



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities

ESCUELA DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN Y SEGURIDAD
INDUSTRIAL

ANÁLISIS DE RIESGO DE INCENDIO APLICANDO LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN
NFPA Y GREENER EN LA EMPRESA LOREN PUBLICIDAD Y COMPARACIÓN DE
RESULTADOS

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Tecnólogo en Producción y Seguridad Industrial

Profesor Guía
Antonio Achig Vela, MSc.

Autor
Eduardo Jacob Vacacela Tufiño

Año
2014

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el (los) estudiante(s), orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Antonio Achig Vela
MSc
C.C.171176025-4

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Eduardo Jacob Vacacela Tufiño
C.C. 171583293-5

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación lo dedico a mis amados padres quienes a largo de mi vida me han brindado su cariño y apoyo incondicional, ellos me han enseñado el verdadero valor de una familia y con sus experiencias me han mostrado que la tristeza y la alegría son parte de la vida, pero quizá una de las mejores enseñanzas que he recibido y que a veces resulta complicado entender es que las adversidades no se deben evadir, se deben enfrentar. Esto me ha permitido manejar los momentos difíciles con mayor calma e inteligencia y de mis propias experiencias he aprendido que uno se fortalece al vencer las dificultades.

También quiero dedicar este trabajo a mis queridos hermanos con los que he compartido momentos excepcionales y quienes al igual que mis padres han sido mi soporte y voz de aliento en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a Dios por todas las bendiciones que recibo día tras día y por su voluntad perfecta que me ha permitido llegar a esta instancia en el desarrollo de mis estudios.

A mis padres por todo el esfuerzo que han realizado para ayudarme a conseguir este objetivo.

A mi Director de tesis, MSc. Antonio Achig por aportar con sus conocimientos y orientación para el buen manejo de este trabajo.

Por último un agradecimiento especial a mi querido hermano Nicolás Vacacela quien ha sido mi apoyo permanente en la etapa final de este trabajo de titulación.

RESUMEN

El desarrollo de este trabajo se lo realizó en la Empresa Loren Publicidad, ubicada en la Provincia de Pichincha, cantón Quito, su actividad ofrece el servicio de serigrafía y tampografía que son técnicas de reproducción de imágenes y/o textos en cualquier material textil, objetos publicitarios, entre otros.

El problema radica en que Loren Publicidad carece de cualquiera de los elementos de protección contra incendios, y al no contar con ninguno de estos recursos se encuentra totalmente desprotegida, además no posee conocimiento de las consecuencias que se podrían presentar.

El objetivo primordial de este trabajo es determinar el nivel de riesgo de incendio mediante el análisis cuantitativo de los métodos NFPA y Gretener Modificado, partiendo del levantamiento de la información dentro de la organización y luego la investigación de los factores determinantes del riesgo. La efectividad de la solución dependerá de la toma de decisiones por parte de la Gerencia luego de que se ha mostrado los resultados obtenidos y se ha formulado las propuestas para la protección, prevención y control del personal y los bienes materiales.

Se pretende además que esta tesis sirva como motivación para realizar el análisis de una manera sencilla a las pequeñas y medianas empresas que no cuenten con una valoración de riesgo de incendio y que las autoridades se comprometan a realizar las mejoras respectivas acorde a las necesidades de cada organización con esto se logrará resguardar los bienes y la integridad de las personas generando seguridad y un ambiente de tranquilidad en sus colaboradores.

ABSTRACT

The buildup of this paper was performed in Loren Publicity Company, located in Pichincha Province, Quito Country. Loren Publicity's activity is the offering of serigraphy and pad printing services, that are reproduction techniques of pictures and texts in textiles, commercial objects and others materials.

The problem is that Loren Publicity doesn't have any protection elements against fires, so, without these particular resources, it is totally unprotected. Even more, it doesn't have any knowledge about the consequences that this could present.

The main objective of this analysis is to determine the fire risk level using the quantitative analysis of NFPA and Modified Gretener methods, starting by collecting data within the organization and then finding risk determinant factors. The effectivity of the solution will depend of the decisions taken by the management officials after the conclusions had been showed and proposals for protection, prevention and personal control of goods had been formulated.

It is also pretended that this thesis could be a motivation for small and medium companies to perform an analysis in a easy way that don't have a fire risk valuation and so, the representatives would be compromised to make improvements according the necessities of each organization in order to guard people and goods integrity, and promoting a safer and quieter environment for employees.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 El problema	2
1.3 Hipótesis de la causa y de la solución del problema.....	3
1.4 Objetivo general.....	3
1.4.1 Objetivos específicos.....	4
1.5 Alcance	4
1.6 Pregunta de investigación	4
1.7 Contexto y marco teórico.....	4
1.7.1 El propósito del estudio	5
1.7.2 El significado del estudio	5
1.8 Definición de términos.....	5
1.9 Presunciones del autor del estudio	6
1.10 Supuestos del estudio.....	7
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	8
2.1 Géneros de literatura incluidos en la revisión.....	8
2.1.1 Fuentes	8
2.2 Pasos en el proceso de revisión de la literatura	8
2.3 Formato de la revisión de la literatura	8
2.4 Naturaleza del Fuego	8
2.5 Factores que influyen en la producción del fuego	9
2.5.1 Punto de inflamación	9
2.5.2 Punto de autoignición	10
2.5.3 Límites de inflamabilidad	10
2.5.4 Temperatura de ignición	10
2.6 Clasificación del Fuego.....	10
2.6.1 Fuego clase A.....	10

2.6.2 Fuegos clase B.....	10
2.6.3 Fuegos clase C	10
2.6.4 Fuegos clase D	11
2.6.5 Fuegos clase E.....	11
2.6.6 Fuegos clase K.....	11
2.7 Productos de la combustión.....	11
2.7.1 Llamas.....	11
2.7.2 Calor.....	11
2.7.3 Humo.....	12
2.7.4 Gases.....	12
2.8 Transmisión del fuego.....	12
2.8.1 Conducción	12
2.8.2 Convección.....	12
2.8.3 Radiación	12
2.9 Agentes y elementos extintores.....	13
2.9.1 Agua	13
2.9.2 Polvos químicos secos.....	13
2.9.3 Bióxido de carbono - CO ₂	13
2.9.4 Los concentrados espumógenos.....	14
2.10 Etapas del incendio	14
2.10.1 Ignición	14
2.10.2 Propagación	14
2.10.3 Efectos	14
3. METODOLOGÍA	15
3.1 Deducción del método NFPA mediante la definición de carga de combustible	15
3.2 Método NFPA para evaluar el riesgo de incendio.....	16
3.2.1 Análisis dimensional del método.	16
3.3 Método Gretener Modificado (Cálculo de carga térmica ponderada).....	17

3.3.1 Análisis dimensional del método.....	18
3.4 Justificación de la metodología seleccionada	19
3.5 Herramienta de investigación utilizada.....	20
3.6 Recolección de datos	20
4. ANÁLISIS DE DATOS.....	22
4.1 Detalles del análisis	22
4.2 Importancia del estudio.....	30
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
5.1 Respuesta a la pregunta de investigación	31
5.2 Conclusiones.....	31
5.3 Recomendaciones	32
5.3.1 Acciones Preventivas.....	32
5.3.2 Acciones Correctivas.....	33
5.4 Diagrama de Flujo del Proceso de Serigrafía.....	33
5.5 Planos Distribución de Planta.....	35
5.5.1 Layout Planta Baja.....	35
5.5.2 Layout Área de Impresión.....	36
REFERENCIAS	37
ANEXOS	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valoración del riesgo en función de la carga combustible obtenida...	17
Tabla 2. Valores del coeficiente de peligrosidad de los materiales combustibles	18
Tabla 3. Valores del coeficiente de riesgo de activación inherente a la actividad.....	19
Tabla 4. Nivel de riesgo intrínseco	20
Tabla 5. Recopilación de datos relevantes de los materiales combustibles previo al cálculo.....	21
Tabla 6. Cálculo para determinar la masa total de la pintura	22
Tabla 7. Cálculo para determinar la masa total del thinner	22
Tabla 8. Cálculo para determinar la masa total del acrílico	23
Tabla 9. Cálculo para determinar la masa total del papel y plástico	23
Tabla 10. Cálculo para determinar la masa total de los marcos de madera.....	24
Tabla 11. Cálculo para determinar la masa total de la malla nylon.....	25
Tabla 12. Cálculo para determinar la masa total del poliuretano y madera de rasero.....	25
Tabla 13. Cálculo para determinar la masa total de la madera en techos y pisos.....	26
Tabla 14. Cálculo para determinar la carga de fuego total ponderada (Método Gretener).....	27
Tabla 15. Valoración del nivel de riesgo intrínseco de Loren Publicidad	28
Tabla 16. Cálculo de carga combustible planta baja (Método NFPA).....	28
Tabla 17. Cálculo de carga combustible primer piso (Método NFPA).....	29
Tabla 18. Valoración del riesgo de incendio NFPA.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Triángulo de fuego	9
Figura 2. Tetraedro del fuego	9
Figura 3. Volúmenes y masas de la pintura	22
Figura 4. Planchas del acrílico	23
Figura 5. Pesaje papel y plástico.....	24
Figura 6. Pesaje marcos de madera	24
Figura 7. Pesaje del nylon	25
Figura 8. Masa rasero madera y poliuretano.....	26
Figura 9. Madera de techos y pisos	27
Figura 10. Diagrama de Flujo del Proceso de Serigrafía.....	34
Figura 11. Layout Planta Baja	35
Figura 12. Layout Área de Impresión	36

1. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador la gran mayoría de las microempresas empiezan su funcionamiento únicamente aplicando el conocimiento empírico que adquirieron con anterioridad sin tomar en cuenta los riesgos a los cuales están expuestos por la naturaleza de la actividad que realizan, es evidente para todas las personas que como consecuencia de un incendio se generan daños materiales y humanos que a la postre representarán pérdidas económicas para la organización.

Por esta razón es importante que los emprendedores posean un conocimiento elemental en cuanto a los conceptos de protección y seguridad, además de saber cuál es el grado de riesgo de incendio inherente a su actividad, este proyecto servirá como guía a los lectores para que puedan aplicar métodos cuantitativos sencillos para la evaluación del riesgo de incendio en sus organizaciones, y al obtener los resultados estos serán de gran ayuda en la toma de decisiones para prevenir o estar preparados ante un evento no deseado, además es fundamental la propagación de temas relacionados a la seguridad entre los trabajadores debido a que la seguridad y protección es responsabilidad de todos los miembros de la empresa.

1.1 Antecedentes

Han pasado aproximadamente 50 años desde que se empezó a difundir la información de temas relacionados con la evaluación de los posibles riesgos de incendio en las diversas organizaciones, lo cual ha significado hasta nuestros días una herramienta esencial que nos beneficia y contribuye en la realización de la valoración y control de estos riesgos en cualquier tipo de negocio, también se ha utilizado por parte de las aseguradoras para establecer las tasas respectivas según el riesgo de exposición al cual se encuentra sometida una determinada organización que entre a ser valorada.

El Ecuador, en las últimas décadas ha respondido favorablemente a los temas relacionados con la protección contra los riesgos de incendios, incorporando así cuerpos legales, normas y manuales concernientes al tema, pero ha tenido como problema primordial la falta de conocimiento de los propietarios de las microempresas y la falta de preparación de los operarios y trabajadores en general.

Loren Publicidad constituida legalmente en el año 2003, ofrece servicio de serigrafía y tampografía las cuales son técnicas de creación, grabado y reproducción de imágenes y textos en cualquier material textil, objetos publicitarios, adhesivos, etc. Los trabajos son garantizados debido al personal altamente capacitado y experimentado que permite atender las necesidades de los clientes, con la mayor calidad y en el menor tiempo posible. En Loren Publicidad desde que inició su funcionamiento no se ha realizado ningún tipo de evaluación de peligrosidad de riesgo de incendio, debido al desconocimiento por parte de la gerencia y sus colaboradores de las consecuencias severas que podrían tener por causa de un incendio.

Por último es importante promover este tipo de proyectos en la pequeña y mediana empresa representando a la Universidad donde fuimos formados como Técnicos y de esta manera aportar al desarrollo de las organizaciones con la ideología que la Seguridad no es sinónimo de obligación sino de prevención.

1.2 El problema

La microempresa Loren Publicidad se encuentra ubicada en el centro de la ciudad de Quito y realiza sus actividades productivas en una edificación antigua que fue acoplada hace más de 20 años para ser alquilada como local comercial el cual se compone de dos plantas, en la planta baja se realizan los procesos de facturación, adicional a esto se reciben las órdenes de trabajo o requerimientos adicionales de los clientes y se almacenan algunos insumos, mientras que el área de producción se sitúa en el primer piso.

El giro del negocio de esta organización se basa en la utilización de materiales combustibles sólidos como papel, madera, poliuretano, nylon, plásticos y materiales líquidos inflamables como pinturas y disolventes, lo que la hace susceptible a que en un momento desafortunado suceda un conato de incendio o peor aún un incendio.

Se observó que la microempresa en mención carece de cualquiera de los elementos de protección contra incendios como extintores, detectores de humo, splinkers, señalización, entre otros. Y al no contar con ninguno de estos recursos se encuentra totalmente desprotegida y con posibilidades muy escasas de poder combatir un conato de incendio poniendo en riesgo los bienes materiales y la integridad de todos sus miembros.

1.3 Hipótesis de la causa y de la solución del problema

Una hipótesis de la causa es que la gerencia de la empresa no conoce el grado de peligrosidad del riesgo de incendio de su actividad y las secuelas que un evento de esta magnitud podría ocasionar, como han pasado más de 10 años sin presentarse ningún incidente; en consecuencia no perciben como necesario tener elementos de protección. Una hipótesis de la solución es que al realizar este análisis y mostrar los resultados se espera que todo el personal conozca sobre el tema, entiendan la importancia del mismo y que la gerencia tenga la capacidad de direccionar o manejar estos resultados para evitar pérdidas de cualquier tipo adquiriendo los elementos de protección que se recomienden y capacitando al personal para que en cualquier momento puedan responder de una manera adecuada al presentarse una emergencia.

1.4 Objetivo general

Determinar el nivel de riesgo de incendio de la empresa Loren Publicidad mediante el análisis cuantitativo de los métodos NFPA y Gretener Modificado.

1.4.1 Objetivos específicos

- Calcular el valor de las variables que se van a analizar con los datos obtenidos en el levantamiento de la información.
- Tabular, comparar y analizar los resultados.
- Proponer a la gerencia las medidas correctivas y preventivas que deberían adoptar luego de mostrar los resultados.

1.5 Alcance

Este proyecto abarcará únicamente las áreas que conforman Loren Publicidad, para lo cual en primera instancia se levantará la información que permita identificar los materiales combustibles existentes, luego se procederá a realizar el cálculo del nivel de riesgo de incendio y en base a los resultados se sugerirá la mejor solución para cada una de las áreas.

1.6 Pregunta de investigación

¿Cómo y hasta qué punto realizar el análisis de peligrosidad y mostrar los resultados ayudará a explicar la importancia del tema para que se puedan tomar decisiones en cuando a la prevención, protección y control de riesgos de incendio en Loren Publicidad?

1.7 Contexto y marco teórico

El problema: “Loren Publicidad carece de cualquiera de los elementos de protección contra incendios, al no contar con ninguno de estos recursos se encuentra totalmente desprotegida con posibilidades muy escasas de poder combatir un conato de incendio poniendo en riesgo los bienes materiales y la integridad de todos sus miembros.”

Para analizar el problema se utilizará como herramienta dos métodos cuantitativos diferentes de evaluación de riesgo de incendio, el uno servirá para examinar el riesgo en áreas parciales, mientras que el otro se manejará para

evaluar cuál es la probabilidad de ocurrencia de un incendio en la superficie total de la organización. Por último se compararán los resultados obtenidos.

1.7.1 El propósito del estudio

Tomando en cuenta que en Loren Publicidad no existen antecedentes de gestión en cuanto a la protección contra incendios y debido a la naturaleza su actividad se espera encontrar como resultado un riesgo significativo. Al realizar el análisis y mostrar los resultados la gerencia por primera vez tendrá un panorama claro de su situación actual, y al explicar las consecuencias de los posibles escenarios que puedan suscitar, se incentivará a la ejecución de acciones correctivas inmediatas de acuerdo exclusivamente a las necesidades y obligaciones de la organización, y con esto precautelar el bienestar de las personas y de los bienes materiales.

1.7.2 El significado del estudio

Este estudio sirve como aporte y motivación para todas las pequeñas y medianas empresas que no tengan conocimiento de la protección contra incendios, debido a la sencillez de la metodología que se aplica.

1.8 Definición de términos

Mientras se conoce fuego como “el resultado de una reacción química de oxidación fuertemente exotérmica que conocemos con el nombre de combustión.” (Fernández & Ruiz, 2003, p.19), “reacción química exotérmica entre sustancia combustible y un comburente que precisa desde su inicio un aporte de calor y que genera una emisión lumínica en forma de llamas con desprendimiento de humos, gases y otros productos volátiles.” (Rubio, 2005, p.181-182), para el propósito de este estudio se utilizará “oxidación rápida con presencia de luz y calor.” (Trujillo, 2012, p.175), como la definición de fuego.

Mientras se conoce a un combustible como “material que puede ser oxidado, por lo tanto en la terminología química es un agente reductor, puesto que se

reduce a un agente oxidante cediéndole electrones a este último” (Marucci, 2010, p.40), para el propósito de este estudio se utilizará “toda sustancia que pueda llegar a arder en determinadas condiciones.” (Rubio, 2005; Trujillo, 2012), como la definición de combustible.

Mientras se conoce comburente como “agente que puede oxidar a un combustible (agente reductor) y al hacer esto se reduce a sí mismo. En este proceso el agente oxidante obtiene electrones tomándolos del combustible.” (Marucci, 2010, p.41), “toda aquella mezcla de gases en la cual el oxígeno esté en proporción suficiente para que en su seno se produzca la combustión.” (Fernández & Ruiz, 2003, p.25), para el propósito de este estudio se utilizará “elemento cuya presencia es imprescindible para que el combustible pueda arder (generalmente se trata del oxígeno del aire).” (Rubio, 2005, p.182), como la definición de comburente.

Para el propósito de este estudio se utilizará “energía mínima que es necesario aportar para que combustible y comburente reaccionen.” (Fernández y Ruiz, 2012; Rubio, 2005), como la definición de energía de activación.

Mientras se conoce reacción en cadena como “proceso mediante el cual progresa la reacción en el seno de la mezcla combustible y comburente.” (Rubio, 2005, p.182), para el propósito de este estudio se utilizará “aglutinamiento de los tres factores anteriores en condiciones adecuadas para producir fuego.” (Trujillo, 2012, p.178), como la definición de reacción en cadena.

1.9 Presunciones del autor del estudio

Se presume que:

Existirá apertura por parte de la organización para facilitar el levantamiento de la información y realizar el estudio de campo.

La información proporcionada por parte de la organización será oportuna, confiable y veraz.

1.10 Supuestos del estudio

Se podría suponer que si existe irregularidad en la demanda, el consumo de los materiales combustibles e inflamables que son utilizados en Loren Publicidad es fluctuante, por tanto los resultados de este estudio pueden ser diferentes entre dos períodos laborales de igual duración.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Géneros de literatura incluidos en la revisión

2.1.1 Fuentes

La información utilizada para la realización de este estudio fue proveniente de textos universitarios, manuales utilizados por el cuerpo de bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, entre otros.

2.2 Pasos en el proceso de revisión de la literatura

La revisión de la literatura se generó mediante la lectura de autores reconocidos en el área, búsqueda en Internet y sugerencias de profesores, etc.

2.3 Formato de la revisión de la literatura

El diseño de la revisión fue basado en los temas de importancia y por autores sin ser relevante la cronología donde se obtuvo la información.

2.4 Naturaleza del Fuego

El fuego se considera como una oxidación rápida con presencia de luz y calor, los factores que intervienen quedan representados de forma gráfica en el conocido Triángulo de Fuego (véase Figura 1).

Estos elementos condicionan la presencia del fuego y en ausencia o extinción de cualquiera de ellos no será posible que se genere este fenómeno. Actualmente se ha realizado la inclusión de un nuevo elemento para representar el fuego y se trata de la Reacción en cadena, que es necesaria para que el proceso de combustión continúe, al incluir este nuevo elemento la representación gráfica adquiere el nombre de Tetraedro de Fuego (véase Figura 2).



Figura 1. Triángulo de fuego
Representa los elementos que constituyen el triángulo de fuego.
Tomado de: Fernández de Castro, A. y Ruiz, C. (2003). Seguridad contra incendios (p. 20). Madrid: Editorial Tecnos.

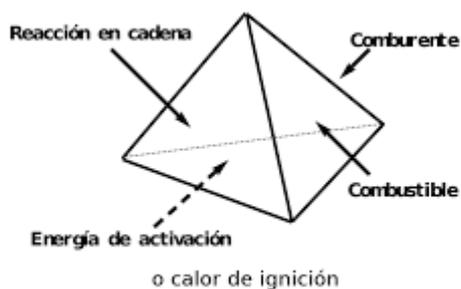


Figura 2. Tetraedro del fuego
Representa los elementos que constituyen el tetraedro de fuego.
Tomado de: Fernández de Castro, A. y Ruiz, C. (2003). Seguridad contra incendios (p. 20). Madrid: Editorial Tecnos.

2.5 Factores que influyen en la producción del fuego

2.5.1 Punto de inflamación

Es la mínima temperatura que necesita una sustancia combustible para que en contacto con el aire desprenda el suficiente vapor y de esta forma se ocasione la inflamación de la mezcla aire-vapor si se encuentra presente un aporte de energía de activación externa.

2.5.2 Punto de autoignición

Es la mínima temperatura que necesita una sustancia combustible para que en contacto con el aire arda naturalmente sin requerir de energía externa.

2.5.3 Límites de inflamabilidad

Son las concentraciones de la mezcla combustible –comburente que permiten la reacción.

2.5.4 Temperatura de ignición

Es la temperatura necesaria para que un gas o vapor se encienda y la combustión se mantenga.

2.6 Clasificación del Fuego

2.6.1 Fuego clase A

Son los producidos en materiales sólidos como la madera, papel, carbón, textiles, etc. Para combatir estos fuegos generalmente se utiliza el agua, pero también son efectivos los polvos químicos secos tipo ABC o llamados multipropósito. Este tipo de fuegos producen generalmente humo de color blanco además de dejar brasa, podemos citar como ejemplo los fuegos que se producen al realizar una parrillada.

2.6.2 Fuegos clase B

Se presentan en los líquidos y gases combustibles e inflamables. Los humos generados usualmente son de color oscuro y no dejan brasa. Como ejemplo podemos mencionar los fuegos de líquidos como la gasolina, pinturas, thinner, etc.

2.6.3 Fuegos clase C

Originados en artefactos, equipos y circuitos eléctricos vivos. Cuando se elimina la energía o se corta la corriente eléctrica, entonces el fuego será

clasificado por el tipo de combustible incendiado, es importante señalar que no existen incendios eléctricos; lo que existen son fuegos producidos por la presencia de la electricidad.

2.6.4 Fuegos clase D

Se presentan en algunos metales de fácil oxidación como el sodio, magnesio, litio e inclusive el acero cuando su estado es polvo o partículas pequeñas. Los materiales de este tipo poseen características especiales y su reacción físico-química es diferente, al igual que el control y extinción de los incendios que genera. Por tanto, se debe solicitar información o revisar las fichas técnicas (MSDS) para conocer el tipo de riesgos de cada producto.

2.6.5 Fuego clase E

Aquellos que se presentan por la combustión de material nuclear, de estos no se conoce las consecuencias finales sobre el hombre y el medio ambiente.

2.6.6 Fuego clase K

Esta clase incluye a los que tienen como material combustible aceites que pueden ser de orden industrial y doméstico.

2.7 Productos de la combustión

Se pueden dividir en cuatro grupos:

2.7.1 Llamas

Fenómeno luminoso propio de la combustión. Se trata de un gas incandescente cuya temperatura dependerá del tipo de combustible y porcentaje de oxígeno.

2.7.2 Calor

Consecuencia de la reacción exotérmica que se produce en la combustión. Dependerá del poder calorífico de cada uno de los combustibles.

2.7.3 Humo

Se compone por partículas líquidas y sólidas suspendidas en el aire y los gases procedentes de la combustión. Los humos junto a los gases son la causa directa del 80% de las muertes en los incendios como consecuencia de la inhalación de los mismos.

2.7.4 Gases

Elementos gaseosos desprendidos como consecuencia de la combustión. Por su composición y efectos pueden ser tóxicos, por mencionar un ejemplo tenemos que la inhalación del monóxido de carbono produce pérdida de conciencia y envenenamiento del individuo prácticamente es irremediable su muerte.

2.8 Transmisión del fuego

Propiedad que actúa al comienzo durante o después de un incendio. El calor se transfiere por los siguientes medios:

2.8.1 Conducción

Contacto directo entre dos cuerpos sólidos.

2.8.2 Convección

Transmisión de calor mediante un agente gaseoso o químico y especialmente por el aire que se encuentra en el ambiente en que el fuego se presenta.

2.8.3 Radiación

Efecto que se genera en el desarrollo del fuego mediante la transmisión de temperatura por el calor radiante de la fuente.

2.9 Agentes y elementos extintores

Se conocen así a los productos que por sus características especiales se utilizan para controlar y extinguir los fuegos e incendios.

2.9.1 Agua

Extintor universal económico y abundante de gran efectividad en la mayoría de los incendios. No se recomienda para fuegos clase C y debe usarse de manera restringida en los fuegos D y E.

2.9.2 Polvos químicos secos

Son compuestos de sales finamente pulverizados con unos agentes hidrófugos que impiden su apelmazamiento por la humedad y que impiden su compactamiento, lo que permite que se mantenga en estado de fluidez para salir fácilmente y tener acción favorable sobre las llamas.

Los polvos son excelentes para apagar fuegos de las clases A, B y K. El riesgo de los polvos químicos secos en la extinción del fuego clase C, consiste en que al secarse sobre sistemas energizados forman una masa uniforme que puede ser buena conductora de electricidad, y por tanto, se puede reiniciar el fuego.

2.9.3 Bióxido de carbono - CO₂

Es un gas incoloro e inodoro, que al salir del extintor se expande aproximadamente nueve veces en su volumen como gas, produciendo la llamada nieve carbónica. Al contacto con el fuego forma una nube inerte actuando por sofocación. Es un gran agente extintor, no es conductor de electricidad, no es tóxico, ni corrosivo y no deja residuos.

Es efectivo en fuegos clase A y B siempre y cuando las llamas sean de poca magnitud y no haya vientos para producir la disipación del CO₂ y pueda confinarse. En fuegos clase C es eficiente, no dejar residuos y como no es conductor de electricidad no crea riesgos de electrocutamiento.

2.9.4 Los concentrados espumógenos

Son elementos muy eficientes para control y extinción del fuego. Se les conoce también como espumas que tienen como función extinguir incendios de líquidos inflamables. Estas espumas actúan como recubrimiento para excluir la presencia de aire.

2.10 Etapas del incendio

Los incendios se desarrollan bajo las siguientes fases:

2.10.1 Ignición

Es la unión de los cuatro factores del tetraedro del fuego en el tiempo y en el espacio.

2.10.2 Propagación

Es la evolución del incendio en el tiempo y en el espacio sea por conducción, convección, radiación o desplazamiento vertical u horizontal.

2.10.3 Efectos

Son las consecuencias derivadas del incendio pudiendo ser estos daños humanos y materiales.

3. METODOLOGÍA

Para la realización de este estudio se empleará métodos cuantitativos los cuales se detallan a lo largo de este capítulo

3.1 Deducción del método NFPA mediante la definición de carga de combustible

Carga de combustible es una forma de caracterizar el riesgo del incendio de compartimiento o de un edificio en términos del tiempo que se espera que el incendio arderá, basado en la cantidad total de combustible disponible y de la energía total producida.

La carga de combustible se determina sumando todo el combustible presente y dividiéndolo por el área del compartimiento o espacio del incendio. La carga de combustible se expresa como una masa de combustible equivalente a la madera. Cuando hay plásticos u otros materiales presentes, se obtiene una conversión multiplicando el número de libras (kilogramos) de plástico u otros materiales por el calor de combustión para esos materiales y dividiendo por el calor de combustión de la madera. Esta conversión produce el número de libras (kilogramos) de madera equivalente a los plásticos u otros materiales.

La carga de combustible se relaciona con el tiempo que se espera que un incendio arda una vez controlado por la cantidad del aire disponible para que se quemé el combustible. El aire que se suministra a través de aberturas, como puertas y ventanas, controla la cantidad de calor producido de un incendio durante este tiempo. Para el análisis de duración del incendio, se presume que generalmente todas las puertas y ventanas estén abiertas. (National Fire Protection Association., Organización Iberoamericana de Protección contra Incendios. y Internacional Fire Safety Training, 2009, p.1-39).

Entendida la definición de carga de combustible y tomando en cuenta la masa combustible equivalente a la madera se tiene:

3.2 Método NFPA para evaluar el riesgo de incendio.

Este método plantea la identificación de la carga combustible, la cual hace referencia al potencial calórico por unidad de área y obedece a los siguientes criterios:

- Tipo de Materiales combustibles
- Cantidad individual de los materiales combustibles
- Área correspondiente al lugar a evaluar

Entonces la ecuación para evaluar la carga combustible sería:

$$Q = \sum (\text{masa} \times \text{poder calórico}) / \text{Área} \times 4500$$

$$Q = \frac{\sum (M * q)}{A * 4500} \quad [\text{kg de madera seca} / \text{m}^2] \quad \text{Ecuación (1)}$$

Dónde:

Q = Carga de combustible

q = Poder calórico de cada material combustible en Kcal/Kg

A = Área en metros cuadrados del lugar a evaluar

M = Masa de cada material combustible en Kg

4500= Kilocalorías generadas por un kilogramo de madera seca

3.2.1 Análisis dimensional del método.

$$Q = \frac{M[\text{kg}] * q \left[\frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \right]}{A[\text{m}^2] * 4500 \left[\frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \right]}$$

$$Q = \frac{[\text{kg}] * \left[\frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \right]}{[\text{m}^2] * \left[\frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \right]}$$

$$Q = \frac{[\text{kg}]}{[\text{m}^2]} \text{ de madera seca}$$

Por tanto, la carga de combustible hace referencia a la masa combustible medida en kilogramos, que es semejante a la madera y que existe en una determinada superficie medida en metros cuadrados.

Tabla 1. Valoración del riesgo en función de la carga combustible obtenida

Nivel Riesgo	Q (Kg. Madera seca/m ²)
Bajo	$Q \leq 35$
Medio	$35 < Q \leq 75$
Alto	$Q > 75$

Nota. Se representa a la carga de combustible con la letra Q.

*valores no significativos $Q \leq 35$; **valores significativos $35 < Q \leq 75$; ***valores altamente significativos $Q > 75$.

3.3 Método Gretener Modificado (Cálculo de carga térmica ponderada)

La expresión matemática que se utiliza para el cálculo práctico de la carga térmica ponderada o densidad de carga de fuego de un sector, conocida con este nombre en los Establecimientos Industriales, se expresa mediante la ecuación:

$$Q_p = \sum \frac{(M_i * q_i * C_i)}{A} * R_a \quad [\text{Mcal /m}^2] \quad \text{Ecuación (2)}$$

Dónde:

Q_p = densidad de carga de fuego ponderada, que corresponde a la superficie de incendio, en Mcal/m².

M_i = masa en kg, de los combustibles existentes el área de incendio.

q_i = poder calorífico, en Mcal/kg, de los combustibles presentes el área de incendio

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de los diferentes combustibles que se encuentran en el tramo de incendio.

Ra = coeficiente adimensional por activación innata a la actividad industrial que se realiza. Si existen diversas actividades en el mismo sector, se utilizará como factor de riesgo de activación el que corresponda a la actividad de mayor riesgo, siempre y cuando dicha actividad ocupe al menos el 10% de la superficie de incendio.

A= superficie de incendio en m².

3.3.1 Análisis dimensional del método.

$$Q = \frac{M[kg] * q \left[\frac{Mcal}{kg} \right] * Ci}{A[m^2]} * Ra$$

$$Q = \frac{[kg] * \left[\frac{Mcal}{kg} \right]}{[m^2]}$$

$$Q = \frac{[Mcal]}{[m^2]}$$

Por tanto, la carga de fuego ponderada hace referencia a la cantidad de Mega calorías existentes debido a la presencia de los diferentes materiales combustibles en una determinada superficie medida en metros cuadrados.

Tabla 2. Valores del coeficiente de peligrosidad de los materiales combustibles

Alta (A)	Media (M)	Baja (B)
-Líquidos con punto de inflamación menor a 23°C.	-Líquidos con punto de inflamación entre 23 y 61°C.	-Líquidos punto de inflamación > 61°C.
-Sólidos capaces de inflamarse por debajo de los 100°C.	-Sólidos que comienzan su ignición entre 100°C y 200°C.	-Sólidos que requieren para comenzar su ignición una temperatura > 200°C.

-Cualquier líquido o gas licuado a presión de vapor de 1 kg./cm ² y 23° C.	-Sólidos o semisólidos que emiten gases inflamables.	
-Materiales de combustión espontánea en exposición al aire.		
-Materiales criogénicos.		
Ci = 1,6	Ci = 1,2	Ci = 1,0

Nota. Materiales: (A) acetato de butilo; (M) pintura, thinner, wiper; (B) nylon, poliuretano, madera, espuma de caucho, papel, plástico, pvc, acrílico.

Tomado de: Villanueva, J. (1983). NTP 36: Riesgo intrínseco de incendio.

Obtenido de

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_036.pdf

Tabla 3. Valores del coeficiente de riesgo de activación inherente a la actividad

Alto (A)	Medio (M)	Bajo (B)
R a = 3	R a = 1,5	R a = 1,0

Nota. Para objeto de este estudio se toma el valor de 1,5 del nivel Medio (M) correspondiente a la actividad Imprenta que tiene relación con la actividad serigrafía. Fuente: Villanueva, J. (1983). NTP 36: Riesgo intrínseco de incendio.

Tomado de:

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_036.pdf

3.4 Justificación de la metodología seleccionada

Al realizar el análisis mediante los métodos que se explicaron anteriormente se pretende obtener el indicador (nivel de riesgo de incendio) y de acuerdo a la magnitud de este vendrá la propuesta para la toma de las acciones necesarias en favor de la prevención, protección y control de riesgos de incendio en la organización.

Tabla 4. Nivel de riesgo intrínseco

Nivel de Riesgo	Grado de Riesgo	Carga de Fuego $Q_p(\text{Mcal/m}^2)$
Bajo	1	$Q_p \leq 100$
	2	$100 < Q_p \leq 200$
Medio	3	$200 < Q_p \leq 300$
	4	$300 < Q_p \leq 400$
	5	$400 < Q_p \leq 800$
Alto	6	$800 < Q_p \leq 1600$
	7	$1600 < Q_p \leq 3200$
	8	$Q_p > 3200$

Nota. Fuente: Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales. RD 786/2001, de 6 de julio (BOE de 30 de julio de 2001).

3.5 Herramienta de investigación utilizada

Para la realización de este estudio se utilizaron como herramientas de investigación el estudio de campo, diversos documentos para extraer información que se consideró importante y el diálogo directo con diferentes personas que prestan sus servicios en la empresa.

3.6 Recolección de datos

La recolección de datos se realizó utilizando una balanza de precisión y una balanza casera para pesar las muestras de los diferentes materiales combustibles, además de la información proporcionada por parte de la empresa y documentos de contenido netamente técnico. Esta parte del estudio debido a su importancia llevo un tiempo de ejecución de seis semanas.

Tabla 5. Recopilación de datos relevantes de los materiales combustibles previo al cálculo

Material Combustible	M total (kg)	q (Kcal/kg)	q Mcal/kg	Pto. Inflam. (°C)	Temp. Ignición (°C)	Ci	Ubicación
Pintura	114,93	4500	4,5	43		1,2	Primera Planta
Thinner	3,2	7100	7,1	43		1,2	Primera Planta
Acetato de Butilo	10	7300	7,3	22		1,6	Primera Planta
Wipe(hilo de algodón)	10	4400	4,4			1,2	Primera Planta
Nylon (mallas)	1,39	6900	6,9		424	1	Primera Planta
Poliuretano	7,7	6200	6,2		456 - 579	1	Primera Planta
Madera rasero	21,9	4500	4,5			1	Primera Planta
Marco madera	400,36	4500	4,5			1	Primera Planta
Madera (techo y piso)	1324,01	4500	4,5			1	Primera Planta
Espuma de caucho o poliuretano	90	6100	6,1	310	415	1	Planta Baja
Papel	9,7	4000	4			1	Planta Baja
Plástico(polietileno)	9,86	10000	10		488 - 573	1	Planta Baja
PVC	45	5000	5		507	1	Planta Baja
Acrílico(polimetilmetacrilato)	102,75	6300	6,3	300	460	1	Planta Baja
Madera (techo y piso)	1167,58	4500	4,5			1	Planta Baja

4. ANÁLISIS DE DATOS

4.1 Detalles del análisis

Tabla 6. Cálculo para determinar la masa total de la pintura

Mat. Comb.	Densidad (kg/lt)	$M = d * V$	# latas	V (ml) lata	V total (ml)	V total (lt)	M(gr) lata	M total (gr)	M (kg) lata	M total (kg)
Pintura	1,3	11,18	86	100	8600	8,6				11,18
Pintura	1,3		31				250	7750		7,75
Pintura	1,3		96						1	96
<p>Nota. M= masa; d=densidad; V=volumen</p>										114,9

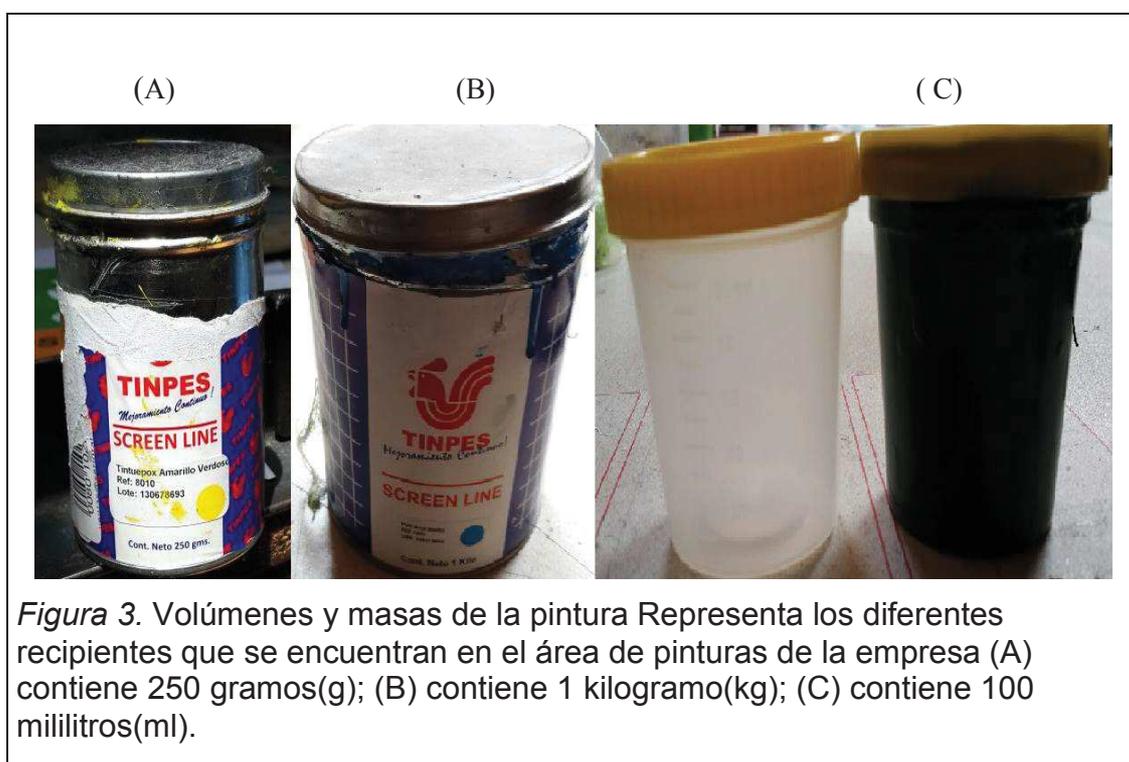


Tabla 7. Cálculo para determinar la masa total del thinner

Mat. Comb.	Densidad (kg/lt)	V(gal)	V(lt)	$M = d * V$	M total (kg)
Thinner	0,8	1	4	3,2	3,2

Nota. M= masa; d=densidad; V=volumen

Tabla 8. Cálculo para determinar la masa total del acrílico

Mat. Comb	Densidad (kg/m ³)	# planchas (UN)	Largo (m) /UN	Ancho (m)/UN	Espesor (m)/UN	V (m ³) /UN	M= (d * V) kg/UN	M total (kg)
Acrílico	1190	15	2,4	1,2	0,002	0,01	6,85	103

Nota. V=volumen. El volumen es el producto del largo, ancho y espesor.



Figura 4. Planchas del acrílico

Muestra las dimensiones de las planchas de acrílico. Largo=2,4 metros; ancho=1,2 metros; espesor; 0,002 metros.

Tabla 9. Cálculo para determinar la masa total del papel y plástico

Mat. Comb.	largo(m) muestra	Ancho(m) muestra	M (muestra) gr/m ²	largo(m) rollo	ancho(m) rollo	Área rollo	M total(kg) rollo
Papel	1	1	126	50	1,54	77	9,7
Plástico	1	1	128	50	1,54	77	9,86

Nota. Área= largo x ancho. Se utilizó una muestra de papel adhesivo de 1 metro cuadrado.



Figura 5. Pesaje papel y plástico
Muestra los valores obtenidos en una muestra de 1 metro cuadrado.
Papel=126 gramos; plástico=128 gramos

Tabla 10. Cálculo para determinar la masa total de los marcos de madera

Material Combustible	Unidades	Peso(lb) /UN	Peso (kg)/UN	M total (kg)
Marco madera grande	16	5	-	36,36
Marco madera mediano	182	-	2	364
<i>Nota.</i> Libras(lb)				400,36



Figura 6. Pesaje marcos de madera
(A) Pesaje muestra de los marcos medianos y pequeños; (B) Pesaje marcos grandes.

Tabla 11. Cálculo para determinar la masa total de la malla nylon

Material Combustible	Unidades	M(gr)/UN	M total(kg)
Nylon (malla)	198	7	1,39

*Figura 7. Pesaje del nylon*

Presenta el valor obtenido al realizar el pesaje de una malla nylon mediana que se utilizó como muestra.

Tabla 12. Cálculo para determinar la masa total del poliuretano y madera de rasero

Material Combustible	Unidades	Peso(gr) /UN	M total (kg)
Madera rasero	50	438	21,9
Poliuretano	50	154	7,7



Figura 8. Masa rasero madera y poliuretano

Primero se pesó la brocha completa y se obtuvo como resultado 592 gramos, luego se pesó el poliuretano obteniendo 154 gramos y por diferencia se calculó el peso de la madera.

Tabla 13. Cálculo para determinar la masa total de la madera en techos y pisos

Mat. Comb.	Largo (m)/UN	Ancho (m)/UN	Área (m ²)/UN	Área (m ²)	# tablón	Peso (kg) /UN	Ubicación	M total (kg)
Madera (tablón)	2,4	0,23	0,55	23	41,67	17,27	Piso PB	720
Madera (duela)	2,5	0,1	0,25	28	112	4	Techo PB	448
Madera (tablón)	2,4	0,23	0,55	28	50,72	17,27	Piso 1era planta	876
Madera (duela)	2,5	0,1	0,25	28	112	4	Techo 1era planta	448
<p>Nota. Los valores del largo y ancho corresponden a una unidad de tablón y duela PB=Planta baja; Área= largo x ancho</p>								2492

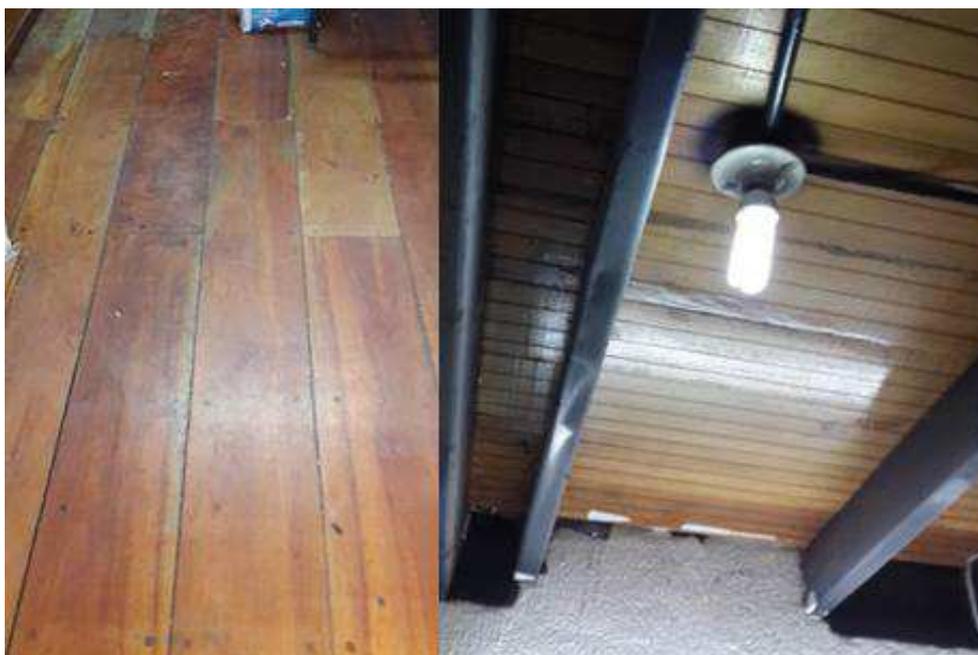


Figura 9. Madera de techos y pisos
El piso es de tablón y el techo de duela, esto para cada una de las plantas

Tabla 14. Cálculo para determinar la carga de fuego total ponderada (Método Gretener)

Mat. Comb.	M total (kg)	Mcal/kg	Ci	MxqxCi
Pintura	114,93	4,5	1,2	620,62
Thinner	3,2	7,1	1,2	27,26
Acetato de Butilo	10	7,3	1,6	116,8
Wipe (hilo de algodón)	10	4,4	1,2	52,8
Nylon 6(mallas)	1,39	6,9	1	9,59
Poliuretano	7,7	6,2	1	47,74
Madera rasero	21,9	4,5	1	98,55
Marco madera	400,36	4,5	1	1801,62
Madera 1era planta(techo y piso)	1324,01	4,5	1	5958,07
Espuma de caucho o poliuretano	90	6,1	1	549
Papel	9,7	4	1	38,81
Plástico(polietileno)	9,86	10	1	98,56
PVC	45	5	1	225
Acrílico(polimetilmetacrilato)	102,75	6,3	1	647,33
Madera planta baja(techo y piso)	1167,58	4,5	1	5254,13
Área total(m ²)=51	Ra=1,5		ΣMxqxCi	15545,87

Se aplica la Ecuación (2) y se tiene:

$$Q_p = \frac{15545,87}{51} * 1,5$$

$$Q_p = 457,23 \text{ Mcal/m}^2$$

Tabla 15. Valoración del nivel de riesgo intrínseco de Loren Publicidad

Rango	Nivel Riesgo	° Riesgo
400<Qp<800	Medio	5

Nota. La tabla valora el resultado obtenido al aplicar la Ecuación (2).

Tabla 16. Cálculo de carga combustible planta baja (Método NFPA)

Mat. Comb.	Masa(kg)	q(Kcal/kg)	Mxq
Espuma de caucho	90	6100	549000
Papel	9,7	4000	38800
Plástico	9,86	10000	98600
PVC	45	5000	225000
Acrílico	102,75	6300	647325
Madera	1167,58	4500	5254110
<i>Nota.</i> Área planta baja(m ²)=23		ΣMxq	6812835

Se aplica la Ecuación (1) y se tiene:

$$Q_1 = \frac{6812835}{103500}$$

$$Q_1 = 65,82 \frac{\text{kg madera seca}}{\text{m}^2}$$

Tabla 17. Cálculo de carga combustible primer piso (Método NFPA)

Mat. Comb.	M total (kg)	q(Kcal/kg)	Mxq
Pintura	114,93	4500	517185
Thinner	3,2	7100	22720
Acetato de Butilo	10	7300	73000
Wipe(hilo de algodón)	10	4400	44000
Nylon 6(mallas)	1,39	6900	9591
Poliuretano	7,7	6200	47740
Madera rasero	21,9	4500	98550
Marco madera	400,36	4500	1801620
Madera 1era planta(techo y piso)	1324,01	4500	5958045
Nota. Área primer piso(m2)=28		ΣMxq	8572451

Se aplica la Ecuación (1) y se tiene:

$$Q_2 = \frac{8572451}{126000}$$

$$Q_2 = 68,04 \frac{\text{kg madera seca}}{\text{m}^2}$$

Tabla 18. Valoración del riesgo de incendio NFPA

Planta	Valor Obtenido	Rango	Nivel Riesgo
Primera	68,04	35<Qp<75	Medio
Baja	65,82	35<Qp<75	Medio

Nota. La tabla valora los resultados obtenidos al aplicar la Ecuación (1) en cada planta

Como es evidente si comparamos los resultados obtenidos al aplicar los métodos, ambos han llegado a determinar el mismo nivel de riesgo de incendio, pero es importante recordar que el método NFPA se recomienda emplear para el análisis de áreas puntuales, mientras que el método de Gretnier modificado permite analizar una edificación total sin necesidad de segmentarla.

4.2 Importancia del estudio

Este estudio podría contribuir a las empresas Pymes a tener una visión más clara de cómo se debe realizar un análisis de riesgo de incendio. Por otra parte se beneficiará a la empresa Loren Publicidad al sugerir las medidas a tomar en favor de los intereses de la organización.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Respuesta a la pregunta de investigación

¿Cómo y hasta qué punto realizar el análisis de peligrosidad y mostrar los resultados ayudará a explicar la importancia del tema y se puedan tomar decisiones en cuando a la prevención, protección y control de riesgos de incendio en Loren Publicidad?

Una vez que se han obtenido los resultados, estos muestran que en Loren Publicidad el nivel de riesgo de incendio es medio. En tal circunstancia se ha expuesto a las autoridades de la organización que es necesario tomar acciones y ejecutar en la medida de lo posible las propuestas que se detallan en el segmento de recomendaciones líneas abajo, teniendo una favorable aceptación verbal de las mismas.

5.2 Conclusiones

Tomando en cuenta los resultados y su comparación se concluye que los métodos escogidos para este estudio fueron acertados.

Las variables obtenidas tienen valores de $Q1=65,82$ y $Q2=68,04$ medidas en kilogramos de madera seca por metro cuadrado para el método de evaluación de la NFPA.

Las variable obtenida tiene un valor de $Qp=457,23$ medidas en Mega calorías por metro cuadrado para el método de evaluación de Gretener modificado.

Los datos han sido medidos, tabulados y analizados con precisión por cada método obteniendo su comparación a lo que explican las tablas y figuras.

Además en la realización de este estudio se ha podido evidenciar los siguientes aspectos negativos:

- Se percibe un olor fuerte en el área de impresión debido a las pinturas y disolventes que se utilizan, por otra parte no se encontró ventilación alguna en el lugar.
- Se observa que el personal operativo no utiliza EPP'S para realizar sus actividades diarias.
- Los pasillos que existen en el área de impresión son angostos provocando que la circulación del personal se realice con dificultad.
- El orden y la limpieza es deficiente en las dos plantas lo que ocasiona dificultad para encontrar las herramientas y materiales necesarios en la ejecución de alguna actividad.
- En la planta baja las instalaciones eléctricas se encuentran suspendidas mediante amarres de alambre.

5.3 Recomendaciones

El riesgo es medio por lo que es imprescindible la toma de acciones preventivas y correctivas, basándonos el layout y las observaciones realizadas se propone:

5.3.1 Acciones Preventivas

- 2 extintores de CO₂ y 1 extintor de polvo químico seco en la planta baja debido a la presencia de material combustible, instalaciones eléctricas y equipos informáticos.
- 1 extintor de CO₂ y uno de polvo químico seco en la planta de impresión.
- Programe periódicamente las inspecciones de los equipos de protección contra incendios.
- Instale luces de emergencia una en cada planta y otra en las gradas.
- Capacitación al personal en protección contra incendios y primeros auxilios.
- Charlas informativas de la importancia de la seguridad y salud ocupacional.
- Realice al menos un simulacro anualmente.

- Coloque un mapa que muestre las rutas de evacuación en un lugar visible para que los visitantes y colaboradores sepan por donde evacuar en caso que ocurra una emergencia.
- Coloque señalética de identificación y emergencia.

5.3.2 Acciones Correctivas

- Revisar diariamente el orden y limpieza de cada estación o lugar de trabajo.
- Mejorar las instalaciones eléctricas
- Mejora en el almacenamiento de los combustibles líquidos y sólidos
- Adecuar las mesas de trabajo del área de impresión para que la circulación del personal se realice fácilmente.
- Ventilación y uso obligatorio de EPP'S en el área de impresión.

5.4 Diagrama de Flujo del Proceso de Serigrafía

A partir del proceso selección y mezcla de colores se recomienda el uso de mascarilla de media cara con cartuchos y mono gafas.



Figura 10. Diagrama de Flujo del Proceso de Serigrafía

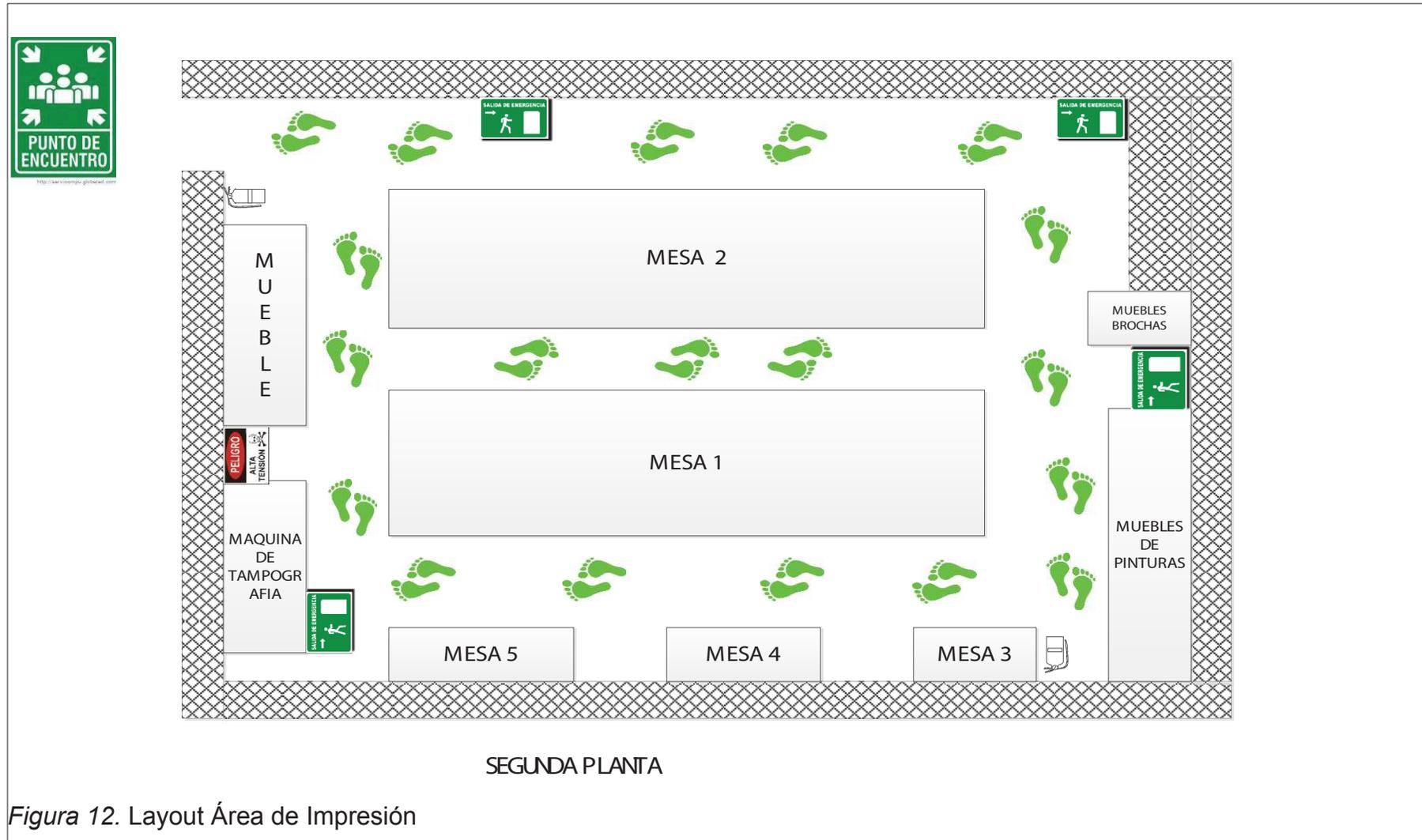
5.5 Planos Distribución de Planta

5.5.1 Layout Planta Baja



Figura 11. Layout Planta Baja

5.5.2 Layout Área de Impresión



REFERENCIAS

- Fernández de Castro, A. y Ruiz, C. (Eds). (2003). Seguridad contra incendios. Madrid: Editorial Tecnos.
- Marucci, O. (2010). Seguridad contra incendios (2da ed.). Buenos Aires: Editorial Ad-Hoc.
- National Fire Protection Association., Organización Iberoamericana de Protección contra Incendios. e Internacional Fire Safety Training. (2009). Manual de Protección contra Incendios (5ta ed.). Bogotá, Colombia: Vamp Studio y Quebecor World.
- Rubio, J. (2005). Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Trujillo, R. (2012). El fuego y sus implicaciones en la industria (3era ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Villanueva, J. (1983). NTP 36: Riesgo intrínseco de incendio. Obtenido el 29 de junio de 2014 de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_036.pdf

ANEXOS

ANEXO 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ACETATO DE BUTILO

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ACETATO DE n-BUTILO

ICSC: 0399

					MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA		INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
Acido acético, éster n-butílico Butil etanoato $C_6H_{12}O_2 / CH_3COO(CH_2)_3CH_3$ Masa molecular: 116.2							
N° ICSC 0399 N° CAS 123-86-4 N° RTECS AF7350000 N° NU 1123 N° CE 607-025-00-1							

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	AFFF, espuma resistente al alcohol, polvo, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Por encima de 22°C pueden formarse mezclas explosivas vapor/aire.	Por encima de 22°C, sistema cerrado, ventilación y equipo eléctrico a prueba de explosión.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICION			
• INHALACION	Tos. Dolor de garganta. Vértigo. Dolor de cabeza.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
• PIEL	Piel seca.	Guantes protectores.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse.
• OJOS	Enrojecimiento. Dolor.	Gafas ajustadas de seguridad, o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
• INGESTION	Náuseas.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Proporcionar asistencia médica.

DERRAMES Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Ventilar. Eliminar toda fuente de ignición. Recoger, en la medida de lo posible, el líquido que se derrama y el ya derramado en recipientes herméticos metálicos o de vidrio. Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. (Protección personal complementaria: Filtro respiratorio para vapores orgánicos y gases.).	A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes, bases fuertes y ácidos fuertes. Mantener en lugar fresco.	NU (transporte): Ver pictogramas en cabecera. Clasificación de Peligros NU: 3 Grupo de Envasado NU: II CE: Nota: 6 R: 10-66-67 S: 2-25

VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE

ICSC: 0399

Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2003.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ACETATO DE n-BUTILO

ICSC: 0399

D A T O S I M P O R T A N T E S	<p>ESTADO FISICO: ASPECTO: Líquido incoloro, de olor característico.</p> <p>PELIGROS FISICOS: El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante.</p> <p>PELIGROS QUIMICOS: Reacciona con oxidantes fuertes, ácidos fuertes, bases fuertes, originando peligro de incendio y explosión. Ataca plásticos y caucho.</p> <p>LIMITES DE EXPOSICION: TLV: 150 ppm como TWA; 200 ppm como STEL; (ACGIH 2003). MAK: 100 ppm, 480 mg/m³; Categoría de limitación de pico: I(2); Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2003).</p>	<p>VIAS DE EXPOSICION: La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor.</p> <p>RIESGO DE INHALACION: Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante lentamente una concentración nociva en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION: La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La exposición muy por encima del LEP podría causar disminución del estado de alerta.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA: El líquido desengrasa la piel.</p>
PROPIEDADES FISICAS	<p>Punto de ebullición: 126°C Punto de fusión: -78°C Densidad relativa (agua = 1): 0.88 Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 0.7 Presión de vapor, kPa a 20°C: 1.2 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 4.0</p>	<p>Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.04 Punto de inflamación: 22°C c.c. Temperatura de autoignición: 420°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 1.2-7.8 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 1.82</p>
DATOS AMBIENTALES	La sustancia es nociva para los organismos acuáticos.	
NOTAS		
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-30S1123-II Código NFPA: H 1; F 3; R 0;		
INFORMACION ADICIONAL		
Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.mtas.es/insht/practice/vfas.htm		Última revisión IPCS: 2003 Traducción al español y actualización de valores límite y etiquetado: 2003 FISQ: 2-001
ICSC: 0399	© CE, IPCS, 2003	ACETATO DE n-BUTILO
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.	

ANEXO 2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ACRÍLICO

FICHA TÉCNICA POLIMERO BASE	
PLASTICOS ACRILICOS	FT-6-0
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
<p>Formulación: Plásticos acrílicos: (1) Derivados del ácido acrílico $(-CH_2-CH-R)_n$. R: COOH, COOCH₃, CN, CONH₂. (2) Derivados del ácido metacrílico $(CH_2-C(CH_3)-R')_n$. R':COOH, COOCH₃, COOC₄H₉.</p> <p>Clase: Termoplástico de adición.</p> <p>Aspecto de la granza: Polvo, resina gomosa, escamas.</p> <p>Homopolímeros: (1) Acido poliacrílico, poliacrilato de metilo, poliacrilonitrilo, poliacrilamida. (2) Acido polimetacrílico, polimetacrilato de metilo, polimetacrilato de butilo.</p> <p>Copolímeros y terpolímeros: Poliacrilonitrilo/butadieno/estireno ABS. Poliestireno/acrilonitrilo SAN. Poliacrilonitrilo/cloruro vinilideno. Polimetacrilato de metilo/acrilato etilo</p>	
ADITIVOS	
<p>Plastificantes: H.C. clorados, Ésteres del ácido ftálico, Ésteres del ácido sebácico, Triglicoles, Ésteres del ácido tartárico.</p> <p>Cargas y refuerzos: Sílice, Greda, Caolín, Óxido de titanio, Asbestos, Celulosa.</p> <p>Pigmentos y colorantes: Óxido de titanio, Óxido de hierro, Óxido de cromo, Sulfuro de cadmio, Sulfuro de cadmio y selenio, Ftalocianinas, Quinacridonas, Negro de humo, Complejos nitrogenados de níquel, Bencidinas.</p>	
PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN Y SUS TEMPERATURAS	
Proceso	Temperatura (°C)
Moldeo por inyección	200-225
Extrusión	200-225

Compresión	200-225
Soplado	200-225
DATOS DE DEGRADACIÓN TÉRMICA	
Temperatura degradación: A partir de 180°C	
Características humos y vapores emitidos: Nieblas neutras o ácidas de olor afrutado, a veces, desagradable.	
Productos degradación emitidos:	
Principales:	Secundarios:
Monómeros: acrilato de metilo, metacrilato de metilo, metacrilato de butilo. Olefinas. Hidrocarburos acetilénicos. Metanol.	Compuestos oxigenados de C ₄ a C ₈ . Amoníaco y compuestos nitrogenados Dióxido de carbono Agua vapor
Características residuos degradación: Porcentaje ponderal: 50 Aspecto y composición: Gránulos oscuros de naturaleza alquitranosa.	
DATOS COMBUSTIÓN A CORTO TÉRMINO	
Parámetro LOI: 17-18	
Temperatura ignición: Desde 300 hasta 500°C	
Productos de combustión: Metano, olefinas, hidrógeno, dióxido de carbono, monóxido de carbono, amoníaco, gases nitrosos, ac. cianhídrico, nitrógeno.	
TOXICIDAD PRODUCTOS EMITIDOS	
Producto	Acción sobre el organismo
Ésteres acrílicos	Narcóticos e irritantes de piel y vías respiratorias.
Olefinas. H.C. acetilénicos	Narcóticos y anestésicos
Metanol	Narcótico y nocivo
Dióxido de carbono y amoníaco	Asfixiantes

ANEXO 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL THINNER



GRUPO TRANSMERQUIM



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Nombre del Producto: THINNER
Fecha de Revisión: Junio de 2009



SALUD	2
INFLAMABILIDAD	3
REACTIVIDAD	0
ESPECÍFICO	

SECCION 1: IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPANIA

PRODUCTO

Nombre Químico: THINNER
Número CAS: 64742-89-3
Sinónimos: Adelgazador

COMPAÑÍA: Grupo Transmerquim

Teléfonos de Emergencia

México : Interior: 01800 00 214 00 D.F. (55) 55591588
Guatemala: (502) 66285858
El Salvador: (503) 22517700
Honduras: (504) 5568403
Nicaragua: (505) 22690361 - Toxicología MINSa: (505) 22897395
Costa Rica: (506) 25370010
Panamá: (507) 5126182
Colombia: (01800 916012
Perú: 080 050847 - (511) 4416365
Ecuador: 1800 593005
Venezuela: 800 1005012

SECCION 2: COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

THINNER

CAS: 64742-89-3

SECCION 3: IDENTIFICACION DE PELIGROS

Líquido combustible. Puede acumular cargas estáticas. El vapor es más pesado que el aire y puede dispersarse distancias largas y acumularse en zonas bajas. El vapor puede causar dolor de cabeza, náuseas, vértigo, somnolencia, inconsciencia y muerte. Irrita la piel. Manténgalo en sitio ventilado, lejos de fuentes de ignición, no fume, evite la acumulación de cargas electrostáticas. No respire los vapores.

SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manipulación: Evite toda fuente de ignición (chispa, llama, calor). Use sistemas a prueba de chispas y/o explosión. Evite acumulación de cargas, conecte a tierra los contenedores; aumente la conductividad con aditivo especial; reduzca la velocidad del flujo en las operaciones de transferencia; incremente el tiempo en que el líquido permanezca en las tuberías; manipúlelo a temperaturas bajas. Evite generar vapores o neblinas. Lávese completamente las manos después de su manipulación. Evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa.

Almacenamiento: Almacene bien cerrado en lugar bien ventilado, alejado de materiales incompatibles y calor, a temperatura ambiente (entre 15 y 25°C). Disponga de las medidas generales para las áreas de almacenamiento de líquidos inflamables. Almacene los contenedores vacíos separados de los llenos.

SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL SUGERIDOS

Protección Manos: >8hr: Nitrilo, viton, 4H (Silver Shield)
>4Hr: Alcohol polivinílico (PVA)

Protección Respiratoria: Hasta 1000 ppm: Respirador APR con cartucho para vapores orgánicos
Hasta 5000 mg/m³: Respirador con línea de aire
Concentraciones superiores: Equipo de respiración autocontenido

Protección Ojos: Gafas de seguridad contra salpicaduras químicas.

Protección cuerpo: Contacto prolongado a repetido: >8hr: Viton
Riesgo leve o moderado de salpicaduras: Traje en Tyvek
Riesgo alto: Tyvek-Saranex laminado. CPF1 a 4. Responder. Reflector
>8hr: Botas de caucho de nitrilo

Otras precauciones: Instalar duchas y estaciones lavaojos en el lugar de trabajo.

SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Apariencia, olor y estado físico:	
Gravedad Específica (Agua – 1):	0.79 a 15.5 °C (agua=1)
Punto de Ebullición °C:	Inicial: 98°C - Final: 105 °C
Densidad de Vapor:	4.8 (aire=1)
Velocidad de evaporación:	0.1 (acetato de butilo=1)
Presión de vapor:	<0.3 kPa a 20 °C
Temperatura de Inflamación:	Mínimo 43 °C
Temperatura de Autoignición:	229 °C
Viscosidad:	1.14 cSt a 25 °C

ANEXO 4: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA PINTURA

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES (MSDS)

6610 TINTA PET

Versión :002

01/2007

Página 1 de 4



ESPECIALIDADES MODERNAS EN TINTAS SINTÉTICAS Y PLÁSTICAS

www.pintesint.com

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES (MSDS)

SALUD : 2
INFLAMABILIDAD : 2
REACTIVIDAD : 1

1. PRODUCTO QUÍMICO E IDENTIFICACIÓN COMPAÑÍA

Nombre del producto : Tinta para Serigrafía
Nombre Comercial : TINTA PET
Codigo : 6610 al 6690 y colores especiales de la línea
con códigos de la forma E-66**-**
Nombre del fabricante : PINTESINT SAICYF
RONDEAU 1200 RAMOS MEJIA (1704)
BUENOS AIRES ARGENTINA
TE: (54-11)4654-0060 FAX: (54-11)4656-1098
info@pintesint.com

2. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN DE LOS INGREDIENTES

Pigmentos 10 % - 40 %
Solventes: 40 % - 50 %
Resinas 10 % - 20 %
Aditivos 0 % - 2 %

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

RIESGOS PRINCIPALES

Combustible
Vapores nocivos.
Irritante.

EFFECTOS DE SALUD GENERALES

Los posibles efectos de salud de este producto están basados en los peligros asociados con sus ingredientes. El uso de este producto en combinación con otros productos puede producir efectos acumulativos a la salud. Las etiquetas de precaución y hojas de datos de seguridad de materiales usadas con este producto deben ser revisadas antes de uso.

OJOS

El contacto de los ojos con el líquido, vapor o rocío puede causar irritación moderada o severa, incluyendo ardor, lagrimeo, enrojecimiento o inflamación.

PIEL

El contacto repetido y prolongado con la piel puede causar dermatitis, reacción alérgica, resacamiento y/o fisuras.

INHALACIÓN

Los vapores pueden causar irritación del tracto respiratorio. Los síntomas incluyen desde dolor de cabeza y somnolencia hasta náuseas, mareos e intoxicación, en casos de alta concentración.

Mantener alejado de agentes oxidantes; guardar en ambientes por debajo de 35 °C y con muy buena provisión de aire. Estoquear en áreas refrigeradas, secas y protegidas de la luz solar. Mantener apartado de fuentes de ignición, no fumar. Mantener los envases bien cerrados en un sitio bien ventilado.

8. CONTROLES DE EXPOSICION/ PROTECCION DEL PERSONAL

Use protección para los ojos y cara. Indumentaria protectora y guantes apropiados (neopreno o caucho nitrilo). Utilizar una ventilación adecuada, combinada con una buena extracción. Estar expuesto el menor tiempo posible.

Lavar las manos antes de tomar un descanso o dejar el trabajo. Colocar la ropa de trabajo separada.

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Estado Físico	: Pasta de olor característico.
Viscosidad (25 °C)	: 3000 - 10000 cps (Brookfield)
Peso Especifico	: de 1 a 1.3 Kg/dm ³ SEGUN COLOR.
Solubilidad	: Soluble en solventes organicos INSOLUBLE EN AGUA
Punto de Inflamación	: 43 °C (del componente principal)
Presión de vapor 25°C	: 1.7 mm Hg.(del componente principal)
	Vapor mas denso que el aire

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD QUÍMICA

Estable, bajo condiciones recomendadas de almacenaje y manipulación.

CONDICIONES PARA EVITAR

Altas temperaturas, fuentes de calor y contacto con agentes oxidantes.

PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS

Puede producir vapores peligrosos cuando es calentado hasta descomposición; CO, CO2 y otros gases dañinos.

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

Frecuente o continuo contacto con la piel, causa irritación y posible dermatitis.

Ld50 oral (ratas) del componente principal 2000mg/kg

12. INFORMACION ECOLOGICA

.Mantener el producto lejos de fuentes o cursos de aguas.

13. CONSIDERACIONES DE ELIMINACION

Seguir las disposiciones legales municipales, provinciales y nacionales para la eliminación de subproductos y deshechos.

Recomendación : Incinerar. Los contenedores contaminados, pueden usarse después de su limpieza.

14. INFORMACION DE TRANSPORTE

General	: COMBUSTIBLE.
Clasificación de transporte	: 3
N° de Naciones Unidas	: 1210
N° IMO	: 3.3

ANEXO 5: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL WIPE



TEXLIMCA, S.A.

Especialistas en reciclaje textil

Partida de Materna, s/n - Tel. 962 410 054 - Fax 962 402 767 - E-46600 ALZIRA (VALENCIA)
www.texlimca.es • e-mail: texlimca@texlimca.es



Hoja de Seguridad

ALGODÓN COLOR 1ª

<p>1.- Identificación del producto Nombre comercial: Uso previsto: Fabricante / Suministrador:</p>	<p>ALGODÓN COLOR 1ª o "A" Limpieza de máquinas, aceites y otros productos. TEXLIMCA, S.A. C/ Partida de Materna, s/n E-46600 ALZIRA Tel.: +34962410854 Fax: +34962402787 e-mail: texlimca@texlimca.es Idem.</p>
<p>2.- Información sobre los componentes Componentes peligrosos: Características:</p>	<p>No contiene sustancias peligrosas. Mezcla de diferentes hilados y orillos de algodón, algodón y sus mezclas de tonos multicolor.</p>
<p>3.- Posibles peligros Indicaciones especiales de peligro para el hombre y el medio ambiente:</p>	<p>No se conocen peligros para el hombre o para el Medio Ambiente.</p>
<p>4.- Medidas de primeros auxilios Indicaciones generales Después de Inhalación: Después de Ingestión: Después del contacto con la piel: Después del contacto con los ojos: Quemaduras:</p>	<p>No es un producto peligroso. No procede. Beber agua. En caso de ingestión de grandes cantidades, provocar el vómito. Lavar la piel con agua y jabón. Lavar con agua. No procede.</p>
<p>5.- Medidas contra incendios Agentes extintores: Riesgos: Dispositivos de protección:</p>	<p>Extintor de polvo ABC o agua. No acercar al fuego ni a lugares candentes. No fumar mientras se manipula.</p>
<p>6.- Medidas caso de liberación involuntaria Medidas de precaución para las personas: Medidas de protección medioambiental: Limpieza:</p>	<p>Se recomienda mascarilla por razones de higiene. Seguir las necesarias del producto limpiado. Ver Sección 13</p>
<p>7.- Manipulación y almacenamiento En lugares de trabajo: Almacenamiento: Embalaje:</p>	<p>No son necesarias precauciones especiales. Almacenar en lugar seco. Se entrega en paquetes o balas.</p>



TEXLIMCA, S.A.

Especialistas en reciclaje textil

Pedregal de Matara, s/n - Tel. 902 410 854 - Fax 902 433 707 - E-48000 ALZOLA (VALLADOLID)
www.texlimca.es - e-mail: texlimca@texlimca.es

*ecología
en acción*



ALGODÓN COLOR 1ª

<p>8.- Explosión y riesgo de fuego / Protección Personal Métodos de control y límites: Equipo de respiración: Protección de piel y manos: Protección de ojos:</p>	<p>Las indicadas en el punto 5. Se recomienda mascarilla por razones de higiene. No procede. No procede.</p>
<p>9.- Características físicas y químicas Composición: Forma / Tamaño: Color: Densidad:</p>	<p>Se trata de mezclas de desperdicios de hilachos de algodón y sintéticos apropiadas para limpieza y con un porcentaje medio del 50/50. Hilacho de longitud variada cardado y esponjado. Multicolores variados según recuperación. En función del formato de prensado realizado.</p>
<p>10.- Información sobre embalaje Formas: Protección de los paquetes:</p>	<p>Se pueden realizar paquetes de diferentes formatos, de 25, 10, 5, 2 y 1 kilo. Se protegen con polipropileno para resguardarlos de las rozaduras y suciedades.</p>
<p>11.- Información sobre toxicidad Inhalación: Ingestión: Afección a la piel: Afección a los ojos: Efectos a largo plazo:</p>	<p>El producto no tiene efectos tóxicos conocidos. La inhalación de polvo podría causar irritación de las vías respiratorias. La ingestión de una cantidad grande puede causar vómitos. No procede. Puede aparecer irritación. No procede.</p>
<p>12.- Información sobre efectos ecológicos</p>	<p>El uso de los cabos de algodón contribuyen a la protección del medio ambiente ya que se alarga el ciclo de vida de subproductos y cuando se emplean correctamente influyen positivamente sobre el mismo.</p>
<p>13.- Indicaciones para la eliminación Producto:</p>	<p>Ninguna cuando no esta utilizado. Después de la absorción de productos peligrosos, eliminar según los reglamentos del producto absorbido. En la eliminación del producto se tiene que etiquetar "..... <i>absorbido dentro de los cabos de algodón</i>".</p>
<p>14.- Indicaciones para el transporte Información general:</p>	<p>No se trata de un producto peligroso, y por lo tanto no esta sometido a ningún reglamento.</p>
<p>15.- Reglamentación Símbolo de peligro: Indicación de riesgos: Etiquetado según las normas de la CEE:</p>	<p>Ninguno. Ninguno. No procede.</p>
<p>16.- Otras informaciones. Indicaciones:</p>	<p>Producto para la limpieza de líquidos y maquinas.</p>