecuada de productos químicos.
- Prevenir el pánico, lo cual puede convertirse en una situación más controlable.
- Evitar las acciones y actos inseguros y el peligro de lesión a usted y a otros.
- Controlar los problemas según su prioridad.
- Aprender las técnicas adecuadas para el manejo de materiales inflamables utilizando las Hojas de Seguridad (MSDS).
- Reporte cuando ocurra una explosión, activando la alarma y alertando a guardianía.

- Siga los pasos para el manejo, uso y almacenamiento adecuado, siguiendo las recomendaciones de la Hoja de Seguridad (MSDS).
- Conozca las técnicas y procedimientos de limpieza así como de primeros auxilios en caso de un accidente, todos estos datos lo encuentra en la Hoja de Seguridad (MSDS).
- Mantenga solo una cantidad mínima de sustancias tóxicas en su área de trabajo.
- Siempre vista el equipo protector necesario (máscaras, guantes, etc.)

### RECURSOS ACTUALES DE PREVENCIÓN, DETECCIÓN, PROTECCIÓN Y CONTROL

Cuenta con elementos de detección de incendios los mismos que se encuentran ubicados en lugares visibles:

### INFRAESTRUCTURA EXTINTORES PORTATILES Y SOBRE RUEDAS

Tabla No. 26

Ext. #	Ubicación	Carga (lbs)	Agente
01	Bodega: pasillo despachos	20	PQS
02	Bodega: puerta ingreso a empaque	20	PQS
03	Bodega: cuarto del montacargas	20	PQS
04	Bodega: material de empaque	16	PQS
05	Bodega: producto terminado puerta	10	PQS
06	Bodega: producto terminado	10	PQS
07	Bodega: Mesa de preparación	10	PQS
08	Bodega: Material empaque	10	PQS
09	Bodega: producto terminado pasillo	10	PQS
10	Bodega inflamables: puerta	15	PQS
11	Bodega inflamables: puerta	35	PQS
12	Bodega puerta	13	PQS
13	Bodega: puerta de ingreso	10	PQS
14	Bodega: puerta	10	PQS
15	Mantenimiento: Taller	20	PQS
16	Cafetería: comedor general	10	PQS
17	Lavandería: secadora	20	PQS
18	Archivo Pasivo: a lado del taller	20	PQS
19	Siat: puerta	20	PQS
20	Incinerador: puerta escape	20	PQS
21	C. de máquinas	20	PQS

22	Dispensario médico: entrada	5	CO2
23	Guardianía: sala de espera	10	PQS
24	Sala Reuniones: a lado del dispensario	10	PQS
25	Loza Estéril: pasillo	20	PQS
26	Loza Baños: unidad SF4	10	PQS
27	Gradas Loza: ingreso	20	PQS
28	G. General: secretaría	5	CO2
29	Administrativo : RRHH	20	CO2
30	Administrativo : Baños	16	CO2
31	Administrativo : sistemas	10	CO2
32	Administrativo : Gerencia de operaciones	20	CO2
33	Aseguramiento de la calidad	5	CO2
34	C.C. Químicos: estabilidades	10	CO2
35	C.C. Biológico: pasillo	10	PQS
36	C.C. Instrumentos: pasillo	10	CO2
37	Empaque: prueba de sellado	10	PQS
38	Empaque: pasillo cabina #7 HC4	20	PQS
39	Empaque: pasillo cuarentena	20	PQS
40	No Estéril: pasillo	20	PQS
41	No Estéril: granulación	20	PQS
42	No Estéril: líquidos	20	PQS
43	Estéril: núcleo filtración	20	PQS
44	Estéril: inspección	10	PQS
45	Estéril: pasillo prueba de sellado	20	PQS
46	Estéril: área limpia	10	PQS
47	Pesaje: presona	10	PQS
48	Techo mecánico	20	CO2
49	Techo	5	CO2

Fuente: Farmacéutica  
Elaborado por: la autora

Cantidad en libras = 844 libras

### Resolución 114

20lbs - 200m<sup>2</sup>

844lbs - x = 8440 m<sup>2</sup> está cubierto.

### INEN 006

0.065\*8064m<sup>2</sup> = 524.1925 lbs está cubierto

## RECURSOS CONTRA INCENDIOS

**Tabla No. 27**

UBICACIÓN	DH	DT	EM	LE	S	LE	PC
ADMINISTRACIÓN	37		4	4		5	
CONTROL DE CALIDAD	16		2	2		1	
EMPAQUE	12	3	2	2		5	
NO ESTERIL	6	8	2	2		2	
ESTERIL	11		3			2	
BODEGA GENERAL	47		5	5		12	
MANTENIMIENTO	9	4	2	2	1		
AREA DE GASES	1	1			1		
BODEGA INFLAMABLES		2			1		
GUARDIANIA	1		1	1			1

### ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

DH=DETECTOR DE HUMO FOTOELÉCTRICOS SIGA- PS

DT=DETECTORES TÉRMICOS SIGA-HRS

EM=ESTACIONES MANUALES

Fuente: Farmacéutica  
Elaborado por: la autora

ANEXO .- Mapas de Riegos, recursos y evacuación de la empresa se encuentra en los anexos.

## 5.- MANTENIMIENTO

### 5.1 SISTEMA DE EXTINCIÓN CONTRA INCENDIOS

**Tabla No. 28**

EQUIPO O SISTEMA	TAREA	RESPONSABLE
Sistema de bombeo y circuito cerrado contra incendios	Anual: Revisión eléctrica del tablero de automatización de la bomba, revisión eléctrica y mecánica de los motores, chequeo y cambio de prensa estopa	MANTENIMIENTO MECÁNICO Y ELÉCTRICO
Hidrante y gabinetes	Anual: Se verifica hermeticidad en las válvulas, se revisa trabajo del mecanismo,	MANTENIMIENTO MECÁNICO

	se pinta hidrante y gabinetes	
Extintores	Bimensual: Se limpia el equipo, se revisa el manómetro, se comprueba condición del PQS, según registro SI/006-A	SEGURIDAD INDUSTRIAL

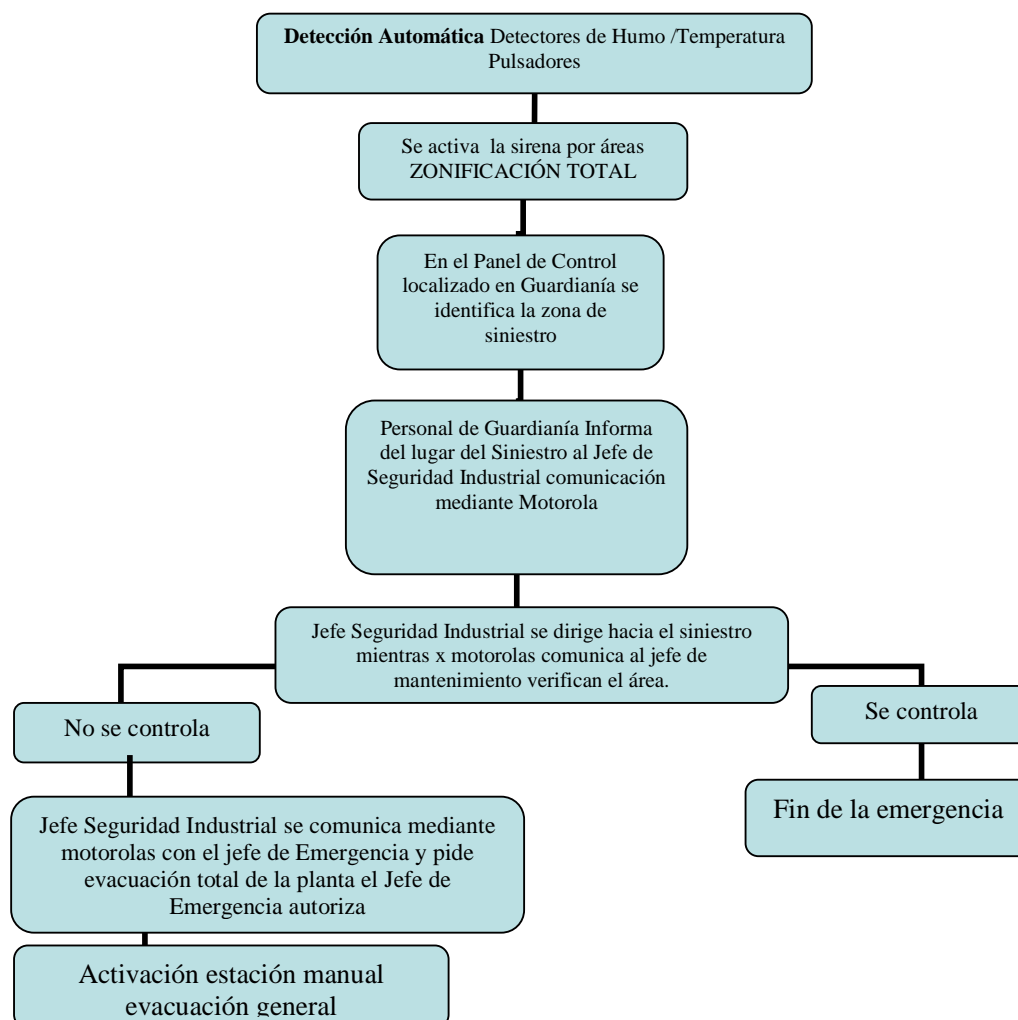
Fuente: Farmacéutica  
Elaborado por: la autora

## 6.- PROTOCOLO DE ALARMA Y COMUNICACIONES PARA EMERGENCIAS

### 6.1 DETECCIÓN DE LA EMERGENCIA

La empresa cuenta con una detección automática, sistema de detección contra incendios.

### 6.2 FORMAS PARA APLICAR LA ALARMA



### **6.3. GRADOS DE EMERGENCIA Y DETERMINACIÓN DE ACTUACIÓN**

La aparición de una situación de emergencia supone un grado de peligro que debe valorarse y en proporción al cuál debe responder la organización de Emergencia de la fábrica.

Se establecen los siguientes grados o estados de Emergencia:

#### **EMERGENCIA GRADO I**

Esta emergencia se da cuando se ha detectado un fuego en sus orígenes (pequeñas magnitudes, conato de incendio). Esta emergencia puede ser extinguida por cualquier trabajador que lo detecte. Se comunicara mediante motorolas al Jefe de Seguridad industrial. Equipo de primera Intervención

#### **EMERGENCIA GRADO II**

Afecta a una Sección determinada, no siendo previsible su extensión a otros sectores o a todo el establecimiento.

Se activara la estación manual del área, y se aplicara la evacuación del personal de manera parcial.

Mediante motorolas se comunica a los brigadistas contra incendios para apoyo en el área.

Si se considera en avance del fuego ir directamente a una evacuación total.

Equipo de Segunda Intervención

#### **EMERGENCIA GRADO III**

Esta emergencia se da cuando el incendio es de grandes proporciones. Afecta o puede extenderse a varios Sectores.

Inmediata evacuación general.

Guardianía llamara a los organismos de socorro, mientras que todo el personal e inclusive las brigadas evacuaran de manera total la edificación.

La orden de Evacuación Total se comunicará por motorolas y parlantes.

### **6.4 OTROS MEDIOS DE COMUNICACIÓN**

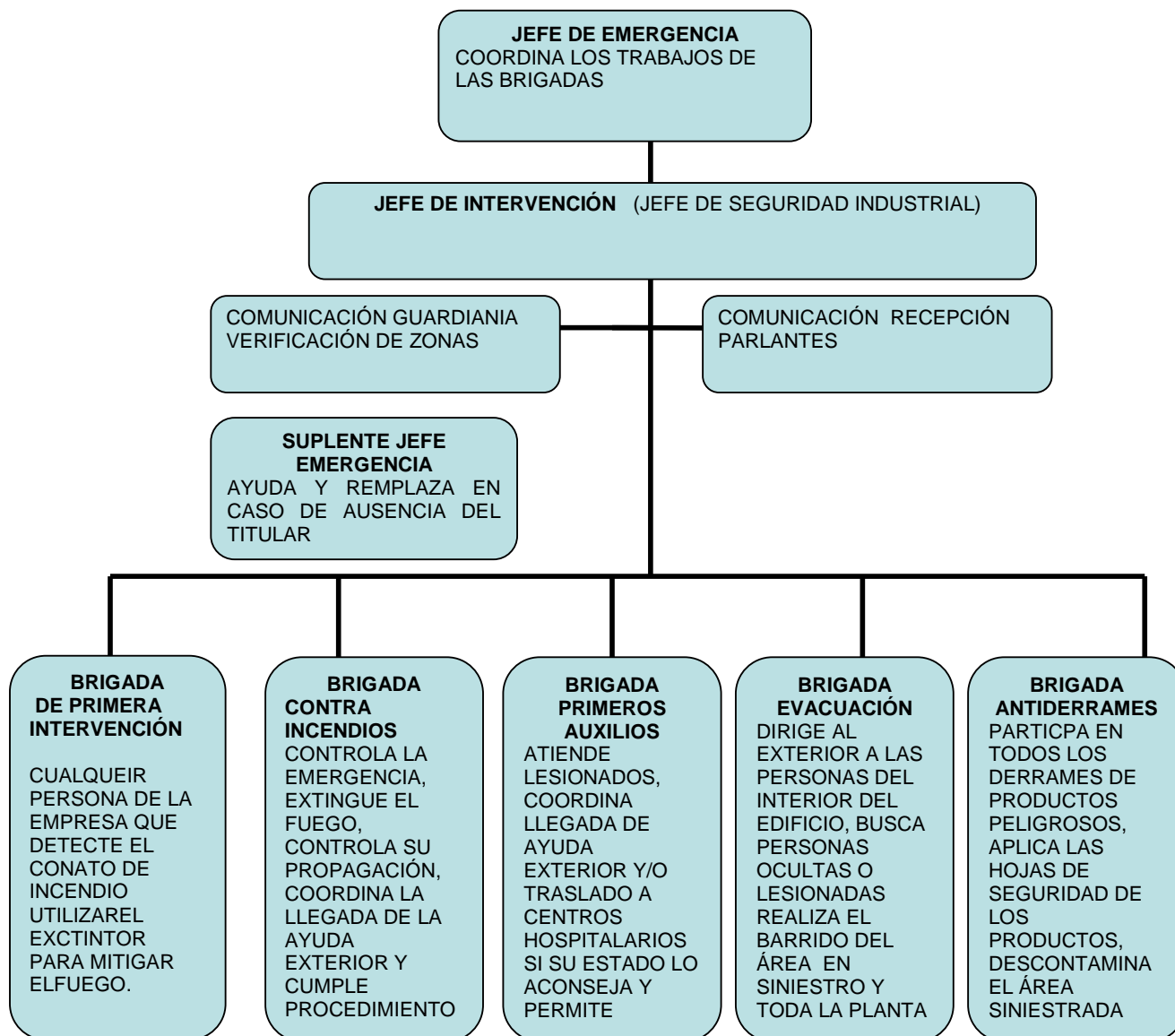
El sistema de comunicación interno será: Motorolas, parlantes.

El sistema de comunicación externa será: Teléfono.



## 7.- PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN ANTE EMERGENCIAS

### 7.1 ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LAS BRIGADAS, ASIGNANDO LAS RESPECTIVAS FUNCIONES (ANTES, DURANTE, DESPUÉS).



**7.2.- COMPOSICIÓN DE LAS BRIGADAS****JEFE DE INTERVENCIÓN: JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL****JEFE DE EMERGENCIA: GERENTE DE PLANTA****SUPLENTE JEFE EMERGENCIA: GERENTE FINANCIERO****APOYO: JEFE DE SEGURIDAD FISICA****Tabla No. 29**

<b>BRIGADA CONTRA INCENDIOS</b>		
	AREA	FUNCION
1	Administración	Asistente
2	Administración	Asistente
3	C. Calidad	Analista
4	C. Calidad	Analista
5	Estéril	Operario
6	Estéril	Operario
7	No Estéril	Operario
8	No Estéril	Operario
9	Pesaje	Operario
10	Empaque	Operario
11	Empaque	Operario
12	Bodega	Operario
13	Bodega	Asistente
14	Mantenimiento	Operario
<b>BRIGADA DE EVACUACIÓN</b>		
	AREA	FUNCION
1	Recepción	Recepcionista
2	Administración	Asistente
3	Administración	Asistente
4	Estéril	Operario
5	Estéril	
6	No Estéril	
7	No Estéril	Operario
8	Pesaje	Operario
9	Empaque	Operario
10	Empaque	Operario
11	Bodega	Operario
12	Bodega	
13	C. Calidad	Analista
14	C. Calidad	Analista
14	Mantenimiento	Mecánico

<b>BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS</b>		
	AREA	FUNCION
1	D. Médico	Médico
2	D. Médico	Enfermera
3	Administración	Técnica de SSO
4	Administración	Secretaria
5	C. Calidad	Supervisor
6	C. Calidad	Analista
7	Estéril	
8	Estéril	Operario
9	No Estéril	Operario
10	No Estéril	Operario
11	Empaque	Operario
12	Empaque	Operario
13	Bodega	Operario
14	Bodega	Operario
14	Mantenimiento	Mecánico
<b>BRIGADA ANTIDERRAMES</b>		
	AREA	FUNCION
1	Pesaje	Operario
2	C. Calidad	Operario
3	C. Calidad	Analista
4	Estéril	Operario
5	Estéril	Operario
6	Bodega	Operario
7	Bodega	Operario
8	Mantenimiento	Mecánico

### 7.3.- COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

Tabla No. 30

#### LISTA DE LAS INSTITUCIONES DE AYUDA EN EMERGENCIAS

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	
NÚMEROS DE EMERGENCIA EXTERNOS	
EMERGENCIA	911
POLICÍA NACIONAL	101
BOMBEROS QUITO	102
BOMBEROS SANGOLQUI	2330022
BOMBEROS ZONA DEL VALLE LOS CHILLOS	2860667
CRUZ ROJA (AMBULANCIA)	131/2582482
EMPRESA ELECTRICA SANGOLQUI	2335662/2330937
EMPRESA AGUA POTABLE SANGOLQUI	2860279 ext.4036
HOSPITAL DE SANGOLQUI	2333776
HOSPITAL METROPOLITANO	3998000 ext.2193
HOSPITAL MILITAR	2568018
HOSPITAL CARLOS ANDRADE MARIN	2564939/2028
REFRESCOS Y BEBIDAS (FRUIT)	2343708-09
NÚMEROS DE EMERGENCIA INTERNOS	
SEGURIDAD INDUSTRIAL	EXT.336
DISPENSARIO MÉDICO	EXT. 254
GUARDIANÍA	EXT. 263

Con las demás entidades tenemos contactos trimestrales por vía telefónica, para confirmar los números telefónicos y últimos procedimientos. Además se ha determinado con las mismas que el tiempo de respuesta es de 5 – 10 min.

#### **7.4.- FORMA DE ACTUACIÓN DURANTE LA EMERGENCIA**

**JEFE DE EMERGENCIA / GERENTE DE PLANTA:** Máximo responsable del centro de trabajo.

El Jefe de Emergencia será el Gerente de Planta. El sustituto será Director Financiero.

Las funciones del Jefe de Emergencia son:

- 1.- Ostentar en las emergencias la máxima responsabilidad de la empresa y decidir las acciones a tomar, incluso la evacuación si fuera necesario, según la secuencia de acciones prevista en el Plan de Actuación y con el asesoramiento del Jefe de Intervención.
- 2.- Velar por mantenimiento de las instalaciones y sistemas de protección existentes en el edificio, y que los medios humanos integrantes del equipo de emergencia estén debidamente adiestrados.
- 3.- Concertar los servicios de ayuda externa y coordinación con sus responsables.
- 4.- A la llegada de los Servicios Públicos de Extinción o Policía les informará de la situación, prestándoles su colaboración y les transmitirá la máxima responsabilidad
- 5.-El regreso a las áreas evacuadas lo dispondrá el Jefe de Emergencia.
- 6.- Si se conoce el lugar de la emergencia acudirá al mismo para evaluarla junto con el Jefe de Intervención y el Jefe de Mantenimiento decidiendo las acciones a tomar y regresando seguidamente al panel de control ubicado en el guardianía.
- 7.-Permanecerá en todo momento en estrecho contacto con el Jefe de Seguridad, para proporcionarle todos aquellos medios que necesite.
- 8.-Dará las instrucciones oportunas para evitar la entrada en la Fábrica a personas ajenas a la misma y que no tengan carácter de socorro o ayuda para el control del mismo.

**JEFE DE INTERVENCIÓN (JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL):** Acude al lugar del siniestro y dirige la actuación.

El Jefe de Intervención es el asesor del Jefe de Emergencia durante las operaciones de control del siniestro, Las funciones del Jefe de Intervención son:

Gestionar con el Jefe de Emergencia las necesidades de personal y material a su cargo, supliendo vacantes en el equipo de emergencia.

Velar por el correcto mantenimiento de la zona asignada en colaboración con el Jefe de Intervención.

Coordinar durante la emergencia las acciones del equipo de emergencia a su cargo en función de las órdenes del Jefe de Emergencia.

Al recibir la comunicación de la situación de Emergencia, tras confirmar la recepción del mensaje, se desplazará inmediatamente al lugar de la misma, evaluando el peligro derivado de ella y conociendo las acciones llevadas a cabo hasta el momento.

Tomará todas las decisiones en coordinación con el Jefe de emergencia que considere necesarias, considerándose como prioritarias:

Control de la propagación del humo/fuego.

Lucha contra el fuego con los equipos disponibles.

Salvamento de las personas atrapadas.

Si la gravedad de la Emergencia lo aconseja, procederá inmediatamente a la evacuación de todo el personal fuera de la planta.

A la llegada de las entidades de apoyo (Cuerpo de Bomberos), se pondrá a sus órdenes, informándoles de lo realizado, asesorándoles en cuanto sea necesario y coordinando su actuación con el personal de la Fábrica.

Junto con el Jefe de Mantenimiento o el asistente de mantenimiento en ausencia del primero, evaluará los daños producidos y su incidencia en el correcto funcionamiento del Sector afectado, para analizar sus consecuencias, evitar la reignición del Incendio y reducir el posible cierre temporal del trabajo en su Sector.

#### **EQUIPO DE COMUNICACIÓN : GUARDIANIA**

- 1.- Verificar siempre que las Motorola estén cargadas.
- 2.- Al verificar la señal de alarma en el panel contra incendios el personal de Guardianía la transmitirá en el siguiente orden:
  - 1.- Jefe de Intervención (Seguridad Industrial).
  - 2.- Jefe de Emergencia. (Gerencia de Planta)
  - 3.- Jefe de Mantenimiento

3.- Guardianía deberá estar atento a lo que se comunique el Jefe de Intervención por medio de las motorolas y cuando escuche la disposición de llamar al Cuerpo de Bomberos transmitirá la información de la siguiente manera:

Nombre de la Fábrica.

Dirección Completa.

Naturaleza del fuego, si se conoce.

4.- No colgar hasta estar completamente seguros de que el mensaje ha sido correctamente recibido y, a ser posible, hacer que repitan el mensaje como comprobación.

5.- Comunicar al Jefe de Intervención mediante Motorola que se efectuó la llamada y el tiempo de respuesta estimado del Cuerpo de Bomberos.

6.- No permitirá la entrada a la planta a ninguna persona mientras dure la emergencia.

7.- No permitir salir a ninguna persona de la planta con auto.

8.- No transferirá llamadas telefónicas del exterior al personal que se encuentre en el interior de la empresa si no tiene relación con la emergencia.

9.- No ofrecerá información alguna a medios de comunicación o reporteros.

10.- Apoyo para el ingreso a la empresa a los grupos de apoyo.

En caso de un desastre en horas extraordinarias, feriados, etc. Se procederá de la siguiente forma:

Se comunicará al Gerente de Planta.

Al Supervisor o Jefe del área afectada.

Jefe de Intervención (Jefe de Seguridad Industrial.)

Al Jefe de Mantenimiento.

Jefe de Seguridad Física.

### **COMUNICACIÓN RECEPCIÓN (PARLANTES)**

1.- El jefe de intervención comunicara a la recepcionista para que mediante parlantes pida al personal evacuar el área o las áreas según sea la emergencia.

2.- Se repetirá 3 veces la información

**BRIGADA DE PRIMERA INTERVENCIÓN** (controlan el siniestro en una primera etapa).

Las funciones de La Brigada de Primera Intervención son:

- Conocer los riesgos específicos y la dotación de medios de actuación de la zona asignada.
- Estar alerta ante la presencia de humos, olor a quemado, calentamiento anormal de las instalaciones.
- Seguidamente actuar sin demora tratará de apagar el fuego usando los extintores de incendio que se encuentren a su alcance, y sean de tipo adecuado a la Clase de Fuego a extinguir.
- En caso de evacuación, despejar las vías de evacuación y sus accesos.
- Coordina el trabajo de los grupos de apoyo.
- Mantendrá la calma, no corriendo, ni gritando para provocar el pánico.
- Si se ve bloqueado por el humo, saldrá de la zona gateando, arrastrándose por el suelo.
- En el caso de que se le prenda la ropa, se tirará al suelo y rodará sobre sí mismo.
- Solo si está completamente seguro de poder apagar el fuego con los medios disponibles, podrá hacerlo antes de dar la alarma. Si no lo consigue, evacuará la zona, cerrando las puertas que atraviese.

### **BRIGADA CONTRA INCENDIOS**

Las funciones de la brigada contra incendios son:

- Al recibir la Alarma -por Motorola o parlante se dirigirán a la Zona siniestrada.
- Al llegar al lugar del Incendio, reforzarán y sustituirán al E.P.I., y con su actuación pretenderán los tres objetivos básicos siguientes:
- Extinguir el fuego si es posible.
- Evitar su propagación a otros sectores.
- Permitir mayor tiempo de evacuación de sectores contiguos.
- Para ello desenrollarán y usarán las mangueras de las Bocas de Incendio Equipadas, y utilizarán así mismo los extintores.
- Si observan que no pueden dominar el fuego y consideran que éste puede propagarse, prepararán las vías de acceso, para la intervención del Cuerpo de Bomberos.
- Realizar un informe de las tareas cumplidas por la brigada.



**BRIGADA PRIMEROS AUXILIOS.** Administra una mínima atención sanitaria

La brigada de primeros auxilios estará formado por personal con conocimientos de primeros auxilios y socorrismo y dependerá directamente del Jefe de Emergencia.

Sus funciones son las siguientes:

- Conocer los riesgos específicos que se deriven de cualquier emergencia que se pueda producir en el edificio.
- Estar familiarizados con las vías de evacuación y sectores de incendio del edificio.
- Controlar el traslado de heridos y prestar los primeros auxilios.
- Anotar los datos personales de los lesionados que sean trasladados a centros sanitarios
- Los socorristas aplicarán únicamente tratamientos sencillos para heridas, quemaduras, fracturas, hemorragias, desvanecimientos, ataques de nervios, etc., solicitando la llamada de ambulancias para la evacuación de los lesionados.
- El Dispensario Médico es el encargado de organizar conjuntamente con la brigada, los primeros auxilios y coordinar el transporte de heridos a las distintas casas asistenciales.
- Realizar un informe de las tareas cumplidas por la brigada.

**BRIGADA EVACUACIÓN**

Las funciones de la brigada de evacuación son:

- Conocer los riesgos específicos y la dotación de medios de actuación de la zona.
- Estar alerta ante la presencia de humos, olor a quemado, calentamiento anormal de las instalaciones, etc.
- Ordenar la evacuación por las vías establecidas y revisar la zona asignada, asegurando la evacuación total e informar al Jefe de Zona.
- El mando responsable del Equipo de Evacuación en cada Zona seguirá las instrucciones del Jefe de Seguridad y/o Equipo de Coordinación para evacuar el Edificio, dirigiendo el personal a su cargo al punto de reunión.

- El mando del Equipo de Evacuación actuará como guía, decidiendo la vía de evacuación a utilizar.
- El operario del área miembro de la brigada, actuará como "hombre escoba", recorriendo rápidamente la Zona asignada para comprobar que todos los operarios han salido, abandonándola él mismo, cerrando tras de sí todas las puertas que atraviese.
- El Jefe del Equipo de Evacuación, si la Emergencia se declarase en su propia Zona de influencia o en una próxima y considerase la existencia de riesgo, Evacuará, desconectando todos los equipos susceptibles de provocar o agravar el incendio, y cerrando tras de sí todas las puertas que vaya atravesando, para evitar la propagación del humo y fuego.
- Una vez en el punto de reunión efectuará el recuento del personal evacuado, y comunicará al Jefe de Emergencia la posible ausencia de alguno de sus subordinados, para proceder a la búsqueda y rescate.
- Realizar un informe de las tareas cumplidas por la brigada.

#### **BRIGADA ANTIDERRAMES**

Las funciones de la brigada antiderrames son:

- Conocer los productos químicos que se mantiene en el área.
- Entender las hojas de seguridad del producto peligroso. (MSDS)
- Saber lo que contiene el KIT de emergencias anti derrames y manejarlo adecuadamente.
- En el momento que se detecte un derrame llamará a Seguridad Industrial mediante Motorola, así como controlara el derrame con los elementos del Kit antiderrames dependiendo del producto peligroso que sea.

**ÁREA DE MANTENIMIENTO:** desconecta las instalaciones generales del edificio.

- Dependerán directamente del Jefe de Intervención y se encargarán del control de las instalaciones generales del edificio, cierre de válvulas y cualquier medida complementaria para el adecuado control de la emergencia.
- Este departamento es el encargado de evaluar las condiciones técnicas, eléctricas, mecánicas, neumáticas y líneas de vapor etc. de nuestra infraestructura. Y conjuntamente con el Departamento de Seguridad Industrial determinarán si las condiciones son aptas para seguir laborando.

## **ÁREA DE RECURSOS HUMANOS**

- Dispondrá de la información oficial.
- Mantendrá comunicación con las casas de salud donde estén asilados empleados y trabajadores.
- Informará estado de salud de los trabajadores a sus familiares

## **TODO EL PERSONAL**

- Tan pronto suene la alarma, todo el personal abandonará inmediatamente el área por la salida de emergencia que corresponda de acuerdo a las siguientes directrices:
- Concentrarse en mantener la calma
- Seguir las instrucciones de su supervisor
- Salir rápido pero sin correr de una forma ordenada
- No bloquear pasillos o puertas
- Pasar la voz de alarma con firmeza y serenidad
- Acordarse del compañero que trabaja a su lado
- No esconderse en baños u oficinas
- Quitarse los zapatos de taco, quitarse la corbata
- Si el humo es fuerte o está oscuro, buscar una pared y deslizarse por ella o por el suelo hasta encontrar la salida de emergencia
- No reingresar al sitio de la evacuación a excepción de los miembros de las brigadas.
- En caso de encontrarse en un área a la que no pertenece, únase a ese grupo para evacuar. En el sitio de concentración dirijase al área a la que pertenece para chequearse en la lista.

## **RETORNO AL TRABAJO**

- Esta orden será emitida por el Jefe de Emergencia GERENTE DE PLANTA.

## **7.5.- ACTUACIÓN ESPECIAL**

Por la noche, festivos y vacaciones

- El personal que permanezca en la empresa y/o el personal de Guardianía al detectar el comienzo de un siniestro deberán:

- Si es emergencia es grado I (fuego en sus orígenes pequeñas magnitudes), esta emergencia puede ser extinguida por cualquier trabajador que lo detecte. Se comunicara mediante motorolas o vía teléfono interno de la empresa a la Guardianía.
- Si se controla se finaliza la emergencia guardianía tendrá que dar el aviso de lo ocurrido a:
  - Gerencia de Planta.
  - Jefe de Seguridad Industrial.
  - Jefe de Mantenimiento.
  - Jefe de Seguridad Física
- Si no se puede controlar pasa a ser emergencia grado II, por lo tanto en el área donde se suscite la emergencia una persona llamará a guardianía y otra activara la alarma de evacuación parcial.
- Guadiana llamara a las entidades de socorro y a :
  - Gerencia de Planta.
  - Jefe de Seguridad Industrial.
  - Jefe de Mantenimiento.
  - Jefe de Seguridad Física
- Si se considera en avance del fuego pasa a ser grado III, se activará la estación manual general y se procederá a una evacuación total.
- Guardianía llamara a los organismos de socorro, mientras que todo el personal e inclusive las brigadas evacuaran de manera total la edificación.
- La orden de Evacuación Total se comunicará por motorolas y teléfonos internos.
- Cualquier persona accidentada se le trasladará a la Clínica Medicvalle, ubicada en la AV. General Rumiñahui y Sexta transversal (San Rafael), según procedimiento GR/013.
- El sistema de comunicación interno será: Motorolas, parlantes.
- El sistema de comunicación externa será: Teléfono
- Evaluará inmediatamente las posibilidades de extinción.
- Dará la Alarma al 911, si procede, facilitando los siguientes datos:
  1. Nombre de la Fábrica.
  2. Dirección Completa.

3. Naturaleza del fuego, si se conoce
4. No colgar hasta estar completamente seguros de que el mensaje ha sido correctamente recibido y, a ser posible, hacer que repitan el mensaje como comprobación.
5. Se guiará a los Bomberos al lugar del Incendio.
6. Mientras tanto, el personal de Guardianía tratará de localizar en su domicilio a los responsables previstos en el Plan de Emergencia.
  - Gerencia de Planta.
  - Seguridad Industrial.
  - Jefe y Operarios de Mantenimiento.
  - Cuando la detección del incendio se produzca a través de la Detección Automática, o por algún aviso:
    1. Se alertará al 911, indicando que es una Alarma producida por Detección Automática; el lugar donde se está detectando y que se va a comprobar si es cierto.
    2. Se desplazará al lugar de la posible Emergencia.
    3. Se confirmará a los Bomberos inmediatamente la existencia de la Emergencia o se desmentirá, según sea el caso.
    4. En el caso de existir realmente incendio, se actuará como se ha indicado en los párrafos anteriores.

### **Instrucciones sobre prevención de incendios**

- Cada empleado debe conocer el riesgo de incendio derivado de los productos que manipula, los focos de ignición existentes en su área de trabajo y el procedimiento concreto de manejo de las instalaciones, que evite la producción de incendios y accidentes.
- Los embalajes y desperdicios deben depositarse en los lugares previstos para ello.
- Apagar siempre las colillas y materiales en combustión antes de tirarlas. No vaciar los ceniceros en bolsas de basura ni en papeleras.
- Los pasillos, escaleras, vestíbulos y todas las zonas utilizables en caso de evacuación deben estar siempre libres de obstáculos, y bien señalizados.

- Mantener accesibles los equipos de extinción, sistemas de alarma y la señalización de las vías de Evacuación e iluminación de Emergencia.
- Respetar y hacer respetar la prohibición de fumar en todos los lugares donde esté establecida dicha prohibición.
- Todos los trabajos de mantenimiento y limpieza, pintura, conservación, etc., que presenten peligro de incendio debe ser autorizado por el Jefe de Seguridad Industrial, mediante la formalización de un permiso de Trabajos Confinados, que garantice la adopción de las medidas preventivas suficientes.
- Ningún empleado manipulará la instalación eléctrica de las máquinas, ni siquiera para sustituir fusibles, excepto por autorización expresa del Servicio de Mantenimiento.
- Se deberá reportar las anomalías en instalaciones eléctricas a su supervisor así como la presencia de cualquier Conato de Incendio.

RECUERDE, lo ideal es evitar que se produzca el incendio, es decir, prevenirlo, EVITE todo aquello que pueda ser un foco de incendio y siga las normas de prevención que se han establecido, en especial la prohibición de fumar, salvo en áreas autorizadas.

## **7. 6 ACTUACIÓN DE REHABILITACIÓN DE EMERGENCIA**

Procedimientos para rehabilitar y retomar la continuidad de las actividades:

- Recepar los informes de cada una de las unidades que participaron en la emergencia (Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional)
- Disponer las medidas necesarias para continuar con las actividades de la empresa.
- Recibir las recomendaciones de los miembros de los Organismos Básicos, confirmando que las instalaciones son seguras.
- Verificar las novedades del personal y / o equipos que fueron utilizados durante la emergencia.
- Verificar con los Organismos Básicos las instalaciones del establecimiento y recomendar su retorno a la normalidad de las actividades.
- Verificar el estado del personal y equipos.

- Realizar un informe de las tareas cumplidas por la brigada.
- Realizar una evaluación de las tareas de la brigada.
- Realizar un informe de las actividades durante la emergencia.
- Verificar conjuntamente con el Cuerpo de Bomberos de que el flagelo se haya extinguido totalmente y no exista ninguna posibilidad de reactivación del fuego.
- Al realizar la descontaminación de un área siniestrada se deberá seguir los siguientes pasos.
  - Mantener el área afectada ventilada.
  - Realizar mediciones de cantidad de oxígeno mínimo cada dos horas (19.5% y 23.5%).
  - Se acondicionará de iluminación provisional con las normas de seguridad
  - Ningún residuo se desechará a la alcantarilla.
  - Los residuos semi combustiónados se los analizarán y se los incinerarán.
  - Los residuos combustiónados totalmente se analizarán y se desecharán a los rellenos sanitarios.
  - Por ningún concepto se continuará las labores si se nota emanación de gases y vapores de algunos residuos semi combustiónados.
  - El personal asignado a esta labor no deberá exceder de las ocho horas de trabajo.
  - No se utilizará ninguna infraestructura de esta área tales como iluminación, tomacorrientes, aire acondicionado, etc.
  - Las personas que laboren en esta área estarán sujetas al procedimiento de espacios confinados.
  - El equipo de protección personal que utilizará este personal será el que dispone los procedimientos dependiendo de las circunstancias que determinen el Jefe de Seguridad Industrial y el Gerente de Mantenimiento.
  - En el caso de que tenga que descontaminar una área después de un derrame se deben tomar las siguientes acciones:
    - Mantener esta área ventilada.

- Conocer todas las condiciones del producto derramado por medio de las hojas de seguridad de manejo de producto (MSDS).
- Realizar medición de cantidad de oxígeno mínimo cada dos horas (19.5% y 23.5%).
- Ningún residuo se botará a las alcantarillas.
- Los posibles residuos que queden de este producto se desecharán siguiendo estrictamente los pasos que nos indiquen las hojas de seguridad de manejo de productos (MSDS).
- Por ningún concepto se continuará las labores si no cumple las condiciones mínimas de oxígeno. (19.5% y 23.5%).
- El personal asignado a este trabajo no deberá exceder de las ocho horas de trabajo.
- Se utilizará la infraestructura que esté en condiciones tales como ventilación, sorbona, áreas ventiladas.
- Las personas que laboren en esta área estarán sujetos al Procedimiento de espacios confinados.
- El equipo de protección personal que utilizará este personal será a más de los que determinan los procedimientos.
- Los equipos de protección personal que determinen las hojas de seguridad de manejo de productos (MSDS).
- Registro de evaluación del personal que pudo ser afectado:

## **8. EVACUACIÓN**

### **8.1 DECISIONES DE EVACUACIÓN**

La activación de la Alarma/ Sirena, determinará la Evacuación inmediata del área y de toda la planta hasta el punto de reunión

La Evacuación del área y de toda la planta debe realizarse por las rutas de evacuación definidas o alternativas según el plano de evacuación, dependiendo del tipo o circunstancias del siniestro.

Como criterio general, si existe riesgo inmediato para las personas por humo o fuego, se evacuará la zona afectada, por las rutas de evacuación más seguras.



## **8.2.- VÍAS DE EVACUACIÓN SALIDAS DE EMERGENCIA**

En el mapa de evacuación, que está ubicado en cada área constan las rutas de evacuación y salidas de emergencia principales y alternas, que debe seguir el todo el personal en el caso de una evacuación general o parcial de la empresa.

### **PROCEDIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA**

Sistema de señalización

Rótulos con leyenda RUTAS DE EVACUACIÓN, SALIDA DE EMERGENCIA Y PUNTOS DE ENCUENTRO.

Señalización en los extintores, con sus respectivas etiquetas de uso.

Señalización según normativa INEN 439 440

### **IMPLEMENTACIÓN DE CARTELES INFORMATIVOS**

Colocación del mapa de riesgos, recursos, evacuación en cada área de la empresa un lugar visible.

Colocación de señalización informativa sobre riesgos mayores que pueden causar un incendio.

### **CURSOS PARA EL PLAN.**

Se realizarán las siguientes actividades:

Difusión del Plan de Emergencia y Contingencia a todo el personal de la compañía.

Conformación de Brigadas

Capacitación uso y manejo de extintores y prevención de incendios.

Curso de primeros auxilios

Dos simulacros al año

### **PRÁCTICAS Y SIMULACROS**

Esta determinado 2 simulacros al año. Una vez que esté aprobado el Plan de emergencia y contingencia por el Cuerpo de Bomberos.

El Jefe de Seguridad presentará una evaluación de la evacuación una vez terminada la emergencia o el simulacro.

## ANEXO 2

## VALORES DE PODER CALORIFICO DE VARIOS COMPUESTOS

Id_combustible	Combustible	Poder Calorifico (MJ/kg)	(kcal/kg)	joules/kg
1	Acumuladores de auto (batería)	42,00	10080	2,394
2	Aceites	42,00	10080	2,394
3	Aceite castor	37,00	8880	2,109
4	Aceite linaza	39,00	9360	2,223
5	Aceite mineral	46,00	11040	2,622
6	Aceite oliva	40,00	9600	2,28
7	Aceite solar	42,00	10080	2,394
8	Aceite de semilla de algodón	40,00	9600	2,28
9	Acetaldehído	25,00	6000	1,425
10	Acetamida	21,00	5040	1,197
11	Acetato de amilo	34,00	8160	1,938
12	Acetato de celulosa (triacetato)	18,00	4320	1,026
13	Acetato de celulosa-butirato	22,00	5280	1,254
14	Acetato de etilo	23,00	5520	1,311
15	Acetato de polivinilo	22,00	5280	1,254
16	Acetato de vinilo	23,00	5520	1,311
17	Acetona	29,00	6960	1,653
18	Acetileno	48,00	11520	2,736
19	Acido acético	13,00	3120	0,741
20	Acido benzoico	25,00	6000	1,425
21	Acido cítrico	25,00	6000	1,425
22	Acido formico	5,00	1200	0,285
23	Acido hidrazoico	15,00	3600	0,855
24	Acido polihidrocianico	22,00	5280	1,254
25	Acrilato de etilo	26,00	6240	1,482
26	Acrilonitrilo	32,00	7680	1,824
27	Acrilonitrilo-butadieno estireno, copolímero	34,00	8160	1,938
28	Alcohol de polivinilo	23,00	5520	1,311
29	Acroleína	28,00	6720	1,596
30	Albúmina vegetal	25,00	6000	1,425
31	d-alcanfor	36,00	8640	2,052
32	Alcohol amílico	42,00	10080	2,394
33	Alcohol bencílico	33,00	7920	1,881
34	Alcohol etílico	25,00	6000	1,425
35	iso-amil alcohol	34,00	8160	1,938
36	anhídrido maleico	18,00	4320	1,026
37	Aleno	46,00	11040	2,622
38	Algodón	20,00	4800	1,14

39	Almidón	16,00	3840	0,912
40	Anilina	35,00	8400	1,995
41	Antraceno	42,00	10080	2,394
42	Antracita	34,00	8160	1,938
43	Asfalto	40,00	9600	2,28
44	Aserrín de roble	20,00	4800	1,14
45	Aserrín de pino	23,00	5520	1,311
46	Azida	15,00	3600	0,855
47	Azufre - rómbico	9,00	2160	0,513
48	Azufre - monoclinico	9,00	2160	0,513
49	Azúcar de caña	17,00	4080	0,969
50	Bagazo de caña de azucar sin secar	9,00	2160	0,513
51	Blanco de ballena	42,00	10080	2,394
52	Benceno	40,00	9600	2,28
53	Bencilo	34,00	8160	1,938
54	Bencina	42,00	10080	2,394
55	Benzaldehído	32,00	7680	1,824
56	Benzol	42,00	10080	2,394
57	Biciclohexilo	42,00	10080	2,394
58	Difenol A epoxi	31,00	7440	1,767
59	Bobina de cable 1 mm de diámetro completa	1.256,00	301440	71,592
60	Bromuro de vinilo	11,00	2640	0,627
61	Butano	46,00	11040	2,622
62	Butanel	34,00	8160	1,938
63	Butadieno-acrilonitrilo, 37% copolimero	40,00	9600	2,28
64	Butadieno/estireno, 8,58% copolimero	42,00	10080	2,394
65	Butadieno/estireno, 25,5% copolimero	42,00	10080	2,394
66	1,2 butadieno	46,00	11040	2,622
67	1,3 butadieno	45,00	10800	2,565
68	1,3 butadieno	46,00	11040	2,622
69	Butiral de polivinilo	31,00	7440	1,767
70	n-butano	46,00	11040	2,622
71	iso-butano	45,00	10800	2,565
72	1-buteno	45,00	10800	2,565
73	n-butilamina	38,00	9120	2,166
74	Cable 4 x 25 mm2 con aislación	3,00	720	0,171
75	Cable por metro	5,00	1200	0,285
76	Cacao en polvo	17,00	4080	0,969
77	Café	17,00	4080	0,969
78	Calcio	4,00	960	0,228
79	Caucho	42,00	10080	2,394
80	Caucho - buna N	36,00	8640	2,052
81	Caucho - butílico	46,00	11040	2,622
82	Caucho - espuma de látex	41,00	9840	2,337
83	Caucho - GRS	44,00	10560	2,508
84	Caucho - isopreno (natural)	42,00	10080	2,394
85	Caucho - neumáticos	33,00	7920	1,881

86	Carbono	33,00	7920	1,881
87	Carbón de madera (vegetal)	34,00	8160	1,938
88	Carbón - antracita	34,00	8160	1,938
89	Carbón - bituminoso	35,00	8400	1,995
90	Carburo de alúmina	17,00	4080	0,969
91	Carburo de calcio 80%	17,00	4080	0,969
92	Cartón	17,00	4080	0,969
93	Cartón impregnado	21,00	5040	1,197
94	Cáscara de Almendra	15,00	3600	0,855
95	Celuloide (nitrato de celulosa y alcanfor)	19,00	4560	1,083
96	Celulosa	16,00	3840	0,912
97	Cereales	17,00	4080	0,969
98	Paja de cereales	17,00	4080	0,969
99	Cianógeno	21,00	5040	1,197
100	Cianuro de hidrógeno	13,00	3120	0,741
101	Ciclobutano	46,00	11040	2,622
102	Ciclohexano	43,00	10320	2,451
103	Cicloexilamina	38,00	9120	2,166
104	Ciclohexeno	43,00	10320	2,451
105	Ciclopentano	44,00	10560	2,508
106	Ciclopropano	47,00	11280	2,679
107	Cloroetileno	17,00	4080	0,969
108	Cloroformo	3,00	720	0,171
109	Clorotrifluoretileno	2,00	480	0,114
110	Cloruro de metilo	6,00	1440	0,342
111	Cloruro de vinilo	17,00	4080	0,969
112	Cloruro de polivinilo (PVC)	17,00	4080	0,969
113	Cloruro de polivinilideno	10,00	2400	0,57
114	Chocolate	25,00	6000	1,425
115	Corcho	26,00	6240	1,482
116	Coque	31,00	7440	1,767
117	Coque de petróleo	37,00	8880	2,109
118	Cresol	34,00	8160	1,938
119	m-cresol	33,00	7920	1,881
120	Cicloexanol	34,00	8160	1,938
121	Cicloexano	46,00	11040	2,622
122	Cuero	20,00	4800	1,14
123	Cumeno	41,00	9840	2,337
124	Decahidronaftaleno	43,00	10320	2,451
125	Desechos Orgánicos sin secar	13,00	3120	0,741
126	Cis-decalina	43,00	10320	2,451
127	n-decano	44,00	10560	2,508
128	Desechos de turba	17,00	4080	0,969
129	Diacetileno	46,00	11040	2,622
130	Diamina	49,00	11760	2,793
131	Dinamita	5,00	1200	0,285
132	Diborano	80,00	19200	4,56
133	Diclorodenzol	17,00	4080	0,969
134	Diclorometano	6,00	1440	0,342
135	Dietil amina	42,00	10080	2,394

136	Dietil cetona	34,00	8160	1,938
137	Dietil ciclohexano	43,00	10320	2,451
138	Dietil eter	34,00	8160	1,938
139	Dipentano	46,00	11040	2,622
140	diisocianato de tolueno	24,00	5760	1,368
141	2,4 diisocianato de tolueno	24,00	5760	1,368
142	diisopropil éter	36,00	8640	2,052
143	Difenil	42,00	10080	2,394
144	Dimetilamina	36,00	8640	2,052
145	Dimetil anilina	36,00	8640	2,052
146	Dimetil decalina	43,00	10320	2,451
147	Dimetil éter	29,00	6960	1,653
148	1,1 dimetil hidracina (UDMH)	30,00	7200	1,71
149	1,3 dioxano	25,00	6000	1,425
150	1,4 dioxano	25,00	6000	1,425
151	Ebonita	34,00	8160	1,938
152	Epoxi, reducida	29,00	6960	1,653
153	Epoxi, sin endurecer	31,00	7440	1,767
154	Espíritu de vino	34,00	8160	1,938
155	Espuma de formaldehído de urea	15,00	3600	0,855
156	Espuma de poliestireno	41,00	9840	2,337
157	Espuma de poliestireno, FR	43,00	10320	2,451
158	Espuma de polisocianurato	26,00	6240	1,482
159	Espuma de poliuretano	28,00	6720	1,596
160	Espuma de poliuretano, FR	25,00	6000	1,425
161	Espuma de polivinilo	23,00	5520	1,311
162	Etano	47,00	11280	2,679
163	Etanol	27,00	6480	1,539
164	Estearina	42,00	10080	2,394
165	Estireno	41,00	9840	2,337
166	Eter amílico	42,00	10080	2,394
167	Etilamina	35,00	8400	1,995
168	Etil benceno	41,00	9840	2,337
169	Etilélglicol	17,00	4080	0,969
170	Etil éter	34,00	8160	1,938
171	Extracto de malta	13,00	3120	0,741
172	Fenol	31,00	7440	1,767
173	Fenol formaldehído - espuma	26,00	6240	1,482
174	Fibra acrílica	31,00	7440	1,767
175	Fibra de acetato de celulosa	17,00	4080	0,969
176	Fibras artificiales (seda-rayon)	17,00	4080	0,969
177	Fibra de diacetato de celulosa	19,00	4560	1,083
178	Fibra modacrílica	25,00	6000	1,425
179	Fibras naturales (madejas-ovillos-fardos)	17,00	4080	0,969
180	Fibra de nomex (isoflamida de polimetafenileno)	29,00	6960	1,653
181	Fibra de rayón	20,00	4800	1,14
182	Fibras de rafia, heno	17,00	4080	0,969
183	Fibra de spandex	31,00	7440	1,767

184	Fibra de triacetato de celulosa	19,00	4560	1,083
185	Fluoruro de polivinilideno	14,00	3360	0,798
186	Fluoruro de polivinilo	20,00	4800	1,14
187	Formaldehído	17,00	4080	0,969
188	Formaldehído de urea	15,00	3600	0,855
189	Fósforo	25,00	6000	1,425
190	Fosgeno	2,00	480	0,114
191	Fuel-Oil nro.1	46,00	11040	2,622
192	Fuel-Oil nro.6	42,00	10080	2,394
193	Furano	29,00	6960	1,653
194	Gasoil	42,00	10080	2,394
195	Gasolina	44,00	10560	2,508
196	Glicerina	17,00	4080	0,969
197	Glicerol	16,00	3840	0,912
198	Grasas	42,00	10080	2,394
199	Grasa animal	40,00	9600	2,28
200	a-D-glucosa	14,00	3360	0,798
201	Gutapercha	46,00	11040	2,622
202	Harina	17,00	4080	0,969
203	Harina de madera	20,00	4800	1,14
204	Heptano	46,00	11040	2,622
205	n-heptano	45,00	10800	2,565
206	n-hepteno	44,00	10560	2,508
207	Hemetileno	46,00	11040	2,622
208	Hexano	46,00	11040	2,622
209	Hexadecano	44,00	10560	2,508
210	Hexametil disiloxano	36,00	8640	2,052
211	Hexametileno tetramina	28,00	6720	1,596
212	n-hexano	45,00	10800	2,565
213	n-hexeno	44,00	10560	2,508
214	Hidracina	49,00	11760	2,793
215	Hidrógeno	131,00	31440	7,467
216	Hidruro de magnesio	17,00	4080	0,969
217	Hulla	34,00	8160	1,938
218	Jet-fuel - JP1	43,00	10320	2,451
219	Jet-fuel - JP3	44,00	10560	2,508
220	Jet-fuel - JP4	44,00	10560	2,508
221	Jet-fuel - JP5	43,00	10320	2,451
222	Juntas - polietileno clorosulfatado (Hypalon)	28,00	6720	1,596
223	Juntas - fluoruro de vinilideno/hexafluorpropileno	15,00	3600	0,855
224	Keroseno (Jet Fuel A)	43,00	10320	2,451
225	Leche en polvo	17,00	4080	0,969
226	Lana	27,00	6480	1,539
227	Lana comprimida	21,00	5040	1,197
228	Lanolina (Grasa de lana)	41,00	9840	2,337
229	Lignito	33,00	7920	1,881
230	Lignina	25,00	6000	1,425
231	Lino	17,00	4080	0,969
232	Libros y carpetas	17,00	4080	0,969
233	Magnesio	25,00	6000	1,425

234	Malta, maiz	17,00	4080	0,969
235	Maderas	18,00	4320	1,026
236	Madera - abedul	19,00	4560	1,083
237	Madera - abeto Douglas	20,00	4800	1,14
238	Madera	18,00	4320	1,026
239	Madera - haya	19,00	4560	1,083
240	Madera - picea	20,00	4800	1,14
241	Madera - roble rojo	19,00	4560	1,083
242	Madera - pino blanco	19,00	4560	1,083
243	Madera - tablero duro	20,00	4800	1,14
244	Madera - Viruta	19,00	4560	1,083
245	Madera - corteza de abeto	51,00	12240	2,907
246	Madera - cartón de fibra corrugada	14,00	3360	0,798
247	Manteca de cerdo	40,00	9600	2,28
248	Mantequilla	38,00	9120	2,166
249	Materiales sintéticos	17,00	4080	0,969
250	Metacrilato de metilo	26,00	6240	1,482
251	Metacrilato de polimetilo	25,00	6000	1,425
252	Metano	50,00	12000	2,85
253	Metanoamina	28,00	6720	1,596
254	Metanol	20,00	4800	1,14
255	Metilamina	31,00	7440	1,767
256	Metilamina formaldehído (fórmica)	19,00	4560	1,083
257	2-metil 1-butanol	34,00	8160	1,938
258	Metil etil cetona	31,00	7440	1,767
259	Metil éter	29,00	6960	1,653
260	1-metilnaftaleno	39,00	9360	2,223
261	2-metil propano	45,00	10800	2,565
262	2-metoxietanol	22,00	5280	1,254
263	Monóxido de carbono	10,00	2400	0,57
264	Naftaleno	39,00	9360	2,223
265	Nafta	44,00	10560	2,508
266	Neoprene - goma	24,00	5760	1,368
267	Neoprene - espuma	27,00	6480	1,539
268	Nitrato de celulosa	13,00	3120	0,741
269	Nitrato de metilo	8,00	1920	0,456
270	Nitrobenzeno	24,00	5760	1,368
271	Nitroglicerina	6,00	1440	0,342
272	Nitrometano	11,00	2640	0,627
273	Nylon 6	30,00	7200	1,71
274	Nylon 6,6	30,00	7200	1,71
275	Nylon 11	34,00	8160	1,938
276	Nueces, avellanas	17,00	4080	0,969
277	Octano	46,00	11040	2,622
278	n-nonano	44,00	10560	2,508
279	octametil-ciclo tetra siloxano	25,00	6000	1,425
280	n-octano	44,00	10560	2,508
281	iso-octano	44,00	10560	2,508
282	1-octeno	44,00	10560	2,508
283	Oxido de etileno	28,00	6720	1,596

284	Oxido de polietileno	25,00	6000	1,425
285	Oxido de polifenileno	33,00	7920	1,881
286	Oxido de polipropileno	29,00	6960	1,653
287	Paja	16,00	3840	0,912
288	Paneles de madera	18,00	4320	1,026
289	Pentano	50,00	12000	2,85
290	Papel	17,00	4080	0,969
291	Papel - estraza	18,00	4320	1,026
292	Papel - revista	13,00	3120	0,741
293	Papel - prensa	20,00	4800	1,14
294	Papel - cera	22,00	5280	1,254
295	Parafina	43,00	10320	2,451
296	1,2 pentadieno	45,00	10800	2,565
297	Petróleo	42,00	10080	2,394
298	n-pentano	45,00	10800	2,565
299	1-penteno	45,00	10800	2,565
300	Perclorato de amonio	2,00	480	0,114
301	Pescado seco	13,00	3120	0,741
302	Poliacenaftaleno	38,00	9120	2,166
303	Poliacrilonitrilo	31,00	7440	1,767
304	Poliaftalato	26,00	6240	1,482
305	Poliamidas	29,00	6960	1,653
306	Policarbonato	30,00	7200	1,71
307	Policlorotrifluoretileno	1,00	240	0,057
308	Polidifenibutadieno	38,00	9120	2,166
309	Poliester	25,00	6000	1,425
310	Poliester, clorado	17,00	4080	0,969
311	Poliester, insaturado	28,00	6720	1,596
312	Poliestireno	40,00	9600	2,28
313	Polifenilacetileno	39,00	9360	2,223
314	Poliformaldehído	16,00	3840	0,912
315	Poliisobutileno	43,00	10320	2,451
316	Poli-3-metil 1-buteno	43,00	10320	2,451
317	Poli-a-metilestireno	40,00	9600	2,28
318	Polietileno	43,00	10320	2,451
319	Polipropileno	43,00	10320	2,451
320	Poliuretano	23,00	5520	1,311
321	Polinivilo de acetato	21,00	5040	1,197
322	Poli-1,4-butadieno	43,00	10320	2,451
323	Poli-1-buteno	43,00	10320	2,451
324	Poli-4-metil-1-penteno	43,00	10320	2,451
325	Polinitroetileno	15,00	3600	0,855
326	Polioximetileno	16,00	3840	0,912
327	Polioxitrimetileno	29,00	6960	1,653
328	Poli-1-penteno	42,00	10080	2,394
329	Poli-β-propiolactona	18,00	4320	1,026
330	Poliisopropeno	42,00	10080	2,394
331	Poli-1-sulfona de hexeno	28,00	6720	1,596
332	Polisulfonas, buteno	25,00	6000	1,425
333	Polisulfuro	10,00	2400	0,57
334	Politetrafluoretileno	5,00	1200	0,285



335	Politetrahidrofurano	32,00	7680	1,824
336	Poliurea	24,00	5760	1,368
337	Polvo de pedernal	3,00	720	0,171
338	Pólvora para voladuras	2,00	480	0,114
339	Propadieno	46,00	11040	2,622
340	Propano	46,00	11040	2,622
341	n-propanol	31,00	7440	1,767
342	iso-propanol	30,00	7200	1,71
343	Propeno	46,00	11040	2,622
344	iso-propilbenceno	41,00	9840	2,337
345	Propileno	46,00	11040	2,622
346	iso-propil éter	36,00	8640	2,052
347	Propino	46,00	11040	2,622
348	PVC	21,00	5040	1,197
349	Resinas	25,00	6000	1,425
350	Resinas sintéticas	42,00	10080	2,394
351	Resina de urea	13,00	3120	0,741
352	Sodio	4,00	960	0,228
353	Seda	21,00	5040	1,197
354	Silicona - goma	17,00	4080	0,969
355	Silicona - espuma	20,00	4800	1,14
356	Sisal	16,00	3840	0,912
357	Subóxido de policarbonato	14,00	3360	0,798
358	Sucarosa	15,00	3600	0,855
359	Sulfóxido de dimetilo	28,00	6720	1,596
360	Sulfona depolipropileno	23,00	5520	1,311
361	Sulfuro de carbono	13,00	3120	0,741
362	Sulfuro de hidrógeno	47,00	11280	2,679
363	Tabaco	16,00	3840	0,912
364	Tereftaato de polietileno	21,00	5040	1,197
365	Tetrahidrobenzol	46,00	11040	2,622
366	Te	17,00	4080	0,969
367	1,2,3,4-tetrahidronaftaleno	41,00	9840	2,337
368	Tetralina	41,00	9840	2,337
369	Tetranitrometano	2,00	480	0,114
370	Toluol	42,00	10080	2,394
371	Tolueno	41,00	9840	2,337
372	1,1,2-tricloroetano	7,00	1680	0,399
373	Tricloroetileno	7,00	1680	0,399
374	Triclorometano	3,00	720	0,171
375	Tricloruro de etileno	7,00	1680	0,399
376	Tricloruro de vinilo	7,00	1680	0,399
377	Trietanolamina	27,00	6480	1,539
378	Trietilamina	40,00	9600	2,28
379	Trinitrato de glicerol	6,00	1440	0,342
380	Trinitrometano	3,00	720	0,171
381	Trinitrotolueno	15,00	3600	0,855
382	Trioxano	15,00	3600	0,855
383	Trigo	15,00	3600	0,855
384	Turba	22,00	5280	1,254
385	Urea	9,00	2160	0,513

386	Vivilacetileno	45,00	10800	2,565
387	Xileno	41,00	9840	2,337
388	Xilideno	36,00	8640	2,052
389	Vaselina	46,00	11040	2,622
390	Vestimenta	21,00	5040	1,197

(NFPA, National Fire Protection Association)

## ANEXO 3

## CÁLCULO DE LA CARGA COMBUSTIBLE

CALCULO DE CARGA COMBUSTIBLE ADMINISTRACIÓN					METODO NFPA
Material	cantidad	Peso estimado promedio Kg	Mg1 Peso de cada producto en Kg.	Cc1 Calor de combustión Kcal/Kg (cc1)	CC1. Mg1
Puertas	30	200	6000	4320	25920000
Silla (madera, corrosil, nylon)	40	300	12000	4320	51840000
Anaqueles, escritorios, archivadores	30	500	15000	4320	64800000
Papeles útiles de oficina	130	100	13000	4080	53040000
Cloruro de Polivinilo (PVC)	15	5	75	5040	378000
<b>TOTALES .....</b>					195978000
<b>AREA UTIL .....</b>					600

$$QC = \frac{\sum (cc1 \times Mg)}{4500 \times A}$$

$$QC = \frac{195978000}{4500 \times 600}$$

$$KCAL/m^2 = \boxed{72,5844}$$

RIESGO MEDIO

QC: Carga Combustible  
cc1: Calor de cada producto  
A: Área de metros cuadrados  
Peso de cada producto en  
Mg1: kilogramos

Riesgo Bajo	< 35 Kcal/m2
Riesgo Medio	> 35 Kcal/m2
Riesgo Alto	> 75 Kcal/m2

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

CALCULO DE CARGA COMBUSTIBLE CONTROL DE CALIDAD					METODO NFPA
Material	cantidad	Peso estimado promedio Kg	Mg1 Peso de cada producto en Kg.	Cc1 Calor de combustión Kcal/Kg (cc1)	CC1. Mg1
Puertas	18	100	1800	4320	7776000
Silla (madera, corrosil, nylon)	25	180	4500	4320	19440000
Plásticos varios (polietileno)	10	5	50	9600	480000
Anaqueles, escritorios, archivadores	20	300	6000	4320	25920000
Papeles útiles de oficina	130	100	13000	4080	53040000
Cloruro de Polivinilo (PVC)	15	10	150	5040	756000
Carton	60	100	6000	4080	24480000
Metanol	2	5	10	4800	48000
Etanol	2	5	10	6480	64800
Formaldehido	2	5	10	4080	40800
Ácido acético	2	5	10	3120	31200
Benzaldehído	2	5	10	7680	76800
<b>TOTALES .....</b>					132153600
<b>AREA UTIL .....</b>					400

$$QC = \frac{\sum (cc1 \times Mg)}{4500 \times A}$$

$$QC = \frac{132153600}{4500 \times 400}$$

$$KCAL/m2 = \boxed{73,4187}$$

RIESGO MEDIO

QC: Carga Combustible  
cc1: Calor de cada producto  
A: Área de metros cuadrados  
Peso de cada producto en  
Mg1: kilogramos

Riesgo Bajo	< 35 Kcal/m2
Riesgo Medio	> 35 Kcal/m2
Riesgo Alto	> 75 Kcal/m2

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

CALCULO DE CARGA COMBUSTIBLE EMPAQUE					METODO NFPA
Material	cantidad	Peso estimado promedio Kg	Mg1 Peso de cada producto en Kg.	Cc1 Calor de combustión Kcal/Kg (cc1)	CC1. Mg1
Puertas	12	80	960	4320	4147200
Silla (madera, corrosil, nylon)	35	260	9100	4320	39312000
Plásticos varios (polietileno)	50	25	1250	9600	12000000
Anaqueles, escritorios, archivadores	2	35	70	4320	302400
Papeles útiles de oficina	25	20	500	4080	2040000
Cartón de empaques	160	270	43200	4080	176256000
Cloruro de Polivinilo (PVC)	15	5	75	5040	378000
<b>TOTALES .....</b>					234435600
<b>AREA UTIL .....</b>					720

$$QC = \frac{\sum (cc1 \times Mg)}{4500 \times A}$$

$$QC = \frac{234435600}{4500 \times 720}$$

$$KCAL/m^2 = \boxed{72,3567}$$

RIESGO MEDIO

QC: Carga Combustible  
cc1: Calor de cada producto  
A: Área de metros cuadrados  
Peso de cada producto en  
Mg1: kilogramos

Riesgo Bajo	< 35 Kcal/m2
Riesgo Medio	> 35 Kcal/m2
Riesgo Alto	> 75 Kcal/m2

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

CALCULO DE CARGA COMBUSTIBLE NO ESTERIL					METODO NFPA
Material	cantidad	Peso estimado promedio Kg	Mg1 Peso de cada producto en Kg.	Cc1 Calor de combustión Kcal/Kg (cc1)	CC1. Mg1
Puertas	10	60	600	4320	2592000
Silla (madera, corrosil, nylon)	10	75	750	4320	3240000
Plásticos varios (polietileno)	50	25	1250	9600	12000000
Anaqueles, escritorios, archivadores	3	50	150	4320	648000
Papeles útiles de oficina	50	40	2000	4080	8160000
Cloruro de Polivinilo (PVC)	15	5	75	5040	378000
Metanol	50	150	7500	4800	36000000
Etanol	90	150	13500	6480	87480000
Formaldehido	10	150	1500	4080	6120000
Ácido acético	10	150	1500	3120	4680000
Benzaldehído	10	150	1500	7680	11520000
<b>TOTALES .....</b>					172818000
<b>AREA UTIL .....</b>					540

$$QC = \frac{\sum (cc1 \times Mg)}{4500 \times A}$$

$$QC = \frac{172818000}{4500 \times 540}$$

$$KCAL/m^2 = \boxed{71,1185}$$

RIESGO MEDIO

QC: Carga Combustible  
cc1: Calor de cada producto  
A: Área de metros cuadrados  
Mg1: Peso de cada producto en kilogramos

Riesgo Bajo	< 35 Kcal/m2
Riesgo Medio	> 35 Kcal/m2
Riesgo Alto	> 75 Kcal/m2

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

CALCULO DE CARGA COMBUSTIBLE ESTÉRIL					METODO NFPA
Material	cantidad	Peso estimado promedio Kg	Mg1 Peso de cada producto en Kg.	Cc1 Calor de combustión Kcal/Kg (cc1)	CC1. Mg1
Puertas	12	80	960	4320	4147200
Silla (madera, corrosil, nylon)	20	150	3000	4320	12960000
Plásticos varios (polietileno)	10	5	50	9600	480000
Anaqueles, escritorios, archivadores	4	70	280	4320	1209600
Papeles útiles de oficina	50	40	2000	4080	8160000
Cloruro de Polivinilo (PVC)	15	5	75	5040	378000
Metanol	40	150	6000	4800	28800000
Etanol	90	150	13500	6480	87480000
Formaldehido	10	150	1500	4080	6120000
Ácido acético	10	150	1500	3120	4680000
Benzaldehído	10	150	1500	7680	11520000
<b>TOTALES .....</b>					165934800
<b>AREA UTIL .....</b>					500

$$QC = \frac{\sum (cc1 \times Mg)}{4500 \times A}$$

$$QC = \frac{165934800}{4500 \times 500}$$

$$KCAL/m^2 = \boxed{73,7488}$$

RIESGO MEDIO

QC: Carga Combustible  
cc1: Calor de cada producto  
A: Área de metros cuadrados  
Mg1: kilogramos

Riesgo Bajo	< 35 Kcal/m <sup>2</sup>
Riesgo Medio	> 35 Kcal/m <sup>2</sup>
Riesgo Alto	> 75 Kcal/m <sup>2</sup>

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

CALCULO DE CARGA COMBUSTIBLE BODEGA					METODO NFPA
Material	cantidad	Peso estimado promedio Kg	Mg1 Peso de cada producto en Kg.	Cc1 Calor de combustión Kcal/Kg (cc1)	CC1. Mg1
Puertas	6	50	300	4320	1296000
Silla (madera, corrosil, nylon)	4	30	120	4320	518400
Plásticos varios (polietileno)	100	50	5000	9600	48000000
Anaqueles, escritorios, archivadores	2	30	60	4320	259200
Papeles útiles de oficina	50	40	2000	4080	8160000
Cartón	400	500	200000	4080	816000000
palets	50	300	15000	4320	64800000
Cloruro de Polivinilo (PVC)	15	10	150	5040	756000
<b>TOTALES .....</b>					939789600
<b>AREA UTIL .....</b>					2960

$$QC = \frac{\sum (cc1 \times Mg)}{4500 \times A}$$

$$QC = \frac{939789600}{4500 \times 2960}$$

$$KCAL/m^2 = \frac{4500 \times 2960}{70,5548}$$

RIESGO MEDIO

QC: Carga Combustible

cc1: Calor de cada producto

A: Área de metros cuadrados

Peso de cada producto en

Mg1: kilogramos

Riesgo Bajo	< 35 Kcal/m <sup>2</sup>
Riesgo Medio	> 35 Kcal/m <sup>2</sup>
Riesgo Alto	> 75 Kcal/m <sup>2</sup>

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora



CALCULO DE CARGA COMBUSTIBLE MANTENIMIENTO					METODO NFPA
Material	cantidad	Peso estimado promedio Kg	Mg1 Peso de cada producto en Kg.	Cc1 Calor de combustión Kcal/Kg (cc1)	CC1. Mg1
Puertas	2	20	40	4320	172800
Silla (madera, corrosil, nylon)	3	22	66	4320	285120
Plásticos varios (polietileno)	10	5	50	9600	480000
Anaqueles, escritorios, archivadores	4	65	260	4320	1123200
Papeles útiles de oficina	100	75	7500	4080	30600000
Cloruro de Polivinilo (PVC)	15	10	150	5040	756000
Gasolina	2	30	60	10560	633600
Diesel	3	50	150	10950	1642500
GLP	6	2500	15000	10080	151200000
<b>TOTALES .....</b>					186893220
<b>AREA UTIL .....</b>					600

$$QC = \frac{\sum (cc1 \times Mg)}{4500 \times A}$$

$$QC = \frac{186893220}{4500 * 600}$$

$$KCAL/m2 = \boxed{69,2197}$$

RIESGO MEDIO

QC: Carga Combustible  
cc1: Calor de cada producto  
A: Área de metros cuadrados  
Peso de cada producto en  
Mg1: kilogramos

Riesgo Bajo	< 35 Kcal/m2
Riesgo Medio	> 35 Kcal/m2
Riesgo Alto	> 75 Kcal/m2

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

CALCULO DE CARGA COMBUSTIBLE PRODUCTOS PELIGROSOS					METODO NFPA
Material	cantidad	Peso estimado promedio Kg	Mg1 Peso de cada producto en Kg.	Cc1 Calor de combustión Kcal/Kg (cc1)	CC1. Mg1
Puertas	2	10	20	4320	86400
Plásticos varios (polietileno)	30	10	300	11130	3339000
Cloruro de Polivinilo (PVC)	15	10	150	5040	756000
Metanol	90	150	13500	4800	64800000
Etanol	10	150	1500	6480	9720000
Formaldehido	10	150	1500	4080	6120000
Ácido acético	10	150	1500	3120	4680000
Benzaldehído	10	150	1500	7680	11520000
<b>TOTALES .....</b>					101021400
<b>AREA UTIL .....</b>					72

$$QC = \frac{\sum (cc1 \times Mg)}{4500 \times A}$$

$$QC = \frac{101021400}{4500 \times 72}$$

$$KCAL/m^2 = \frac{101021400}{4500 \times 72} = \boxed{311,7944}$$

RIESGO  
ALTO

QC: Carga Combustible

cc1: Calor de cada producto

A: Área de metros cuadrados

Peso de cada producto en

Mg1: kilogramos

Riesgo Bajo	< 35 Kcal/m <sup>2</sup>
Riesgo Medio	> 35 Kcal/m <sup>2</sup>
Riesgo Alto	> 75 Kcal/m <sup>2</sup>

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

CALCULO DE CARGA COMBUSTIBLE ÁREA DE GASES					METODO NFPA
Material	cantidad	Peso estimado promedio Kg	Mg1 Peso de cada producto en Kg.	Cc1 Calor de combustión Kcal/Kg (cc1)	CC1. Mg1
Puertas	2	10	20	4320	86400
Cloruro de Polivinilo (PVC)	3	2	6	5040	30240
Hidrógeno	12	50	600	31440	18864000
<b>TOTALES .....</b>					18980640
<b>AREA UTIL .....</b>					60

$$QC = \frac{\sum (cc1 \times Mg)}{4500 \times A}$$

$$QC = \frac{18980640}{4500 \times 60}$$

$$KCAL/m^2 = \frac{4500 \times 60}{70,2987}$$

RIESGO MEDIO

QC: Carga Combustible

cc1: Calor de cada producto

A: Área de metros cuadrados  
Peso de cada producto en

Mg1: kilogramos

Riesgo Bajo	< 35 Kcal/m <sup>2</sup>
Riesgo Medio	> 35 Kcal/m <sup>2</sup>
Riesgo Alto	> 75 Kcal/m <sup>2</sup>

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

CALCULO DE CARGA COMBUSTIBLE CUARTO DE MÁQUINAS					METODO NFPA
Material	cantidad	Peso estimado promedio Kg	Mg1 Peso de cada producto en Kg.	Cc1 Calor de combustión Kcal/Kg (cc1)	CC1. Mg1
Puertas	2	20	40	4320	172800
Silla (madera, corrosil, nylon)	1	700	700	4320	3024000
Plásticos varios (polietileno)	3	10	30	9600	288000
Anaqueles, escritorios, archivadores	1	50	50	4800	240000
Papeles útiles de oficina	20	5	100	4080	408000
Cloruro de Polivinilo (PVC)	15	10	150	5040	756000
Diesel	100	300	30000	10950	328500000
<b>TOTALES .....</b>					333388800
<b>AREA UTIL .....</b>					720

$$QC = \frac{\sum (cc1 \times Mg)}{4500 \times A}$$

$$QC = \frac{333388800}{4500 \times 720}$$

$$KCAL/m^2 = \frac{4500 \times 720}{102,8978}$$

RIESGO  
ALTO

QC: Carga Combustible

cc1: Calor de cada producto

A: Área de metros cuadrados

Peso de cada producto en

Mg1: kilogramos

Riesgo Bajo < 35 Kcal/m2

Riesgo

Medio > 35 Kcal/m2

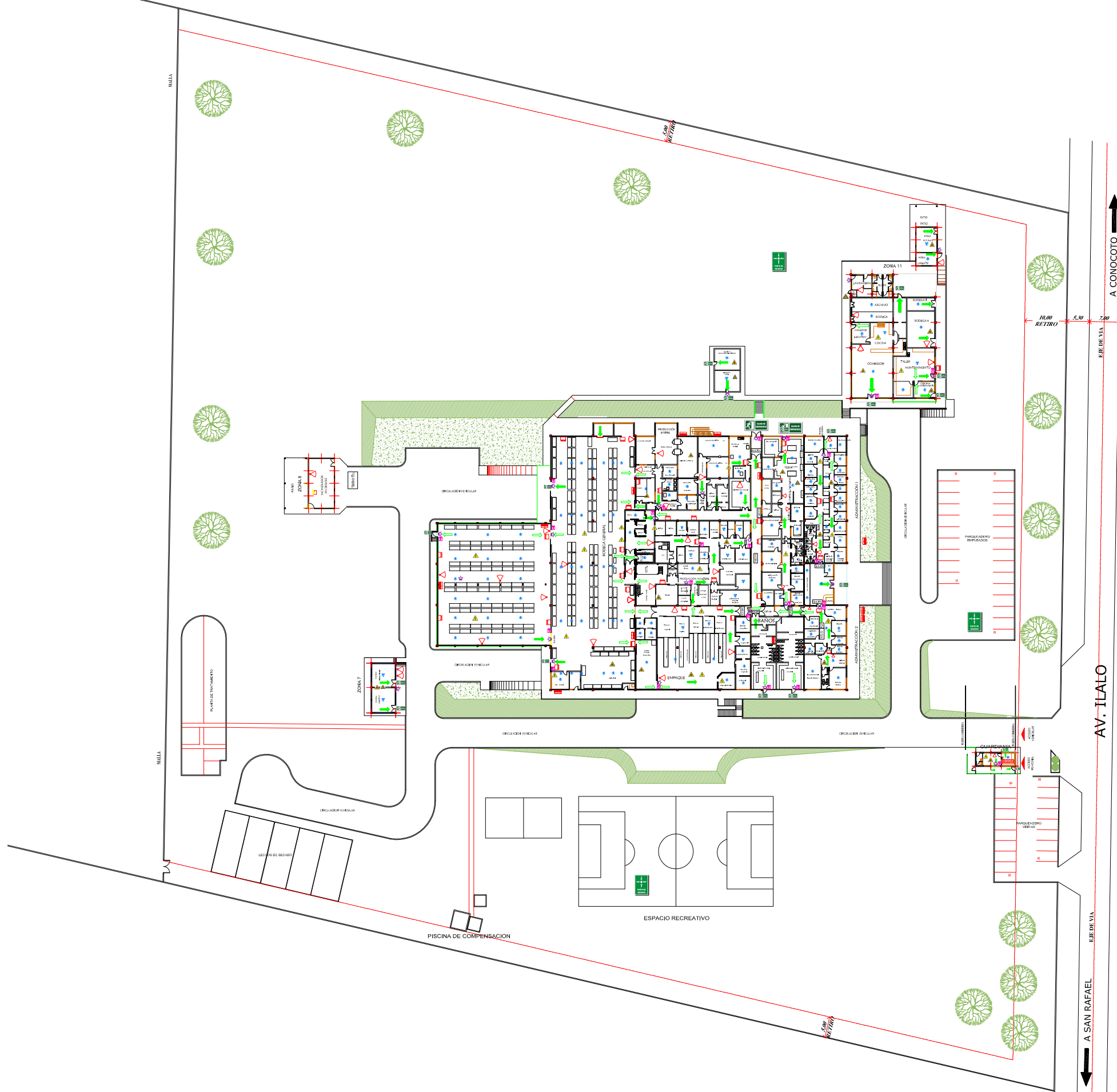
Riesgo Alto > 75 Kcal/m2

Fuente: Industria Farmacéutica

Elaborado por: la autora

**ANEXO 4**  
**MAPA DE RECURSOS, RIESGOS Y EVACUACIÓN**

# MAPA DE RECURSOS, RIESGOS Y EVACUACIÓN



## SIMBOLOGIA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	LÁMPARA DE EMERGENCIA
	SIRENA
	ESTACIÓN MANUAL
	DETECTOR DE HUMO
	DETECTOR DE TEMPERATURA
	EXTINTOR PQ5
	EXTINTOR CO2
	GABINETE DE MANGUERAS CONTRA INCENDIOS
	VÍA DE EVACUACIÓN PRINCIPAL
	VÍA DE EVACUACION ALTERNA
	SALIDA DE EMERGENCIA
	PUNTO DE REUNION
	RIESGO ELÉCTRICO
	RIESGO DE INCENDIO
	RIESGO DE EXPLOSIÓN

## NÚMEROS DE EMERGENCIA

EMERGENCIA:	911	CRUZ ROJA:	131/ 2582-482
POLICÍA NACIONAL:	101	MEDIHOME:	2379-059 (AMBULANCIA VALLE DE LOS CHILLOS)
BOMBEROS:	102/2330-022	UTIM:	2443-544 (AMBULANCIA AFILIADA A SALUD)
FECHA: Enero/2015	QUITO-ECUADOR	DIRECCIÓN: CONOCOTO	