



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y
COMPORTAMIENTO HUMANO**

Trabajo de fin de carrera titulado:
**“DISEÑO DEL PLAN DE EMERGENCIA EN UN CENTRO DE
DISTRIBUCIÓN DE AUTOPARTES EN LA CIUDAD DE QUITO
EN EL PERIODO DE NOVIEMBRE 2021 A ENERO 2022”**

Realizado por:
WALTER ALCIDES TELLO SALAZAR

Director del proyecto:
ING. MCs. PABLO DAVILA

Como requisito para la obtención del título de:
INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Quito, marzo 2022

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, WALTER ALCIDES TELLO SALAZAR, con cédula de identidad # 080312605-1, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



WALTER ALCIDES TELLO SALAZAR

C.C.: 080312605-1

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, 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.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Pablo Davila', is positioned above a horizontal line.

ING. MSC. PABLO DAVILA

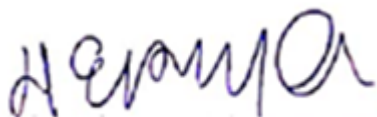
LOS PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes:

ING. MCS. HENRY CARDENAS

ING. MCS. FRANZ GUZMAN

Después de revisar el trabajo presentado, lo han calificado como apto para su defensa oral
ante el tribunal examinador



ING. MCS. HENRY CÁRDENAS



Firmado electrónicamente por:

**FRANZ PAUL
GUZMAN
GALARZA**

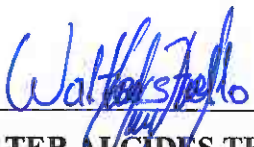
CI: 1707191068

ING. MCS. FRANZ GUZMÁN

Quito, marzo 2022

DECLARATORIA 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.



WALTER ALCIDES TELLO SALAZAR
C.C.: 080312605-1

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a mi amado Dios, el mejor padre que guía mi vida, llegar hasta aquí solo se lo debo a Él, todo el esfuerzo ha valido la pena, puesto toda trabajo tiene su recompensa y mi Dios no es deudor de nadie, gracias Señor Dios por el camino recorrido hasta este momento, donde he visto tu favor sobre mi vida y mi familia.

AGRADECIMIENTO

A mi amada esposa Anita Flores, quien no se rindió y no permitió que me rindiera, muchas gracias por tu paciencia y todo tu amor, este logro es nuestro.

Agradezco a mi madre Gladys Salazar que me trajo a este mundo para ser un referente de persistencia, Dios te bendiga mamá.

Agradezco a mi Inesita Mutre, por sus oraciones, su amor, su amistad, eres una mamá adoptiva que Dios puso en mi camino para decirme aquí estoy.

Agradezco a mis maestros que aportaron para mi crecimiento profesional, muchas gracias Ing. Dávila por ser generoso con su conocimiento. Gracias Ing. Rubén por ser un referente de integridad y esfuerzo, gracias Ing. Henry puesto veo en usted la superación de una persona que no se sabe rendir.

Agradezco a la empresa donde trabajo, por el respaldo, por el apoyo y la insistencia de no dejar la carrera a medias, este logro es de mi jefa Luisa Victoria López, Dios bendiga la dirección de la empresa.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado en colaboración con una empresa comercializadora de autopartes, con más de 48 años en el mercado automotriz, tiene como objetivo principal el “Diseño del Plan de Emergencia en un Centro de Distribución de Autopartes en la ciudad de Quito en el periodo de noviembre 2021 a enero 2022”. Para lo cual se utilizó el Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio MESERI, a través de un estudio de tipo descriptivo en el desarrollo de las actividades propias de la empresa y de tipo transversal, debido a su ejecución en pedidos de tiempos determinados entre el último trimestre del 2021 y el primero del 2022. Su población y muestra analizada para el presente trabajo, fueron de todas las áreas al estar correlacionadas con los procesos internos de la empresa. Como parte de sus principales resultados se destaca el rediseño del plan de emergencias al adoptar las instalaciones de operaciones a un centro de distribución. El análisis de vulnerabilidades determina la exposición de la empresa a emergencias como, incendios, sismos o terremotos y erupciones volcánicas entre otras. La aplicación de una metodología para determinar los riesgos, dando como resultado una información más precisa del nivel de riesgo de la empresa. Se propone que la estructura de la brigada de emergencias sea en base a puestos de trabajo, bajo perfil de condiciones intelectuales y físicas necesarias para el cargo. La actualización del plan de emergencias con todos los cambios estructurales y logísticos en las áreas de operaciones y el centro de distribución. Finalmente, la permanente vigilancia de emergencias, genera la prevención adecuada.

PALABRAS CLAVES:

Plan de emergencias, Vulnerabilidades, Nivel de Riesgo Intrínseco, Brigadas de emergencia, Autopartes.

ABSTRACT

This research work on Safety and Health at Work, prepared in collaboration with an auto parts marketing company, with more than 48 years in the automotive market, has as its main objective the “Design of the Emergency Plan in an Auto Parts Distribution Center in the city of Quito in the order from November 2021 to January 2022”. For which the MESERI Simplified Fire Risk Assessment Method was used, through a descriptive study in the development of the company's own activities and of a transversal type, due to its execution in orders of certain times between the last quarter of 2021 and the first quarter of 2022. Its population and sample analyzed for the present work were of all areas to be correlated with the internal processes of the company. One of its main results is the redesign of the emergency plan by adopting the operations facilities to a distribution center. Vulnerability analysis that determines the company's exposure to emergencies such as fires, earthquakes or earthquakes and volcanic eruptions, among others. The application of a methodology to determine risks, resulting in more accurate information of the level of risk of the company. It is proposed that the structure of the emergency brigade be based on jobs, under the profile of intellectual and physical conditions necessary for the position. The update of the emergency plan with all structural and logistical changes in the areas of operations and the distribution center. Finally, the permanent surveillance of emergencies generates adequate prevention.

KEYWORDS:

Emergency plan, Vulnerabilities, Intrinsic Risk Level, Emergency brigades, Auto Parts.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. El Problema de Investigación	8
1.1.1. Planteamiento del Problema	8
1.1.1.1. Diagnóstico.....	8
1.1.1.2 Pronostico	11
1.1.1.3 Control Pronóstico	11
1.1.2 Objetivo General.....	12
1.1.3 Objetivos Específicos.....	12
1.1.4 Justificaciones	13
1.2 Marco Teórico.....	16
1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema	16
1.2.1.1 Protección Activa.....	18
1.2.1.2 Protección Pasiva	19
1.2.1.3 Determinación de riesgos.....	20
1.2.1.3.1 Incendio.....	20
1.2.1.3.2 Terremotos	20
1.2.1.3.3 Erupciones Volcánicas.....	21
1.2.1.3.4 Señalización de Seguridad	22
1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica	22

CAPÍTULO II MÉTODO	25
2.1 Nivel de estudio	25
2.2 Modalidad de investigación	25
2.3 Método	25
2.4 Población y Muestra	25
2.5 Selección de instrumento de investigación	25
2.5.1 Metodología de Análisis de Vulnerabilidad	26
2.5.1.1 Análisis de las Amenazas.....	26
2.5.1.1.1 Identificación, descripción y calificación de las amenazas	26
2.5.1.2 Análisis de Vulnerabilidad.....	27
2.5.1.2.1 Análisis de vulnerabilidad de las personas	28
2.5.1.2.2 Análisis de vulnerabilidad de los recursos.....	30
2.5.1.2.3 Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos.....	33
2.5.1.2.4 Interpretación de Datos	34
2.5.1.3 Nivel de riesgo	35
2.5.1.3.1 Calificación Nivel de Riesgo	36
2.5.1.4 Consolidado Análisis de Riesgo.	36
2.5.2 Instrumento de Evaluación MESERI.....	36
2.5.2.1 Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio MESERI	37
2.5.3 Cálculo de Riesgo Intrínseco	51

2.5.4 Resistencia al fuego de la Estructura	54
2.5.5 Resistencia al fuego de los elementos de fábrica	55
2.5.6 Herramientas tecnológicas AUTOCAD	57
CAPÍTULO III RESULTADOS	58
3.1 Levantamiento de las facilidades	58
3.1.1 Puertas de salida.....	62
3.1.2 Punto de encuentro.....	63
3.1.3 Detectores de Humo.....	63
3.1.4 Central de Detección de Emergencias	63
3.2 Determinar los riesgos existentes.....	64
3.2.1 Análisis de Vulnerabilidades	64
3.2.1.1 Mapa de ubicación de amenazas internas y externas.....	66
2.3.2 Nivel de Riesgo.....	66
2.3.2.1 Consolidado Análisis de Riesgo.	61
2.3.3 Aplicación de MESERI.....	62
3.3.4 Riesgo volcánico	62
3.3.3.1 Zona sísmica de Pichincha.....	63
3.3.5 Cálculo de Evacuaciones Teórico	64
3.3. Determinar las zonas de fuego	65
3.4 Definir la Estructura de las Brigadas de Emergencia	69

3.4.1 Estructura de las Brigadas de Emergencia.....	69
3.4.2 Flujograma de actuación en casos de emergencias.....	71
3.5 Rediseñar el plan de emergencia.....	72
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN	73
4.1 Conclusiones	73
4.2 Recomendaciones	74
Bibliografía	76
ANEXOS	80

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	27
<i>Calificación de la Amenaza</i>	<i>27</i>
Tabla 2	27
<i>Elementos y Aspectos de Vulnerabilidad.....</i>	<i>27</i>
Tabla 3	28
<i>Análisis de vulnerabilidad de las personas.</i>	<i>28</i>
Tabla 4	31
<i>Análisis de vulnerabilidad de los recursos</i>	<i>31</i>
Tabla 5	33
<i>Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos</i>	<i>33</i>
Tabla 6	34
<i>Interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto</i>	<i>34</i>
Tabla 7	35
<i>Interpretación de la vulnerabilidad por cada elemento</i>	<i>35</i>
Tabla 8	35
<i>Diamante de Riesgo</i>	<i>35</i>
Tabla 9	36
<i>Calificación nivel de riesgo</i>	<i>36</i>
Tabla 10	37
<i>Número de Plantas o Altura del Edificio.....</i>	<i>37</i>
Tabla 11	38
<i>Superficie del mayor sector de incendio.....</i>	<i>38</i>

Tabla 12	38
<i>Resistencia al fuego de los elementos constructivos</i>	38
Tabla 13	39
<i>Falsos techos y suelos</i>	39
Tabla 14	39
<i>Factores de Situación</i>	39
Tabla 15	40
<i>Accesibilidad al Edificio</i>	40
Tabla 16	40
<i>Peligro de activación</i>	40
Tabla 17	41
<i>Carga Térmica</i>	41
Tabla 18	42
<i>Inflamabilidad de los Combustibles</i>	42
Tabla 19	42
<i>Orden, Limpieza y Mantenimiento</i>	42
Tabla 20	43
<i>Almacenamiento en Altura</i>	43
Tabla 21	43
<i>Concentración de Valores</i>	43
Tabla 22	44
<i>Por el Calor</i>	44
Tabla 23	44

<i>Por el Humo</i>	44
Tabla 24	45
<i>Por Corrosión</i>	45
Tabla 25	45
<i>Por Agua</i>	45
Tabla 26	46
<i>Propagabilidad Horizontal</i>	46
Tabla 27	46
<i>Propagabilidad Vertical</i>	46
Tabla 28	47
<i>Detección Automática</i>	47
Tabla 29	47
<i>Rociadores Automáticos</i>	47
Tabla 30	48
<i>Extintores Portátiles</i>	48
Tabla 31	48
<i>Boca de Incendios Equipadas</i>	48
Tabla 32	49
<i>Hidrantes Exteriores</i>	49
Tabla 33	49
<i>Equipos de Intervención de Incendios</i>	49
Tabla 34	50
<i>Planes de Autoprotección y de Emergencia</i>	50

Tabla 35	50
<i>Calificación del Riesgo</i>	50
Tabla 36	51
<i>Aceptabilidad</i>	51
Tabla 37	51
<i>Grado de Peligrosidad de los Combustibles</i>	51
Tabla 38	53
<i>Calificación del Nivel de Riesgo Intrínseco.....</i>	53
Tabla 39	54
<i>Resistencia al Fuego Suficiente de los Elementos Estructurales.....</i>	54
Tabla 40	55
<i>Resistencia al Fuego Suficiente de los Elementos Estructurales de Zonas de Riesgo Especial Integradas en los Edificios.....</i>	55
Tabla 41	56
<i>Resistencia al Fuego de Muros y Tabiques de Fábrica de Ladrillo Cerámico o Sílice-Cal cáreo.....</i>	56
Tabla 42	56
<i>Resistencia al Fuego de Muros y Tabiques de Fábrica de Bloques de Hormigón.....</i>	56
Tabla 43	59
<i>Facilidades para el Proyecto.....</i>	59
Tabla 44	64
<i>Identificación de amenazas.....</i>	64
Tabla 45	65

<i>Análisis de Amenazas.....</i>	65
Tabla 46	61
<i>Priorización de Amenazas y Medidas de Intervención. ANEXO 8.....</i>	61
Tabla 47	62
<i>Resultados de Meseri. ANEXO 9</i>	62
Tabla 48	64
<i>Resultados de Cálculo de Evacuaciones.....</i>	64
Tabla 49	65
<i>Nivel de Riesgo Intrínseco Primer Piso Administrativo</i>	65
Tabla 50	66
<i>Nivel de Riesgo Intrínseco Segundo Piso Administrativo.....</i>	66
Tabla 51	66
<i>Nivel de Riesgo Intrínseco Segundo Piso Administrativo.....</i>	66
Tabla 52	67
<i>Nivel de Riesgo Intrínseco Oficina de Operaciones</i>	67
Tabla 53	67
<i>Nivel de Riesgo Intrínseco Planta de Operaciones</i>	67
Tabla 54	68
<i>Nivel de Riesgo Intrínseco Oficinas del Centro de Distribución.....</i>	68
Tabla 55	68
<i>Nivel de Riesgo Intrínseco Bodegas del Centro de Distribución</i>	68
Tabla 56	70
<i>Composición de y Ubicación de Brigadistas</i>	70

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	52
Formula Carga de Fuego Ponderada Fabricación	52
Figura 2	53
Formula Carga de Fuego Ponderada Almacenamiento	53
Figura 3	58
Mapa de Riesgos Inicial	58
Figura 4	59
Infraestructura Gráfica de Paredes y Muros. ANEXO 1	59
Figura 5	60
Infraestructura con el Sistema Contra Incendios. ANEXO 2	60
Figura 6	61
Infraestructura con la Ruta de Evacuación. ANEXO 3	61
Figura 7	61
Mapa de Riesgos Completo. ANEXO 4	62
Figura 8	64
Mapa Propuesta de mejora. ANEXO 5	64
Figura 9	66
Ubicación de Amenazas Internas y Externas. ANEXO 6	66
Figura 10	60
Consolidado del Análisis de Riesgo de Vulnerabilidad. ANEXO 7	60
Figura 11	63
Mapa del Ecuador Riesgo Sísmico	63

Figura 12	69
Estructura de la Unidad de Emergencias	69
Figura 13	71
Flujograma de Actuación en Casos de Emergencia. ANEXO 10.....	71
Figura 14	72
Imagen del Plan de Emergencia. ANEXO 11.....	72

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. El Problema de Investigación

1.1.1. Planteamiento del Problema

1.1.1.1. Diagnóstico

En el mundo hay emergencias de origen tecnológico, natural y social, que con el desarrollo de las actividades humanas siguen en aumento. La Asociación Internacional de Servicios de Bomberos y Rescate - CTIF (2005, pág.19) explica que el servicio que brinda el cuerpo de bomberos de 52 países en el mundo desde los años de 1993 al 2002, según el reporte de estadísticas mundiales de incendios.

Representan el 21 % de la población mundial y un promedio de 48 millones. Llamadas al año o 36,5 llamadas por 1000 hab. Un año. Siete países representan el 92% de todas las llamadas: EE. UU., Rusia, Japón, Alemania, Reino Unido, Francia y Corea del Sur. (La Asociación Internacional de Servicios de Bomberos y Rescate - CTIF, 2005, pág. 19)

La recopilación de los datos estadísticos es de suma importancias, para evaluar el progreso de las actividades de carácter empresarial y urbanístico, y es por esto que:

Estos países contienen el 45,6% de la población de la Tierra y promediaron 4,5 millones. Incendios (1,6 incendios por 1000 hab.) al año. Estados Unidos representó el 40% de todos los incendios en estos países, seguido por el Reino Unido, Rusia, Francia y Alemania. (La Asociación Internacional de Servicios de Bomberos y Rescate - CTIF, 2005, pág. 19)

“Los países en desarrollo promedian solo 0,5 incendios por 1000 hab. Un año. Algunos de estos países de Asia, África, América del Sur y Oceanía pueden tener brechas significativas en la

cobertura de sus sistemas de notificación de incendios.” (La Asociación Internacional de Servicios de Bomberos y Rescate - CTIF, 2005, pág. 19)

El aumento de los siniestros en los últimos tiempos, en el periodo comprendido entre los años 1990 y 2000 comprenden una media de 256 millones de personas afectadas, produciéndose un promedio anual de 75.000 muertes, y generando pérdidas económicas por el valor de más de 650.000 mil millones de dólares.” (Ruiz Madruga & Ayuso Baptista, 2010, pág. 28)

Es por esto que los planes de prevención para contener las emergencias, los cuales amenazan la continuidad de la humanidad y de todo lo creado y desarrollado, son necesarios para mitigar o minimizar los impactos negativos que se generan.

El diseño y la organización de la Protección Civil en España han avanzado en varios frentes a la vez. Instituciones y ciudadanos, demandan con insistencia y apremio los instrumentos básicos que les permitan, a su vez, estructurar y desarrollar su autoprotección frente a los complejos riesgos de la vida moderna.” (Dirección General de Protección Civil y Emergencias, 2012)

La Norma Básica de Autoprotección establece la obligación de elaborar, implantar materialmente y Mantener operativos los Planes de Autoprotección. También determina el contenido mínimo que deben incorporar los Planes de Autoprotección en centros, establecimientos y dependencias que potencialmente, pueden generar o resultar afectadas por situaciones de emergencia. Incide no sólo en las actuaciones ante dichas situaciones, sino también y con carácter previo, en el análisis y evaluación de los riesgos, en la adopción de medidas preventivas y de control de los riesgos, así como en la integración

de las actuaciones en emergencia, en los correspondientes Planes de Emergencia de Protección Civil. (Dirección General de Protección Civil y Emergencias, 2012)

El conjunto de medidas de prevención-protección prevista y/o implantada, así como la secuencia de actuaciones a realizar ante la aparición de un siniestro deben estar normalizados por escrito y ser conocidas por todas aquellas personas que puedan verse afectadas. Al documento que compila todo ello lo denominamos "PLAN DE EMERGENCIA". (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo NTP 361, 1994)

En Ecuador la atención de las emergencias, son constante y en una de las ciudades más grandes del país como es Quito, en los últimos años desde el 2014 al 2020 se han presentado 6987 incendios estructurales; adicional el Cuerpo de Bomberos ha realizado 2212 simulacros con varias empresas que han dado la apertura para su realización. (Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, s.f.)

Las empresas que tienen como giro de negocio la comercialización de cualquier tipo de producto, y por ende disponen de un centro de distribución, donde los materiales de los productos elevan las probabilidades de la presencia de emergencias por incendios, deben contar con planes de emergencia que garanticen una rápida intervención de los entes de socorro.

La empresa tiene dos frentes de negocio, dedicándose al ensamble de parte de vehículos y a la comercialización de autopartes a nivel nacional, siendo parte del sector automotriz del Ecuador, con una organización importante de operaciones, administración y el centro de distribución, siendo el área de estudio, toda la empresa y la participación de todos los trabajadores. Y debido a modificaciones internas de carácter estructural, la empresa se ve en la necesidad de rediseñar un plan de emergencias o autoprotección, que cubra todas las necesidades

internas y externas, que buscan prevenir emergencias como; incendios estructurales naturales o tecnológicos, y la pérdida de vidas por probables terremotos o sismos, y el autocuidado en emergencias por erupciones volcánicas.

1.1.1.2 Pronostico

El diseño del plan de emergencia, permitirá contrarrestar las posibles emergencias que se puedan presentar, en el desarrollo de las actividades diarias de la empresa, sin el ánimo de minimizar la presencia continua a los riesgos propios del centro de trabajo. Es por esto que considerando la importancia de los planes de emergencia se plantea el diseño estructurado y verificado de un plan de emergencia que afrontar y contrarrestar incendios, terremotos, erupciones volcánicas u otros tipos de riesgos que se puedan presentar, estableciendo las pautas para la empresa y los trabajadores de cómo actuar en caso de un siniestro.

La falta de la aplicación de planes de emergencia, puede provocar la pérdida importante del servicio y los productos, o de toda la empresa y lo más intolerable la posible pérdida de vidas humanas. El descuido de los factores de riesgo que intrínsecamente tienen las empresas, la falta de gestión de riesgos de emergencia de tipo antrópico, natural o tecnológico y la no identificación de los efectos colaterales como el tipo de industrias que los rodea puede traer graves afectaciones, hasta inclusive el cierre de la empresa.

1.1.1.3 Control Pronóstico

Una vez identificado sus riesgos se evaluará el nivel de riesgo y se debe plantear las medidas preventivas según los resultados encontrados. Por lo cual es importante rediseñar el plan

de emergencias, aplicando metodologías aprobadas en la evaluación de riesgos y la aplicación de medidas de control eficientes, para minimizar la presencia de posibles emergencias.

Y adicionalmente a través de los entes de control en la revisión y verificación de planes de emergencia de la empresa, se puede garantizar un accionar más eficiente en el momento de una emergencia. La aplicación de métodos certificados de evaluación de riesgos, garantizan una respuesta efectiva de la gestión del equipo de trabajo y de las autoridades en la empresa.

1.1.2 Objetivo General

Diseñar el plan de emergencia de una empresa comercializadora de autopartes, mediante métodos aprobados por el Cuerpo de Bomberos de Quito, en el periodo de octubre 2021 a enero 2022.

1.1.3 Objetivos Específicos

- ✓ Levantar las facilidades para el rediseño del plan de emergencia, mediante la revisión de sus protecciones activas y pasivas para establecer su fiabilidad.
- ✓ Determinar los riesgos existentes de la empresa mediante la metodología de análisis de vulnerabilidades en el 2022.
- ✓ Determinar las zonas de fuego que eleven el riesgo de acuerdo a las normativas vigentes en la prevención contra emergencias.
- ✓ Definir la estructura de las brigadas de emergencia de cada área de la empresa y su renovación periódica.
- ✓ Rediseñar el plan de emergencia con todos los cambios estructurales realizados para la debida actuación en casos de presentarse una emergencia.

1.1.4 Justificaciones

La humanidad a través del descubrimiento de fuego ha tenido grandes avances en la historia, al ser controlado en proceso de combustión y otros, se puede palpar el desarrollo de la tecnología, la ingeniería, la ciencia y las artes. Sin embargo, el descuido del ser humano y las acciones dolosas son las principales causas del descontrol de este beneficio.

Durante la última década del siglo XX, alrededor de 7 millones de incendios se registraron en todo el mundo por año. En este marco cada año más de 70000 personas mueren por incendios. La tasa de error de esta calificación es, en nuestra opinión, menos del 10%. (La Asociación Internacional de Servicios de Bomberos y Rescate - CTIF, 2005, pág. 108)

Los procesos donde se utiliza la combustión de fuego, han obligado a las personas e industrias a desarrollar acciones y medidas preventivas para evitar el inicio de incendios y estar preparados para convertirlos, sin embargo, se han presentado desastres que han enseñado que se necesita endurecer las acciones preventivas.

En el siglo XX, cada año se registraron una serie de grandes incendios, titulados por los medios como "desastre de incendios". Decenas o, peor aún, cientos de personas perdieron la vida en cada uno de estos incendios. Aquí recapitulamos algunos de ellos. En diciembre de 1994, 323 personas (entre ellas 288 escolares) mueren durante un incendio en una sala de conciertos en China. En diciembre de 1995, unas 600 personas mueren en un incendio en un templo de la India. En abril de 1997, un incendio en un santuario de La Meca (Arabia Saudita) mató a 350 peregrinos. En octubre de 1998, mueren 60 adolescentes en un incendio en una discoteca en Suecia y otros 120 resultan heridos. En

febrero de 1999, 57 personas mueren y más de 200 resultan heridas por un incendio en Samara (Rusia). Por fin, una planta pirotécnica explota en los Países Bajos en mayo de 2000, destruyendo 400 edificios, matando a 20 personas e hiriendo a otras 900. (La Asociación Internacional de Servicios de Bomberos y Rescate - CTIF, 2005, pág. 109)

La empresa comercializadora de autopartes debido a su giro de negocio, dispone de varios elementos que contienen una carga elevada de combustibilidad, sus productos vienen empacados en cajas de cartón, o embalados con plástico y sobre pallet de madera o plástico, lo cual presenta, el peligro de incendio estructural como lo denomina el Cuerpo de Bomberos de Quito, o están sujetos a sismo o terremotos, erupciones volcánicas y emergencias médicas.

La presencia de este peligro y otros, puede afectar a los trabajadores y la productividad de la empresa, llevando a la organización a entrar en recesión económica y por ende el despido de los trabajadores de varias áreas, causando crisis social y laboral al aportar al incremento de personas desempleados por cierre de una empresa, debido a un accidente industrial y también por el deterioro del medio ambiente urbano por el desprendimiento de gases y humos que produciría contaminación ambiental. Lo cual justifica el rediseño del plan de emergencias en su totalidad y avala la preparación, capacitación, adiestramiento y entrenamiento de las brigadas que conforman la empresa y todos los colaboradores, como se estipula en el artículo 301 del Acuerdo Ministerial 1257, “Todo el personal debe estar capacitado y entrenado para responder efectivamente ante una emergencia de incendio.” (Ministerio de Inclusión Económica y Social, 2009).

Factores de riesgo que justifican la implantación de planes de emergencia en edificios y espacios de pública concurrencia Junto a factores de riesgo comunes a otras actividades e

instalaciones, en estos edificios y/o espacios concurren factores de riesgos propios y, en cierto modo, presentes en todos ellos. De entre ellos cabe destacar por su incidencia e importancia:

Densidad de ocupación: dificulta el movimiento físico y la correcta percepción de las señales existentes, modificando la conducta de los ocupantes. A su vez, condiciona el método idóneo para alertar a los ocupantes en caso de emergencia, ya que si la notificación de la emergencia comportara reacciones de pánico agravaría el problema.

Características de los ocupantes: en general, estos edificios están ocupados y en ellos coexisten personas con enorme variedad entre ellas (edad, movilidad, percepción, conocimiento, disciplina, vulnerabilidad, etc.).

Existencia de personal foráneo: son edificios ocupados en la casi totalidad de su aforo por personas que no los usan con asiduidad y, consiguientemente, no están familiarizadas con los mismos. Ello dificulta la localización de salidas, de pasillos o vías que conducen a ellas o de cualquier otra instalación de seguridad que se encuentre en dichos locales.

Limitaciones lumínicas: se usan frecuentemente en oscuridad o con niveles de iluminación baja. Da lugar a dificultades en la percepción e identificación de señales, accesos a vías, etc.... y a su vez incrementa el riesgo de atropellos, caídas, empujones.

La existencia de alguno de estos factores o la conjunción de todos ellos junto a otros que puedan existir, previsiblemente darían lugar a consecuencias graves o incluso catastróficas ante la aparición de una situación de emergencia, si previamente no se ha previsto tal evento y se han tomado medidas para su control. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo NTP 361, 1994)

1.2 Marco Teórico

1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema

Las normativas internacionales como las Asociación Nacional de Protección contra el Fuego – National Fire Protection Association (*N.F.P.A. por sus siglas en inglés 1986*) vienen desarrollando a lo largo del tiempo, mecanismos y estrategias de apoyo para la gestión de emergencias, a través de manuales, procedimientos e instructivos que establecen parámetros preventivos en la interacción humana y material de las empresas.

La Organización Internacional del Trabajo en su Convenio 174, Convenio sobre la protección de los accidentes industriales mayores, en sus artículos:

“Todo Miembro deberá formular, adoptar y revisar periódicamente, habida cuenta de la legislación, las condiciones y la práctica nacionales, y en consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores y con otras partes interesadas que pudieran ser afectadas, una política nacional coherente relativa a la protección de los trabajadores, la población y el medio ambiente, contra los riesgos de accidentes mayores.” (Organización Internacional del Trabajo, 1993)

La Decisión del Acuerdo de Cartagena 584, en su artículo dieciséis, menciona que, los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor. (El Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores, 2004)

La Constitución del Ecuador en su artículo catorce, menciona, el derecho a un ambiente sano.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

(Constitución de la República del Ecuador, 2008)

El Decreto Ejecutivo 2393 en su artículo quince, de la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el inciso g, destaca los siguientes requerimientos que debe tener una empresa:

“1. Planos generales del recinto laboral empresarial, en escala 1:100, con señalización de todos los puestos de trabajo e indicación de las instalaciones que definen los objetivos y funcionalidad de cada uno de estos puestos laborales, lo mismo que la secuencia del procesamiento fabril con su correspondiente diagrama de flujo.

2. Los planos de las áreas de puestos de trabajo, que en el recinto laboral evidencien riesgos que se relacionen con higiene y seguridad industrial incluyendo, además, la memoria pertinente de las medidas preventivas para la puesta bajo control de los riesgos detectados.

3. Planos completos con los detalles de los servicios de Prevención y de lo concerniente a campañas contra incendios del establecimiento, además de todo sistema de seguridad con que se cuenta para tal fin.

4. Planos de clara visualización de los espacios funcionales con señalización que oriente la fácil evacuación del recinto laboral en caso de emergencia.” (Cordero Rivadeneira, 1986)

El Acuerdo Ministerial 1257 declara en el artículo uno, Expedir el "Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios", cuyo contenido certificado por esta Subsecretaría y la Dirección de Defensa Contra Incendios se anexa al presente; el

mismo que entrará en vigencia y será de obligatorio cumplimiento a partir de su suscripción, manteniendo subordinación respecto de la Constitución de la República y concordancia con la Ley de Defensa Contra Incendios y su reglamento general de aplicación, y demás normas conexas. (Ministerio de Inclusión Económica y Social, 2009)

Es por todo lo expuesto que concluye que las emergencias tienen la probabilidad de materializarse, y al calcular el nivel de riesgo intrínseco, se debe considerar la probabilidad de inicio de un incendio y sus consecuencias.

Una vez que se inicia el incendio, si no se actúa a tiempo y con los medios adecuados, se producirá su propagación y ocurrirán unas consecuencias con daños materiales y a los ocupantes. Para determinar la magnitud de las consecuencias, los factores a analizar son las medidas de protección contra incendios. Estas medidas se dividen en medidas de protección pasiva y medidas de lucha contra incendios, también conocidas como de protección activa. (Instituto de Higiene en el Trabajo NTP 599, 2001, pág. 2)

1.2.1.1 Protección Activa

Según SOTO (2010) la protección activa está determinada por mecanismos que apagaran o controlaran la emergencia. “Por lo que los medios de protección activa tienen la finalidad de prevenir y minimizar las consecuencias y efectos de un incendio u otra emergencia, utilizando las acciones que les permitan detectar o extinguir.

Según el Instituto de Higiene en el Trabajo NTP 599: Evaluación del riesgo de incendio: criterios (2001) las medidas de lucha contra incendio son:

- Organización de la lucha contra incendios

- Adiestramiento del personal en actuaciones de lucha contra incendios
- Medios de detección de incendios
- Transmisión de la alarma
- Medios de lucha contra incendios (extintores, BIE, etc.)
- Vías de evacuación
- Plan de emergencia
- Facilidad de acceso de los servicios de extinción de incendios exteriores
- Mantenimiento de los sistemas de detección, alarma y extinción

1.2.1.2 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.” (Instituto de Higiene en el Trabajo NTP 599, 2001, pág. 2)

- Ubicación de la empresa en relación a su entorno
- Situación, distribución y características de los combustibles en el local
- Características de los elementos constructivos de los locales: estabilidad al fuego (EF), parallamas (PF) y resistencia al fuego (RF)
- Exigencias de comportamiento ante el fuego de los materiales (M0, M1, M2, M3, M4).

1.2.1.3 Determinación de riesgos

La determinación de riesgos conlleva las especificaciones de qué tipo de riesgo natural o antropológico se puede ver implicada la empresa. Es por esto las importancias de mencionar en el presente trabajo de investigación la siguiente información:

1.2.1.3.1 Incendio

El Riesgo de incendio es uno de los factores que se encuentra presente en las empresas, sin ser esta la excepción, por tal motivo para el presente trabajo se plantea el análisis del nivel de riesgo y las medidas preventivas que se deben tomar para la protección de las instalaciones y la seguridad de los trabajadores.

“Incendio es la ocurrencia de un fuego no controlado, de surgimiento súbito, gradual o instantáneo, participando en algunas ocasiones el factor humano como elemento causal directo y/o indirecto.” (SOTO, 2010, pág. 14)

Los incendios se determinan de acuerdo al tipo de fuego que, de su origen, dentro de sus clasificaciones se encuentran los fuegos tipo A, para elementos sólidos, los de tipo B, para líquidos inflamables, de tipo C, para fuegos eléctricos o electrónicos, más lo de tipo D,

1.2.1.3.2 Terremotos

Los eventos de características telúricos en el centro del país se presentan debido a varias fallas propias de la ciudad.

Siendo las principales el Sistema Transcurrente Dextral e inverso del Callejón Interandino, en particular para el sector, la falla de Quito; así como también por el sistema de fallas Frente Andino Oriental, principalmente aquella asociada al volcán Reventador.

La presencia del volcán Guagua Pichincha determina la presencia de fallas y cuyo nivel de riesgo debe ser tomado en cuenta, según la información del Mapa Sismo-tectónico del Ecuador, falla a la que se suman la de Papallacta con igual categoría y aquellas que afectan activamente a la ciudad de Quito, ciudad que se encuentra como ya se mencionó en un sector donde actúa un sistema Transcurrente Dextral e inverso con presencia de grandes fallas geológicas cercanas a la ciudad como son la de El Cinto con un rumbo Norte-Oeste Sur-Este y la de Oyacachi con un rumbo Sur-Oeste. (Dávila, 2020)

1.2.1.3.3 Erupciones Volcánicas

El Ecuador mantiene varios volcanes activos la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (2016) menciona que la zona geográfica está conformada por las Cordilleras de los Andes, donde se encuentran varios volcanes. Y varios de ellos del cordón andino occidental, mantienen su actividad por más de 500 años.

La historia del Ecuador está marcada por eventos desastrosos ocasionados por una serie de fenómenos de origen natural de gran magnitud y gran extensión, como es la actividad volcánica. Estos eventos causaron graves desequilibrios ambientales que, en algunos casos, tuvieron consecuencias a largo plazo. Los volcanes que han hecho erupción en los últimos 500 años son: Cotopaxi, Cayambe, Chacana (Antisana), Cerro Negro, Tungurahua, Reventador, Sangay, Guagua Pichincha; y, los que se encuentran actualmente en proceso de erupción son: Reventador (desde 2002), Tungurahua (desde 1999), Sangay (más de 200 años), Guagua Pichincha (durante 1999), Sierra Negra y Fernandina en Galápagos. Una de las amenazas del DMQ son los varios volcanes activos que están localizados en o cerca del distrito. El Guagua Pichincha ha afectado seriamente a Quito en varias ocasiones a lo largo de la historia en: 1560,

1575, 1582, 1660 y, menos intensamente, en 1843 y 1868. (EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA METRO DE QUITO, 2016, pág. 237)

1.2.1.3.4 Señalización de Seguridad

Se utilizará la norma de National Fire Protection Association NFPA 170 (2009) y la norma ISO 7010:2011 Símbolos gráficos - Colores de seguridad y señales de seguridad - señales de seguridad registradas, para establecer las señales, colores y símbolos de seguridad, que apoyen la prevención visual de los riesgos. El uso de las presentes normas definirá el estándar del uso de las señales, colores y símbolos que faciliten la eficaz identificación de los riesgos que se encuentran en el área, la señalización de advertencia de peligro, de prohibición, de obligación, señales de evacuación y salvamento, señales de lucha contra incendios, permitirá la respuesta oportuna de las personas frente a las emergencias.

La actuación frente a las emergencias registradas en el país las podemos encontrar en la página web del Cuerpo de Bomberos de Quito, en los informes de transparencia y rendición de cuentas a la ciudad. Por tal motivo, es sumamente necesario el compromiso de las empresas en planes preventivos

1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica

La gestión de riesgos en emergencias se debe desarrollar con la finalidad de minimizar sus efectos, el apropiado manejo de emergencias y desastres, aseguren una oportuna respuesta del evento.

Según Jiménez España (2010) “Una emergencia es un escenario que nace de un suceso extraordinario que ocurre de forma inesperada, ya que puede llegar a generar daños muy graves a personas e instalaciones, por lo que demanda una actuación inmediata y organizada” (pág. 13).

Una emergencia puede producir daños a personas, maquinarias, equipos, materiales y medio ambiente. Pudiendo existir factores humanos, externos, técnicos, naturales o por sus instalaciones. Generando así las emergencias de tipo industrial o de origen de un incendio, explosión, o en la manipulación de sustancias peligrosas, terremotos, enfermedades repentinas, etc.

“Un incendio es un siniestro ocasionado por el fuego que origina pérdidas materiales y, a veces humanas.” (Jiménez España, 2010, pág. 16)

Jiménez España (2010) clasifica las emergencias por su gravedad en:

Conato de emergencia: es el incidente que puede ser controlado y denominado de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección del lugar.

Emergencia parcial: es el incidente que requiere la actuación de medios humanos, del equipo de intervención y evacuación parcial. Los efectos de las emergencias parciales, quedan limitadas al centro de trabajo y no deben afectar a otras edificaciones de terceras personas.

Emergencia general: es el incidente que requiera la intervención de todos los equipos con sus medios de protección y la ayuda de los medios de intervención y salvamento exteriores. (pág. 17)

La Gestión de Riesgos es un proceso complejo dirigido a la reducción de los riesgos, al manejo de las emergencias y desastres, y a la recuperación ante eventos adversos que afectan nuestras vidas y recursos.

La elaboración de un plan de emergencias y contingencias comprende, la descripción de la empresa, la identificación de los factores de riesgos propios, la evaluación de los factores de riesgos descubiertos, las acciones preventivas basadas en el control de los riesgos, la aplicación de procedimientos de mantenimiento, el diseño de protocolos de activación de la alarma y las comunicaciones de los eventos presentados, también los protocolos de accionamiento o intervención frente a la emergencia, con un procedimiento eficiente de evacuación y finalmente el establecimiento de procedimientos de implementación del sistema de señalización. (Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito)

Con el propósito de garantizar el cumplimiento del presente plan de emergencias se aplicará el método de evaluación de riesgos para emergencias MESERI, el mismo que dispone de los factores importantes en la descripción de los elementos que puedan constituir un riesgo.

CAPÍTULO II MÉTODO

2.1 Nivel de estudio

La presente investigación es de tipo descriptivo al desarrollarse el estudio en la operación de ensamble y el centro de distribución, y de tipo transversal porque se realizará en el periodo de octubre 2021 a febrero 2022.

2.2 Modalidad de investigación

La investigación corresponde a un estudio de campo debido a que los datos son recogidos in situ, directamente en las instalaciones de la empresa.

2.3 Método

El método que corresponde es de tipo Inductivo-Deductivo debido a que se realiza la determinación de riesgos, las zonas de incendios y las medidas activas y pasivas para dar respuestas a las emergencias, con lo cual se configura el plan de emergencias.

2.4 Población y Muestra

En el presente se analizan todos los procesos relacionados con toda la población.

2.5 Selección de instrumento de investigación

Para el estudio de la presente investigación se utilizó la metodología de análisis de vulnerabilidades y el Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio MESERI, previo a la aplicación del método se realizará el levantamiento de las facilidades a través de su identificación, la determinación que tipos de riesgos existen, las zonas de fuego para aplicar una

correcta planificación de la gestión a través de la definición de medidas activas y pasivas que se recomendarán en el rediseño del plan de emergencias.

2.5.1 Metodología de Análisis de Vulnerabilidad

2.5.1.1 Análisis de las Amenazas

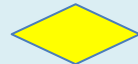
Las amenazas de origen natural, socio-natural y antrópicas no intencionales, pueden generar daños a los trabajadores, a las instalaciones, el ambiente y por ende los resultados económicos de las empresas.

Por tal motivo depende de las actividades económicas de las organizaciones, las amenazas de las puede clasificar según el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE (2014) en: naturales, sociales o antrópicos no intencionales. Y al ser las actividades de la empresa la comercialización de autopartes y el proceso de ensamble de partes de vehículos, se definirán sus amenazas.

2.5.1.1.1 Identificación, descripción y calificación de las amenazas

Para desarrollar las siguientes metodologías se identifica, describe y analiza las amenazas. En la primera columna se registran todas las posibles amenazas de origen natural, tecnológico o social. En la segunda y tercera columna se debe especificar si la amenaza identificada es de origen interno o externo, no importa que sea el mismo tipo de amenaza, por ejemplo, si es incendio y si se identifica que se puede generar dentro de la Organización sería de origen interno y si se identifica que se puede generar fuera de la Organización y afectarla porque se propaga, sería de origen externo. (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014, pág. 14)

Tabla 1*Calificación de la Amenaza*

Evento	Comportamiento	Color Asignado	
Posible	Es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existen razones históricas y científicas para decir que esto no sucederá.	Verde	
Probable	Es aquel fenómeno esperado del cual existen razones y argumentos técnicos científicos para creer que sucederá.	Amarillo	
Inminente	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir.	Rojo	
POSIBLE: NUNCA HA SUCEDIDO Color Verde. PROBABLE: YA HA OCURRIDO Color Amarillo. INMINENTE: EVIDENTE, DETECTABLE Color Rojo.			

Fuente: (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014)

Elaboración: Propia

2.5.1.2 Análisis de Vulnerabilidad

La vulnerabilidad se da como consecuencia de la interacción de varias características y sectores (externas e internas) con dirección a un grupo en particular. Es por esto que la vulnerabilidad es una “característica propia de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza, relacionada con su incapacidad física, económica, política o social de anticipar, resistir y recuperarse del daño sufrido cuando opera dicha amenaza.” (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014, pág. 15)

Tabla 2*Elementos y Aspectos de Vulnerabilidad*

Personas	Recursos	Sistemas o Procesos
- Gestión Organizacional - Capacitación y entrenamiento - Características de Seguridad	- Suministros - Edificación - Equipos	- Servicios - Sistemas alternos - Recuperación

Fuente: (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014)

Elaboración: Propia

2.5.1.2.1 Análisis de vulnerabilidad de las personas

Cada uno de los elementos mencionados se los valora cuantitativamente, con una calificación entre, bueno, malo o regular, realizando el análisis individualmente.

Características de Seguridad. Para cada uno de ellos se realiza un conjunto de preguntas que se formulan en la primera columna, las cuales orientan la calificación final. En las columnas dos, tres y cuatro, se da respuesta a cada pregunta marcando con una (X) de la siguiente manera: SI, cuando existe o tiene un nivel bueno; NO, cuando no existe o tiene un nivel deficiente; o PARCIAL, cuando la implementación no está terminada o tiene un nivel regular. En la quinta columna se registra la calificación de las respuestas, la cual se debe realizar con base en los siguientes criterios: SI = 1; PARCIAL = 0.5 y NO = 0.

(Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014)

Tabla 3

Análisis de vulnerabilidad de las personas.

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
1. Gestión Organizacional					
¿Existe una política general en Gestión del Riesgo donde se indican lineamientos de emergencias?					
¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados (Brigadas, Sistema Comando de Incidentes –SCI, ¿entre otros) y se mantiene actualizado?					
¿Promueve activamente la participación de sus trabajadores en un programa					

de preparación para emergencias?					
¿La estructura organizacional para la respuesta a emergencias garantiza la respuesta a los eventos que se puedan presentar tanto en los horarios laborales como en los no laborales?					
¿Han establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (Comités de Ayuda Mutua –CAM, Mapa Comunitario de Riesgos, Sistemas de Alerta Temprana – SAT, etc.)					
¿Existen instrumentos para hacer inspecciones a las áreas para la identificación de condiciones inseguras que puedan generar emergencias?					
¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del Plan de Emergencias y Contingencias?					
Promedio Gestión Organizacional					BUENO
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
2. Capacitación y Entrenamiento					
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?					
¿Todos los miembros de la organización se han capacitado de acuerdo al programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?					
¿Se cuenta con un programa de entrenamiento en respuesta a emergencias para todos los miembros de la organización?					

¿Se cuenta con mecanismos de difusión en temas de prevención y respuesta a emergencias?					
Promedio Capacitación y Entrenamiento					REGULAR
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
3. Características de Seguridad					
¿Se ha identificado y clasificado el personal fijo y flotante en los diferentes horarios laborales y no laborales (menores de edad, adultos mayores, personas con discapacidad física)?					
¿Se han contemplado acciones específicas teniendo en cuenta la clasificación de la población en la preparación y respuesta a emergencias?					
¿Se cuenta con elementos de protección suficientes y adecuados para el personal de la organización en sus actividades de rutina?					
¿Se cuenta con elementos de protección personal para la respuesta a emergencias, de acuerdo con las amenazas identificadas y las necesidades de su Organización?					
¿Se cuenta con un esquema de seguridad física?					
Promedio Características de Seguridad					BUENO
SUMA TOTAL PROMEDIOS					MEDIA

Fuente: (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014)

Elaboración: Propia

2.5.1.2.2 Análisis de vulnerabilidad de los recursos

En la vulnerabilidad de los recursos se analiza suministros, edificaciones y equipos. Con la misma modalidad del anterior elemento.

Tabla 4

Análisis de vulnerabilidad de los recursos

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
1. Suministros					
¿Se cuenta con implementos básicos para la respuesta de acuerdo con la amenaza identificada?					
¿Se cuenta con implementos básicos para la atención de heridos, tales como: camillas, botiquines, guantes, entre otros, ¿de acuerdo con las necesidades de su Organización?					
Promedio Suministros					BUENO
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
2. Edificaciones					
¿El tipo de construcción es sismo resistente o cuenta con un refuerzo estructural?					
¿Existen puertas y muros cortafuegos, puertas antipático, entre otras características de seguridad?					
¿Las escaleras de emergencia se encuentran en buen estado, posee doble pasamanos, señalización, antideslizantes, entre otras características de seguridad?					
¿Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?					
¿Se tienen identificados espacios para la ubicación de instalaciones de emergencias (puntos de encuentro, puestos de mando, Módulos de					

estabilización de heridos, ¿entre otros)?					
¿Las ventanas cuentan con película de seguridad?					
¿Se tienen asegurados o anclados enseres, gabinetes u objetos que puedan caer?					
Promedio					BUENO
Edificaciones					
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
3. Equipos					
¿Se cuenta con sistemas de detección y/o monitoreo de la amenaza identificada?					
¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?					
¿Se cuenta con sistemas de control o mitigación de la amenaza identificada?					
¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?					
¿Se cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico en una emergencia?					
¿Se cuenta con programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos de emergencia?					
Promedio Equipos					BUENO
SUMA TOTAL PROMEDIOS					BAJO

Fuente: (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014)

Elaboración: Propia

2.5.1.2.3 Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos

En la vulnerabilidad de los sistemas y procesos se utilizan servicios, sistemas alternos y recuperación. Con la misma modalidad del anterior elemento.

Tabla 5

Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
1. Servicios					
¿Se cuenta con suministro de energía permanente?					
¿Se cuenta con suministro de agua permanente?	X				
¿Se cuenta con un programa de gestión de residuos?					
¿Se cuenta con servicio de comunicaciones internas?					
Promedio Servicios					BUENO
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
2. Sistemas Alternos					
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de agua (¿tanque de reserva de agua, pozos subterráneos, carrotanque, entre otros?					
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de energía (plantas eléctricas, acumuladores, paneles solares, entre otros?					
¿Se cuenta con hidrantes internos y/o externos?					
Promedio Sistemas Alternos					BUENO
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
3. Recuperación					

Se tienen identificados los procesos vitales para el funcionamiento de su organización?					
¿Se cuenta con un plan de continuidad del negocio?					
¿Se cuenta con algún sistema de seguros para los integrantes de la organización?					
¿Se tienen aseguradas las edificaciones y los bienes en general para cada amenaza identificada?					
¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?					
Promedio Recuperación					BUENO
SUMA TOTAL PROMEDIOS					BAJO

Fuente: (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014)

Elaboración: Propia

2.5.1.2.4 Interpretación de Datos

Interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto analizado, de acuerdo a los resultados de las amenazas encontradas.

Tabla 6

Interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto

Calificación	Condición
Bueno	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,68 a 1
Regular	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,34 a 0,67
Malo	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0 a 0,33

Fuente: (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014)

Elaboración: Propia

A continuación, se presenta la tabla de interpretación de la vulnerabilidad por cada elemento analizado.

Tabla 7

Interpretación de la vulnerabilidad por cada elemento

Rango	Interpretación	Color
0.0 – 1.00	Alta	Rojo
1.01 – 2.00	Media	Amarillo
2.01 – 3.00	Baja	Verde

Fuente: (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014)

Elaboración: Propia

2.5.1.3 Nivel de riesgo

Conforme evalúa la metodología de vulnerabilidad, se determina el riesgo, definido como el “daño potencial que, sobre la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la economía pública y privada, pueda causarse por la ocurrencia de amenazas de origen natural, socio-natural o antrópico no intencional.” (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014, pág. 22)

Una vez identificadas, descritas y analizadas las amenazas y para cada una, desarrollado el análisis de vulnerabilidad a personas, recursos y sistemas y procesos, se procede a determinar el nivel de riesgo que para esta metodología es la combinación de la amenaza y las vulnerabilidades utilizando el diamante de riesgo que se describe a continuación.

(Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014, pág. 22)

Tabla 8

Diamante de Riesgo



Fuente: (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014)

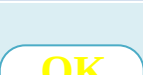
Elaboración: Propia

2.5.1.3.1 Calificación Nivel de Riesgo

Cada uno de la figura (rombo) desarrolla un color que será asignado de acuerdo con los análisis realizados.

Tabla 9

Calificación nivel de riesgo

Sumatoria de Rombos		Calificación		Ejemplo		
3 ó 4		Alto				
1 ó 2		Medio				
3 ó 4						
0		Bajo				
1 ó 2						

Fuente: (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014)

Elaboración: Propia

2.5.1.4 Consolidado Análisis de Riesgo.

Finalmente se plantea una priorización de los datos resultantes, organizándose desde la calificación más “alta” hacia la calificación de las amenazas “bajas”. De las cuales se definirán las medidas preventivas y de intervención que mitigan o eliminan el riesgo.

2.5.2 Instrumento de Evaluación MESERI

MESERI pertenece al instrumento de investigación conocido como “esquema de puntos” la cual se basa en consideraciones individuales, por un lado, de diversos factores

agravantes o generadores de riesgo de incendio y de los factores que reducen y protegen frente a la posibilidad de un riesgo.

2.5.2.1 Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio MESERI

Factores Evaluados

Factores propios generadores y agravantes

Factores de construcción

Altura del edificio

En altura de un edificio se debe entender desde la cota inferior construida hasta la cota superior de la cubierta.

Tabla 10

Número de Plantas o Altura del Edificio

Nº de Plantas	Altura	Puntuación
1 a 2	Menor de 6 metros	3
3 – 4 a 5	Entre 6 y 15 metros	2
6 – 7 – 8 a 9	Entre 16 y 28 metros	1
Más de 10	Más de 28 metros	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Superficie del mayor sector de incendio

Los elementos que corresponden al sector de incendios deben cumplir con mínimo, una calificación RF (Resistencia al fuego)-240 o mayor, y las puertas de salida entre sectores sean de RF-120 o mayor. Si las superficies de los sectores de incendio son mayores, existe mayor propagación del fuego. (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Tabla 11*Superficie del mayor sector de incendio*

Superficie de mayor sector de incendio (m²)	Puntuación
Menos de 500	5
De 500 a 1.500	4
De 1.501 a 2.500	3
De 2.501 a 3.500	2
De 3.501 a 4.500	1
Mayor de 4.500	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Resistencia al fuego de los elementos constructivos

Los elementos de referencia son los del edificio, una estructura de hormigón es de resistencia alta, pero las estructuras metálicas son de resistencia baja. Si la edificación es mixta, se tomará la puntuación intermedia de entre los dos. Si la edificación cuenta con pintura intumescente y recubrimientos aislantes, se tomará en cuenta su protección en la estructura si la cubren completamente. (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Tabla 12*Resistencia al fuego de los elementos constructivos*

Resistencia al fuego	Puntuación
Resistencia al fuego alta	10
Resistencia al fuego media	5
Resistencia al fuego baja	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Falsos techos y suelos

Son los que recubren el área superior de las estructuras y generan la acumulación de residuos, lo cual puede aumentar el riesgo de un incendio. Es por ello que al tener estas

características la edificación, la metodología castiga estos elementos, independientemente de la composición de sus materiales, acabado o diseño. (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

El techo falso es incombustible, los que son fabricados con cemento, yeso, piedra y metales en general, los calificados M0 de según UNE 23-727. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo NTP 38, 1983)

El techo falso combustible, es la madera no tratada, poliamidas, PVC, o si su composición está calificada M4.

Tabla 13

Falsos techos y suelos

Falsos Techos y Suelos	Puntuación
Sin techo falso	5
Incombustible M0	3
Combustible M4	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Factores de Situación

Distancia de los bomberos desde el edificio hasta el parque de los bomberos más cercano.

Tabla 14

Factores de Situación

Distancia	Tiempo de Llegada	Puntuación
Menor de 5 km	Menor de 5 min	10
Entre 5 y 10 km	Entre 5 y 10 min	8
Entre 10 y 15 km	Entre 10 y 15 min	6
Entre 15 y 20 km	Entre 15 y 25 min	2
Más de 20 km	Más de 25 min	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Accesibilidad al edificio

“La accesibilidad refiere a las puertas, huecos, ventanas en fachadas, también los tragaluces en cubiertas y demás.” (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Tabla 15

Accesibilidad al Edificio

Accesibilidad al edificio	Puntuación
Buena	5
Media	3
Mala	1
Muy Mala	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Factores de proceso/operación

Peligro de activación

En el peligro de activación evalúa la existencia de fuentes de ignición que puedan originar un fuego. Procesos de activación alta serán donde se emplean altas temperaturas (reactores, hornos, metales de fundición). También pueden incidir la presencia de fumadores o la caída de rayos en lugares no protegidos. (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Tabla 16

Peligro de activación

Peligro de activación	Puntuación
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Carga térmica

Se debe evaluar la cantidad de calor por unidad de superficie que producirá el evento.

Tabla 17

Carga Térmica

Carga térmica (MJ/m²)	Puntuación
Baja (inferior a 1.000)	10
Moderada (entre 1.000 y 2.000)	5
Alta (entre 2.00 y 5.00)	2
Muy Alta (superior a 5.000)	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Inflamabilidad de los combustibles

En la inflamabilidad se evalúa la peligrosidad de los componentes respecto a su posible ignición. Considera la facilidad para que arda un material combustible, los límites de inflamabilidad y la temperatura de autoignición. (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Los productos químicos líquidos y gaseosos combustibles se deben considerar de alta inflamabilidad y de inflamabilidad baja los sólidos no combustibles en condiciones apropiadas de almacenamiento como: metales, acero, hierro y los sólidos combustibles de media inflamabilidad considerados son: madera, plástico, etc. (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Tabla 18*Inflamabilidad de los Combustibles*

Inflamabilidad	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Orden, Limpieza y Mantenimiento

Es subjetivo la aplicación del siguiente, estimando las instalaciones productivas, y el personal específico de esas áreas.

Tabla 19*Orden, Limpieza y Mantenimiento*

Orden, Limpieza y Mantenimiento	Puntuación
Alto	10
Medio	5
Bajo	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Almacenamiento en Altura

El almacenarse de 2 metros hacia arriba incrementa el riesgo de incendio. Existe mayor facilidad de propagación, aumento de carga térmica, dificultando apagar el fuego y no se debe tomar en cuenta el material almacenado. (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Tabla 20*Almacenamiento en Altura*

Almacenamiento en altura	Puntuación
Menor de 2 metros	3
Entre 2 y 6 metros	2
Superior a 6 metros	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Factor de valor económico de los bienes**Concentración de valores**

Las pérdidas económicas que genera un incendio, concentran valores del contenido de las instalaciones, edificaciones, materias primas y de productos semielaborados y elaborados de bienes y servicios.

Tabla 21*Concentración de Valores*

Factor de concentración \$/m2	Puntuación
Menor a 500	3
Entre 500 y 1500	2
Superior a 1500	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Factores de destructibilidad

Relacionado con el factor anterior, donde son afectados los elementos de producción, productos elaborados, materias primas, etc.

Por el Calor

Es la afectación que produce el calor por el incendio.

Tabla 22*Por el Calor*

Destructibilidad por el calor	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Por el Humo

Generado por el humo, causando pérdidas de acuerdo al tipo de industria como las farmacéuticas, alimentaria, industrias electrónicas, en general el humo causa daños en menor medida.

Tabla 23*Por el Humo*

Destructibilidad por el humo	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Por Corrosión

Por la naturaleza de algunos gases que al ser liberados pueden entrar en reacción con el ambiente o con otros químicos.

Tabla 24*Por Corrosión*

Destructibilidad por corrosión	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Por Agua

En este factor se revisa los efectos y daños causados por el agua utilizada para la extinción del incendio.

Tabla 25*Por Agua*

Destructibilidad por agua	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Factores de propagabilidad

Este factor analiza la propagabilidad del fuego, en un sector de incendios. Donde se debe estimar la existencia de productos combustibles existentes, de manera se pueda propagar en vertical u horizontal el fuego. (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Propagabilidad horizontal

Es el fuego que puede tomar mayor alcance al encontrarse con un proceso en cadena o de tipo lineal.

Tabla 26*Propagabilidad Horizontal*

Propagabilidad horizontal	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Propagabilidad Vertical

Es el fuego que puede tomar mayor propagabilidad al encontrarse en el sector de incendios, almacenamientos en altura o de estructuras elevadas.

Tabla 27*Propagabilidad Vertical*

Propagabilidad vertical	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Factores reductores y protectores

Factores que trabajan para prevenir e impedir el desarrollo de un incendio o finalmente limitar que el fuego se extienda y cause más daño.

Instalaciones de protección contra incendios**Detección automática**

Los medios de protección se consideran esenciales en el método de evaluación para clasificar el nivel de riesgo, esperando que la calificación final sea la recomendada.

Se debe tomar en cuenta si el edificio cuenta con detección automática en su totalidad. La vigilancia de personas debe ser constantemente. Se deben tomar medidas de supervisión electrónica y física. La importancia de una central receptora de alarma CRA en los casos de no existir la humana será de gran beneficio y se puede esperar una respuesta confiable, pero de menor fiabilidad que la humana. (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Tabla 28

Detección Automática

Concepto	Puntuación			
	Con vigilancia humana		Sin vigilancia humana	
	Con conexión a CRA	Sin conexión a CRA	Con conexión a CRA	Sin conexión a CRA
Detección automática	4	3	2	0

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Rociadores automáticos

Se considera la existencia de los rociadores automáticos en el edificio, precisamente en sectores de incendios altos. En casos de existir un CRA se calificará de manera positiva.

Tabla 29

Rociadores Automáticos

Concepto	Puntuación			
	Con vigilancia humana		Sin vigilancia humana	
	Con conexión a CRA	Sin conexión a CRA	Con conexión a CRA	Sin conexión a CRA
Rociadores automáticos	8	7	6	5

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Extintores portátiles

La existencia de extintores portátiles que protejan al edificio principalmente los sectores de incendio, los mismos deben ser acorde con el tipo de fuego y con una adecuada señalización del lugar donde se encuentra.

Tabla 30

Extintores Portátiles

Concepto	Puntuación	
	Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
Extintores portátiles	2	1

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Boca de incendios equipados (BIE)

La existencia de BIE que cubran la superficie de la edificación y locales, se tendrán en cuenta para el cálculo. La instalación de BIE de 25 a 45 mm si protege un local, siendo comprobable con el abastecimiento de agua, la presión y caudal necesarios. (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Tabla 31

Boca de Incendios Equipadas

Concepto	Puntuación	
	Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
Boca de incendio equipada	4	2

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Hidrantes Exteriores

La existencia de hidrantes cercanos en el perímetro del edificio o local que permita cubrir las necesidades de la emergencia se tendrá en cuenta. Debe ser comprobado su eficacia en el abastecimiento, caudal y presión. (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Tabla 32

Hidrantes Exteriores

Concepto	Puntuación	
	Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
Hidrantes exteriores	4	2

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Organización de la protección contra incendio

Equipos de intervención de incendios

Equipos de primera y segunda intervención EPI y ESI (brigadas), se valoran para el cálculo. El equipo de brigadistas debe recibir formación práctica-teórica periódicamente.

Los brigadistas deben existir en todos los turnos de la empresa.

Tabla 33

Equipos de Intervención de Incendios

Concepto	Puntuación
Equipos de primera intervención (EPI)	2
Equipos de segunda intervención (ESI) brigadas	4

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Planes de autoprotección y de emergencia interior

Si está implantado un plan de autoprotección o de emergencias se tomará en cuenta para el cálculo.

Tabla 34

Planes de Autoprotección y de Emergencia

Concepto	Puntuación	
	Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
Planes de emergencia	4	2

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Método de Cálculo

Subtotal X: Suma de los puntajes correspondientes a los 18 factores iniciales.

Subtotal Y: Suma de los puntajes correspondientes de los medios de protección existentes.

Puntuación B: Es el puntaje hallado en los factores de protección y que evalúa la existencia de una brigada contra incendios. El puntaje de protección frente a un incendio (R), se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$R = 5X / 129 + 5Y / 30$$

El valor de R

La evaluación numérica objeto del método es el valor R.

Evaluación Cualitativa:

Tabla 35

Calificación del Riesgo

Valor de R	Calificación del Riesgo
Menor o igual a 3	Riesgo muy grave (Muy malo)
Entre 3 y 5	Riesgo grave (Mala)
Entre 5 y 8	Riesgo medio (Bueno)

Superior a 8	Riesgo leve (Muy bueno)
---------------------	--------------------------------

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

Evaluación taxativa:

Tabla 36

Aceptabilidad

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo Aceptable	$R > 5$
Riesgo no aceptable	$R < 5$

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998)

Elaboración: Propia

2.5.3 Cálculo de Riesgo Intrínseco

Los establecimientos de carácter industrial se clasifican según grado de riesgo intrínseco, por tal motivo en el presente proyecto se evaluará el riesgo de cada área de incendios.

Este reglamento tiene por objeto establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes. (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2004, pág. 10)

Tabla 37

Grado de Peligrosidad de los Combustibles

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, Ci		
ALTA	MEDIA	BAJA
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B1, en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como subclase B2 en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.

- Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.	- Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
Ci = 1,60	Ci = 1,30	Ci = 1,00

Fuente: (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2004, pág. 11)

Elaboración: Propia

Calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio, para actividades como de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento: (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2004)

Figura 1

Formula Carga de Fuego Ponderada Fabricación

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Nota: Fórmula para evaluar la densidad de carga de fuego ponderada, para actividades de producción, transformación y reparación. (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2004)

Dónde:

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

Para actividades de almacenamiento:

Figura 2

Formula Carga de Fuego Ponderada Almacenamiento

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Nota: Fórmula para evaluar la densidad de carga de fuego ponderada, para actividades de producción, transformación y reparación. (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2004)

dónde:

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

En base a los resultados obtenidos se podrá determinar el nivel de riesgo intrínseco a través de la siguiente tabla:

Tabla 38

Calificación del Nivel de Riesgo Intrínseco

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	QS d 100	QS d 425
	2	100 < QS d 200	425 < QS d 850
MEDIO	3	200 < QS d 300	850 < QS d 1275
	4	300 < QS d 400	1275 < QS d 1700

ALTO	5	400 < QS d 800	1700 < QS d 3400
	6	800 < QS d 1600	3400 < QS d 6800
	7	1600 < QS d 3200	6800 < QS d 13600
	8	3200 < QS	13600 < QS

Fuente: (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2004, pág. 25)

Elaboración: Propia

2.5.4 Resistencia al fuego de la Estructura

“Los elementos que constituyen la estructura de una edificación son fundamentales al momento de presentarse una emergencia como un incendio. Se considera resistente al fuego a un elemento que resistió al incendio conforme al cálculo realizado.” (Fomento, 2019, pág. 37)

Por lo tanto, se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla de resistencia al fuego de los elementos estructurales que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura. (Fomento, 2019, pág. 37)

Tabla 39

Resistencia al Fuego Suficiente de los Elementos Estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120

Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120(3)	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120(4)		
(1) La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector (2) En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda. (3) R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m. (4) R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.				

Fuente: (Fomento, 2019)

Elaboración: Propia

Tabla 40

Resistencia al Fuego Suficiente de los Elementos Estructurales de Zonas de Riesgo Especial

Integradas en los Edificios

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180
No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30. La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo	

Fuente: (Fomento, 2019)

Elaboración: Propia

2.5.5 Resistencia al fuego de los elementos de fábrica

Es importante que las empresas cuenten con la información de resistencia al fuego de sus edificaciones, “la resistencia al fuego que aportan los elementos de fábrica de ladrillo cerámico o sílice-calcáreo y los de bloques de hormigón, ante la exposición térmica según la curva normalizada tiempo-temperatura.” (Fomento, 2019, pág. 84)

Dichas tablas son aplicables solamente a muros y tabiques de una hoja, sin revestir y enfoscados con mortero de cemento o guarnecidos con yeso, con espesores de 1,5 cm como mínimo. En el caso de soluciones constructivas formadas por dos o más hojas puede adoptarse como valor de resistencia al fuego del conjunto la suma de los valores correspondientes a cada hoja. (Fomento, 2019, pág. 84)

Tabla 41

Resistencia al Fuego de Muros y Tabiques de Fábrica de Ladrillo Cerámico o Sílice-Calceáo

Tipo de revestimiento		Espesor e de la fábrica en mm					
		Con ladrillo hueco			Con ladrillo macizo o perforado		Con bloques de arcilla aligerada
		$40 \leq e < 80$	$80 \leq e < 110$	$e \geq 110$	$110 \leq e < 200$	$e \geq 200$	$140 \leq e < 240$ $e \geq 240$
Sin revestir		(1)	(1)	(1)	REI-120	REI-240	(1)
Enfoscado	Por la cara expuesta	(1)	EI-60	EI-90	EI-180	REI-240	EI-180
	Por las dos caras	EI-30	EI-90	REI-120	REI-180	REI-240	REI-180
Guarnecido	Por la cara expuesta	EI-60	REI-120	EI-180	EI-240	REI-240	EI-240
	Por las dos caras	EI-90	EI-180	EI-240	EI-240	REI-240	EI-240
(1) No es usual							

Fuente: (Fomento, 2019)

Elaboración: Propia

Tabla 42

Resistencia al Fuego de Muros y Tabiques de Fábrica de Bloques de Hormigón

Tipo de cámara	Tipo de árido	Tipo de revestimiento	Espesor nominal en mm	Resistencia al fuego
Simple	Síliceo	Sin revestir	100	EI-15
			150	REI-60
			200	REI-120

	Calizo	Sin revestir	100	EI-60
			150	REI-90
			200	REI-180
	Volcánico	Sin revestir	120	EI-120
			200	REI-180
		Guarnecido por las dos caras	90	EI-180
Doble	Arcilla expandida	Guarnecido por la cara expuesta (enfoscado por la cara exterior)	120	EI-180
			200	REI-240
		Guarnecido por las dos caras	150	RE-240 / REI-80

Fuente: (Fomento, 2019)

Elaboración: Propia

2.5.6 Herramientas tecnológicas AUTOCAD

Para la elaboración y diseños de los planos de la empresa se utilizará el software AutoCAD en la versión 2013 en español, se presentará los planos en las diferentes capas diseñadas para visualizar los detalles de las instalaciones.

CAPÍTULO III RESULTADOS

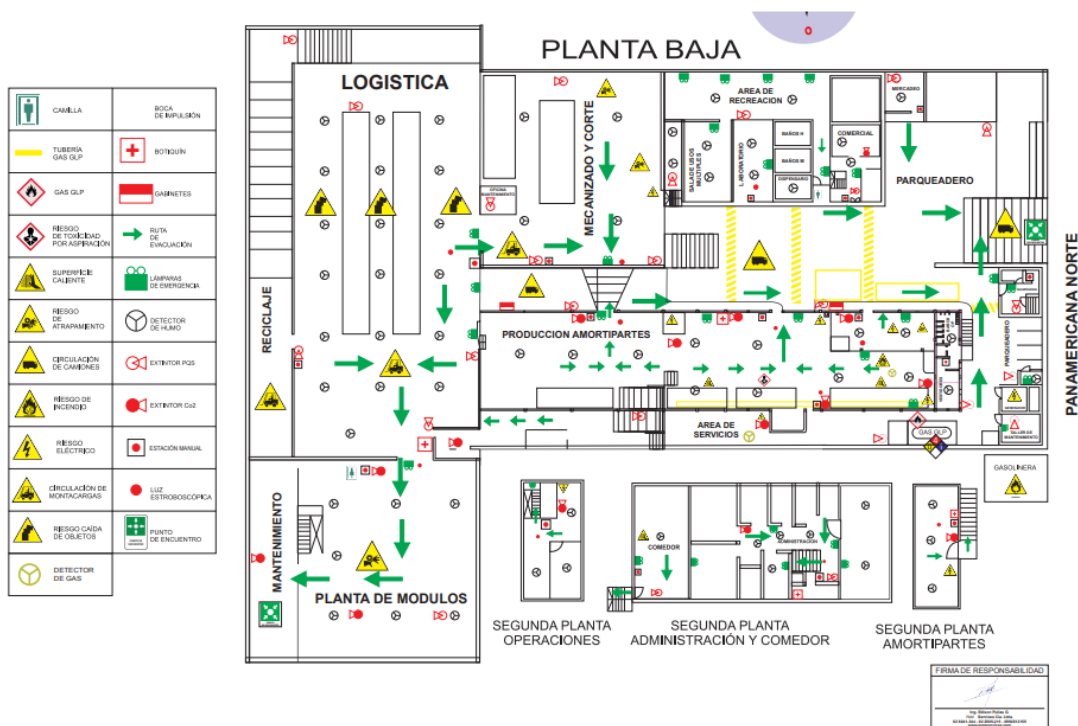
3.1 Levantamiento de las facilidades

La propuesta del rediseño del plan de emergencias de la empresa comercializadora de partes de vehículos, tiene como objetivo final fortalecer la prevención de riesgos, tanto en la estructura e instalaciones y las vidas de los trabajadores. El centro de trabajo, mantuvo un plan de emergencias y contingencias vigentes hasta el tercer trimestre del año 2021, y por decisiones de la restructuración de la empresa en áreas específicas es necesario el rediseño.

Se plantea nuevamente realizar la actualización de los riesgos específicos de emergencias a través del levantamiento de las facilidades, tomando como referencia en diseño inicial.

Figura 3

Mapa de Riesgos Inicial



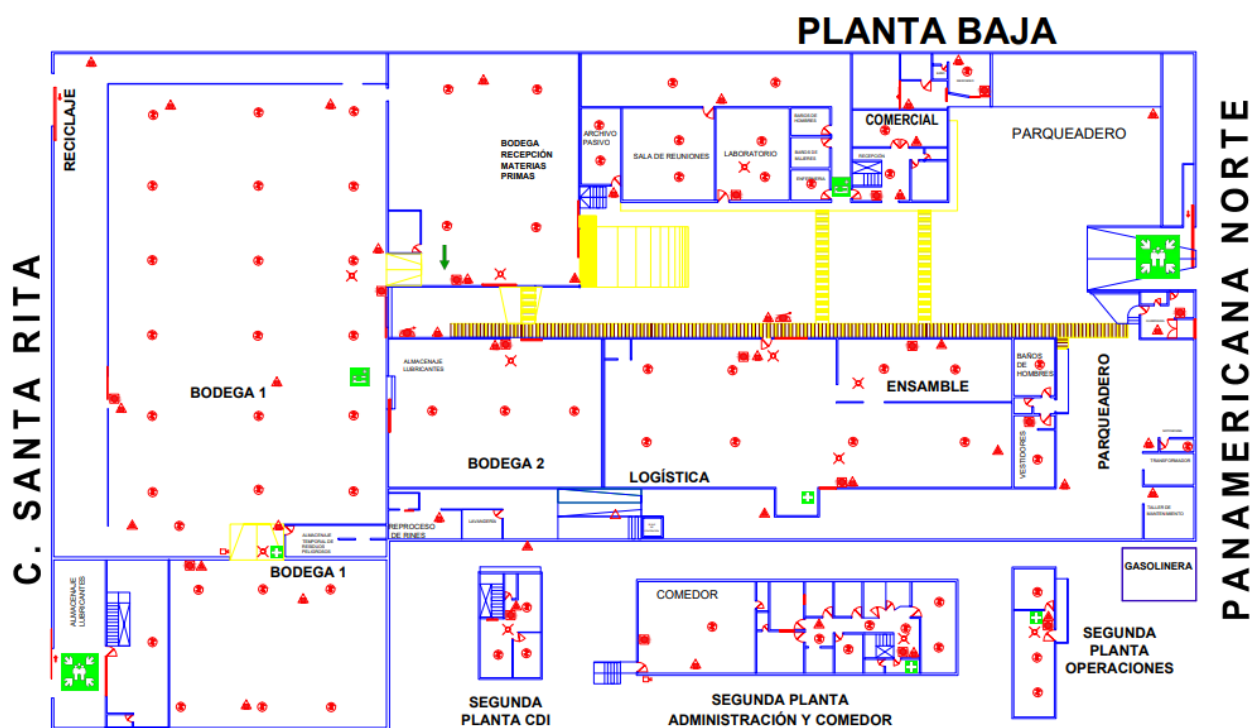
Nota: Ilustración de las facilidades de la empresa. Elaboración: Propia
A continuación, se describen las facilidades encontradas en el diseño inicial.

Nota: Ilustración de edificación de hormigón y metálicas Anexo 1. Elaboración: Propia
Planos de la infraestructura de la empresa con el sistema contra incendio (motobomba, extintores, estaciones manuales, luces estroboscópicas, lámparas de emergencia y detectores de humo y calor).

En la ubicación actual de acuerdo al sector o área de trabajo para mayor apreciación dirigirse al anexo # 2.

Figura 5

Infraestructura con el Sistema Contra Incendios. ANEXO 2

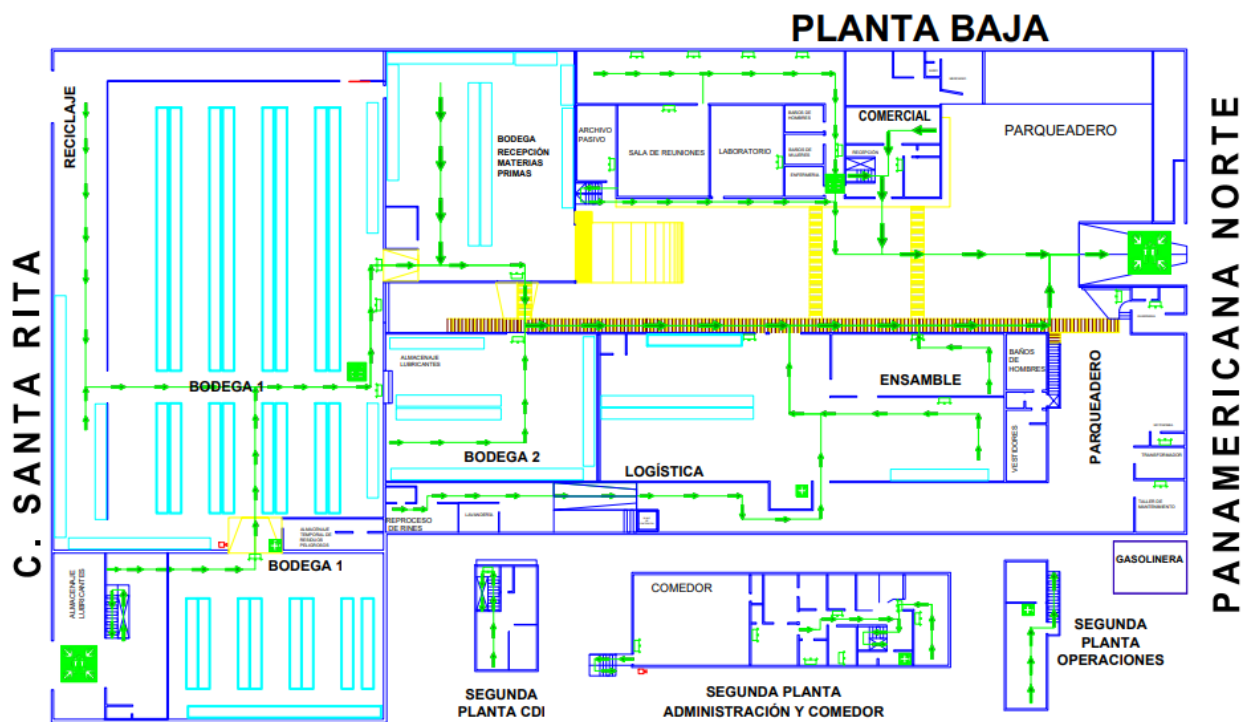


Nota: Ilustración del Sistema con Incendios Anexo 2. Elaboración: Propia

Planos de la infraestructura de la empresa con la descripción de evacuación, con la ruta de evacuación, punto de encuentro activo y el otro suspendido, para una mayor apreciación dirigirse al anexo # 3.

Figura 6

Infraestructura con la Ruta de Evacuación. ANEXO 3



Nota: Ilustración de la ruta de evacuación actualmente Anexo 3. Elaboración: Propia

Planos de la infraestructura de la empresa con la descripción completa de todas las facilidades de toda la empresa.

Con los siguientes datos expuestos se resume que la empresa cuenta con una superficie útil y total de:

- Área de Construcción Administrativa: 1 Planta 493.68 y 2 Planta 272.52
- Área de Construcción Operaciones: 1 Galpón 963.92
- Área de Construcción Centro de Distribución: 2440.74
- Área total del terreno: 4170.86 m²

Figura 7

3.1.2 Punto de encuentro

Rehabilitar el punto de encuentro anterior, y reubicar los lubricantes en la bodega dos, para evitar que los trabajadores transiten por las perchas, para prevenir que objetos caigan sobre ellos.

3.1.3 Detectores de Humo

Se propone la redistribución de los detectores de humo, al no encontrarse estratégicamente en el área, pudiendo no detectar eventos importantes. La ubicación de los mismos es en línea recta en el galpón de la bodega 1, y su nueva redistribución permitirá una mayor cobertura de las instalaciones.

3.1.4 Panel de Control de Alarma de Incendio

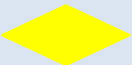
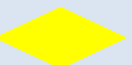
Se propone como primera medida unificar los dos paneles de control del sistema y como segundo se sugiere cambiar la ubicación del centro de las instalaciones donde actualmente se encuentra, para cambiarlo a la garita del guardia y hacer estar vigilada permanentemente, conforme determina el Art. 163.-

Todo establecimiento de servicio al público y que implique concentración de personas, debe contar con un sistema de alarma de incendios fácilmente discernible, de preferencia con sistema de detección de humo y calor que se activa automáticamente, de conformidad con lo que establece el Cuerpo de Bomberos de requerimientos mínimos del Sistema de Prevención Contra Incendios para Edificaciones, así como a las especificaciones y las demás disposiciones. (Ministerio de Inclusión Económica y Social, 2009).

Descripción del análisis realizado, representado en la tabla 43, de los riesgos internos y externos.

Tabla 45

Análisis de Amenazas

Amenazas	Interno	Externo	Descripción	Calificación	Color
Incendios (estructurales, eléctricos)	☒	☐	Se puede generar por cortocircuitos u otros eventos eléctricos o provocados no intencionalmente.	Probable	
	☒	☐	Por eventos naturales, relacionado con el clima, la radiación y demás.	Probable	
	☒	☐	- Por un mal almacenamiento de productos en condiciones inadecuadas o con otros productos incompatibles.	Probable	
Incendios (empresas aledañas)	☐	☒	Se pueden generar por la gasolinera que se encuentra junto a la empresa.	Posible	
Terremotos o sismo	☐	☒	Por estudios comprobados, al ser un país con constantes sismos registrados por el Instituto Geofísico Militar.	Probable	
Erupciones Volcánicas	☐	☒	Por estudios comprobados por el Instituto Geofísico Militar, que determinan a la ciudad en zona sísmica alta.	Probable	
Fallas en sistemas y equipos	☒	☐	Los sistemas electrónicos pueden fallar por superar el uso de vida útil.	Posible	
Pérdida de contención de materiales peligrosos (derrames, fugas, etc.)	☒	☐	Por almacenar productos químicos de varias presentaciones incorrectamente.	Inminente	
Emergencias médicas (Accidentes laborales)	☒	☐	Se podría generarse al ser una empresa con riesgos propios de las actividades del giro del negocio.	Probable	

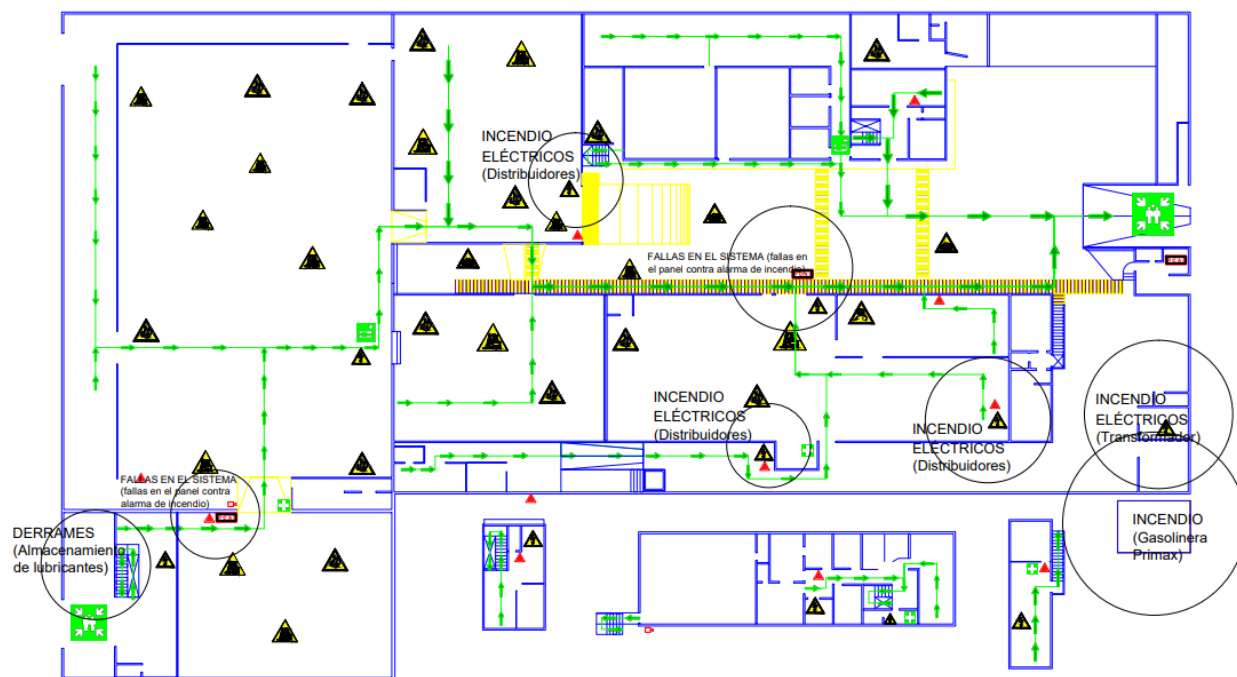
Fuente: (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014). Elaboración: Propia

3.2.1.1 Mapa de ubicación de amenazas internas y externas

En la siguiente figura se puede visualizar las amenazas descritas en la tabla anterior, con la finalidad de ejemplificar los sitios donde se podrían iniciar las emergencias en la empresa.

Figura 9

Ubicación de Amenazas Internas y Externas. ANEXO 6



Nota: Ilustración de las amenazas externas e internas de la empresa Anexo 6.
Elaboración: Propia

2.3.2 Nivel de Riesgo

Con base en la metodología aplicada de vulnerabilidad, una vez descritas e identificadas se desarrolla el análisis de vulnerabilidad a personas, recursos y sistemas. Se califica el riesgo en combinación de vulnerabilidades y amenazas.

Figura 10

Consolidado del Análisis de Riesgo de Vulnerabilidad. ANEXO 7

ANÁLISIS DE AMENAZA			ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD														NIVEL DEL RIESGO			
			PERSONAS					RECURSOS					SISTEMAS Y PROCESOS							
AMENAZA	CALIFICACIÓN	COLOR ROMBO	1. Gestión Organizacional	2. Capacitación y Entrenamiento	3. Características de Seguridad	Total Vulnerabilidad de Personas	Color Rombo Personas	1. Suministros	2. Edificaciones	3. Equipos	Total Vulnerabilidad de Recursos	Color Rombo Recursos	1. Servicios	2. Sistemas Alternos	3. Recuperación	Total Vulnerabilidad de Sistemas y Procesos	Color Rombo Sistemas y Procesos	RESULTADO DEL DIAMANTE	INTERPRETACIÓN	
Incendios Electricos	Probable		0,50	0,75	0,50	1,75		0,75	0,57	0,75	2,07		0,88	0,50	0,70	2,08			BAJO	
Incendios eventos naturales	Probable		0,43	0,75	0,50	1,68		0,75	0,57	0,83	2,15		0,88	0,67	0,70	2,24			BAJO	
Incendios por reacciones exotermicas	Probable		0,36	0,88	0,30	1,53		0,50	0,21	0,42	1,13		0,88	0,67	0,70	2,24			MEDIO	
Incendios por la gasolinera vecina	Posible		0,21	0,50	0,40	1,11		0,50	0,36	0,17	1,02		0,50	0,67	0,40	1,57			MEDIO	
Terremotos o Sismos	Probable		0,50	0,88	0,60	1,98		0,50	0,29	0,75	1,54		0,13	0,67	0,70	1,49			MEDIO	
Erupciones Volcanicas	Probable		0,43	0,88	0,60	1,90		0,50	0,43	0,75	1,68		0,38	0,67	0,70	1,74			MEDIO	
Fallas en Sistemas y Equipos	Posible		0,29	0,75	0,70	1,74		0,50	0,43	0,67	1,60		0,88	0,67	0,40	1,94			MEDIO	
Pérdida de contención de materiales peligrosos	Inminente		0,50	0,75	0,90	2,15		0,75	0,21	0,58	1,55		0,88	0,67	0,70	2,24			MEDIO	
Emergencias medicas	Probable		0,64	1,00	0,90	2,54		0,75	0,43	0,75	1,93		0,75	0,67	0,40	1,82			MEDIO	
TOTAL			3	3,86	7,13	5,40	1,82	2	5,50	3,50	5,67	1,63	1	6,13	5,83	5,40	1,93	4		MEDIO

Nota: (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014) Elaboración: Propia. Anexo 7

2.3.2.1 Consolidado Análisis de Riesgo.

Finalmente, se los datos resultantes determinan que la empresa presenta un riesgo “MEDIO” en sus vulnerabilidades. Por lo cual se plantea en priorización de las amenazas las medidas de intervención, de carácter preventivo, de mitigación o ambas.

Tabla 46

Priorización de Amenazas y Medidas de Intervención. ANEXO 8

Priorización de Amenazas y Medidas de Intervención			
Amenaza	Medida de Intervención	Tipo	
		Prevención	Mitigación
Incendios por reacciones exotérmicas al almacenar productos químicos incompatibles	Desde el área de compras socializar con el área de SST, cuando se compren productos químicos de venta o de uso interno, para realizar el apropiado análisis del producto químico.	X	
	Verificar en la MSDS o FDS la información de incompatibilidad de todos los productos químicos de venta o de uso interno.	X	
Incendios generados por la empresa de al lado “Gasolinera Primax”	Solicitar a la gasolinera, se socialice el plan de emergencias con las empresas vecinas y el compromiso de activación de emergencias cuando sea una emergencia probable, un simulacro y eventos reales.		X
Terremotos o Sismos	Realizar un simulacro una vez por año con todo el personal.	X	
Erupciones Volcánicas	Mantener en stock mascarillas para los trabajadores, en caso de abundante ceniza.		X
	Recomendar a los trabajadores a realizar sus planes de emergencias familiar	X	X
Fallas en Sistemas y Equipos	Verificar el tiempo de vida útil de la central de alarma, para su debido cambio y continuar con el mantenimiento anual del sistema.	X	
Pérdida de contención de productos químicos (Derrames)	Comunicar las disposiciones de almacenaje de los productos químicos, los cuales deben estar sobre diques de confección y eliminar su almacenaje en perchas elevadas.	X	
Emergencias Médicas (accidentes de trabajo)	Capacitar periódicamente a los brigadistas de primeros auxilios y realizar simulacros de primeros auxilios.		X

Fuente: (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014) Elaboración: Propia.

Anexo 8.

2.3.3 Aplicación de MESERI

Una vez aplicado el método Meseri, se presentan los siguientes resultados en los anexos

Tabla 47

Resultados de Meseri. ANEXO 9

Área	Resultados	Riesgo
Primer Piso Administrativo	P: 7,56	ACEPTABLE
Segundo Piso Administrativo	P: 7,48	ACEPTABLE
Planta de Operaciones	P: 6,82	ACEPTABLE
Centro de Distribución	P: 5,12	ACEPTABLE

Elaboración: Propia. Anexo 9

3.3.4 Riesgo volcánico

La empresa al encontrarse ubicada en la capital del país, ya está expuesta al riesgo volcánico. Sin embargo, al ubicarse en las coordenadas -0.10628161808222435, -78.44067526321764 (0°06'22.6"S 78°26'26.4"W) con respecto al volcán más cercano, se determina que el impacto a las instalaciones es indeterminado, sin embargo, según la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (2016), declara que, al encontrarse en la ciudad de Quito, su grado de sismicidad, su magnitud y monitoreo registrados es **CRÍTICA**.

Volcán Cotopaxi

Grados decimales (DD): -0.6828529337880571, -78.43800553561111

Grados, minutos y segundos (DMS): 0°40'58.3"S 78°26'16.8"W

Volcán Pichincha

Grados decimales (DD): -0.17036053121329203, -78.61478101125157

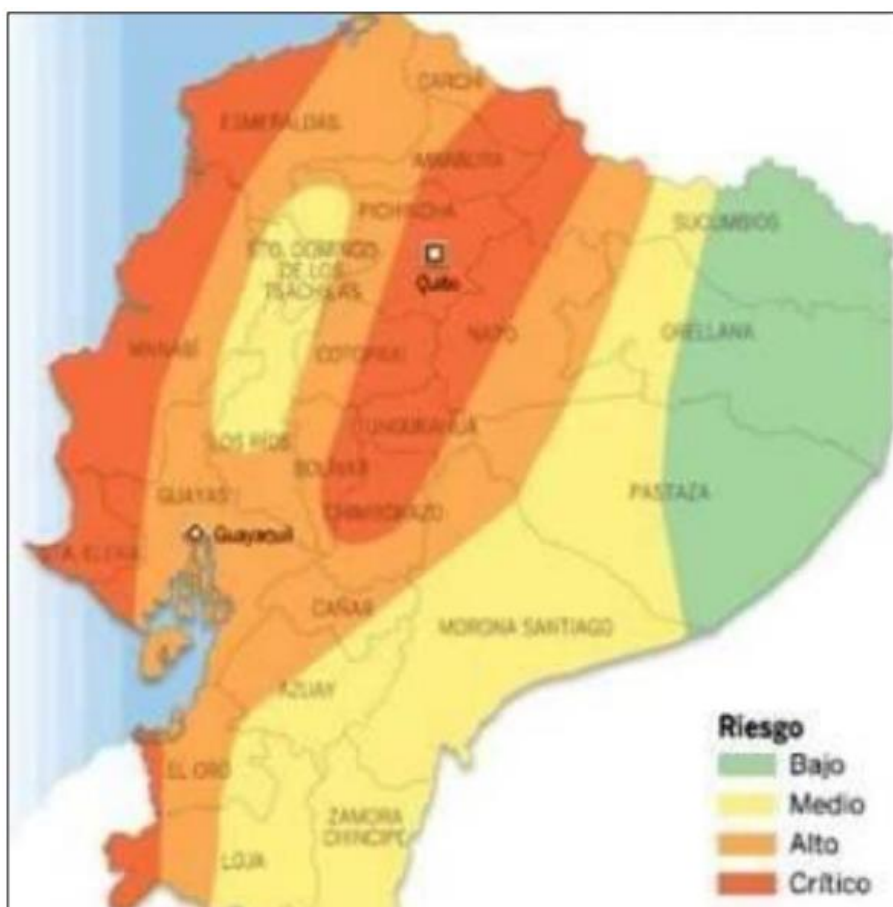
Grados, minutos y segundos (DMS): 0°10'13.3"S 78°36'53.2"W

3.3.3.1 Zona sísmica de Pichincha

En la siguiente imagen se puede observar las zonas sísmicas en el Ecuador, conforme a sus grados de sismicidad y magnitud, con base en los sismos registrados por el Instituto Geográfico Militar Nacional.

Figura 11

Mapa del Ecuador Riesgo Sísmico



Nota: Riesgo Sísmico Mapa del Ecuador - Diario El Universo, Código Ecuatoriano de la Construcción. (EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA METRO DE QUITO, 2016)

3.3.5 Cálculo de Evacuaciones Teórico

A través del método de K. Togawa desde varios sectores de incendios hasta el punto de encuentro, se obtuvo los siguientes resultados (Cálculo en las Condiciones Actuales)

Tabla 48

Resultados de Cálculo de Evacuaciones

Sector	Tiempo de Evacuación Teórico Actual	Propuesta Tiempo de Evacuación Teórica
Administrativo		
Primer Piso	1'6,6"	No cambia
Segundo Piso	1'30,6"	No cambia
Operaciones		
Planta de Producción	1'54"	No cambia
Oficinas de Operaciones	1'12"	No cambia
Operativo Madeal	2'54"	No cambia
Centro de Distribución		
Bodega de Recepción	2'39"	No cambia
Bodega 2	2'27"	No cambia
Oficinas del CDI	5'12"	1'25,8"
Bodega 1-A	4'1,8"	1'9"
Bodega 1-B	3'28,8"	2'28,8"
Reciclaje	4'8,4"	2'31,8"

Elaboración: Propia

Con base en los resultados obtenidos, se puede determinar, que, al activarse el sistema contra incendios, y todo el personal debe acudir al punto de encuentro en la garita del guardia, desde el punto más lejano que son las oficinas del CDI (tiempo es de 5 minutos y 12 segundo) se puede mejorar habilitando otro punto de encuentro para la persona que está en esa área.

3.3. Determinar las zonas de fuego

Mediante las siguientes tablas se presentan los resultados de la carga de fuego ponderada y el nivel de riesgo intrínseco por áreas.

Tabla 49

Nivel de Riesgo Intrínseco Primer Piso Administrativo

Primer Piso Administrativo								QSI(MJ) total	Nivel de Riesgo Intrínseco
ACTIVIDAD	Si	Qsi (MJ)	Ra	CI	Qsi Individual	NRI- Individual	Qs		
Recepción	37,36	800	1,5	1,3	1560	Medio 4	38854,4	1707,65	Medio 5
Oficinas Comerciales	30,89	800	1,5	1,3	1560	Medio 4	24094,2		
Archivo Pasivo	26,82	4200	2	1,3	10920	Alto 7	146437,2		
Enfermería	10,4	200	1	1	200	Bajo 1	2080		
Área de Recreación	126,79	400	1	1	400	Bajo 1	50716		
Sala de Reuniones	75,52	400	1	1	400	Bajo 1	30208		
Bodega Planta baja	30,21	700	1,5	1,3	1365	Medio 4	27491,1		
Laboratorio	60,15	200	1	1	200	Bajo 1	12030		
	398,14		2	1			339942,3		

Elaboración: Propia

De acuerdo con la tabla , el Nivel de Riesgo Intrínseco es MEDIO 4.

Tabla 50*Nivel de Riesgo Intrínseco Segundo Piso Administrativo***Segundo Piso Administrativo**

ACTIVIDAD	Si	QSI(MJ)	Ra	CI	Qsi Individual	NRI-Individual	Qs	QSI(MJ) total	Nivel de Riesgo Intrínseco
Contabilidad	28,4	800	1,5	1,3	1560	Medio 4	29536	662,56	Bajo 2
Oficinas administrativas	71,39	400	1	1,3	520	Bajo 1	37122,8		
Data Center	6,26	400	1	1,3	520	Bajo 1	3255,2		
Comedor	95,45	200	1	1	200	Bajo 1	19090		
	201,5		1,5	1			89004		

Elaboración: Propia

De acuerdo con la tabla , el Nivel de Riesgo Intrínseco es BAJO 2.

Tabla 51*Nivel de Riesgo Intrínseco Segundo Piso Administrativo***Zonas Exteriores**

ACTIVIDAD	Si	QSI(MJ)	Ra	CI	Qsi Individual	NRI-Individual	Qs	QSI(MJ) total	Nivel de Riesgo Intrínseco
Motobomba	3,85	300	1	1,3	390	Bajo 1	1501,5	1316,23	Medio 4
Transformador 220V	14,05	300	1,5	1,3	585	Bajo 2	5479,5		
Taller de Mantenimiento	23,22	400	1	1,3	676	Bajo 2	12074,4		
Almacenaje Temporal de residuos peligrosos	28,27	800	1,5	1,3	1560	Medio 4	29400,8		
Reciclaje	76,5	800	1,5	1,3	1560	Medio 4	79560		
	145,89		1,5				128016,2		

Elaboración: Propia

De acuerdo con la tabla , el Nivel de Riesgo Intrínseco es BAJO 2.

Tabla 52

Nivel de Riesgo Intrínseco Oficina de Operaciones

Oficinas de Operaciones						
ACTIVIDAD	Si	QSI(MJ)	Ra	CI	Qsi Individual	NRI- Individual
Oficinas Operaciones	53,82	800	1,5	1,3	1560	Medio 4

Elaboración: Propia

De acuerdo con la tabla , el Nivel de Riesgo Intrínseco es MEDIO 4.

Tabla 53

Nivel de Riesgo Intrínseco Planta de Operaciones

Planta de Operaciones										
ACTIVIDAD	Si	Hi	QSI(MJ)	Ra	CI	Qsi Individual	NRI- Individual	Qs	QSI(MJ) total	Nivel de Riesgo Intrínseco
Celda de Ensamble	96,94		200	1	1	200	Bajo 1	19388	4977,97	Alto 6
Logística (Almacenaje)	226,34	4,3	3400	2	1,6	10880	Alto 7	1231289,6		
Línea Care	177,87		200	1	1	200	Bajo 1	35574		
Reproceso de Rines	23,03		500	1,5	1,6	1200	Medio 3	18424		
	524,18		4300	2		11280		1304675,6		

Elaboración: Propia

De acuerdo con la tabla , el Nivel de Riesgo Intrínseco es ALTO 6.

Tabla 54

Nivel de Riesgo Intrínseco Oficinas del Centro de Distribución

Oficinas Centro de Distribución						
ACTIVIDAD	Si	QSI(MJ)	Ra	CI	Qsi Individual	NRI- Individual
Oficinas Operativas	56,17	800	1,5	1,3	1560	Medio 4

Elaboración: Propia

De acuerdo con la tabla , el Nivel de Riesgo Intrínseco es MEDIO 4.

Tabla 55

Nivel de Riesgo Intrínseco Bodegas del Centro de Distribución

Centro de Distribución										
ACTIVIDAD	Si	Hi	QSI(MJ)	Ra	CI	Qsi Individual	NRI- Individual	Qs	QSI(MJ) total	Nivel de Riesgo Intrínseco
Bodega 1-A	417,28	7,3	3400	2	1,6	79424	Alto 8	16571023,36	70347,76	Alto 8
Bodega 1-B	1093,75	7,3	3400	2	1,6	79424	Alto 8	43435000		
Bodega 2	281,28	5,3	3400	2	1,6	57664	Alto 8	8109864,96		
Bodega recepción de MP	392,61	5,3	3400	2	1,6	57664	Alto 8	11319731,52		
Bodega de Lubricantes	76,95		1000	2	1,6	3200	Medio 5	123120		
	2261,87			2	1.6			79558739,84		

Elaboración: Propia

De acuerdo con la tabla , el Nivel de Riesgo Intrínseco es ALTO 8.

3.4 Definir la Estructura de las Brigadas de Emergencia

La empresa cuenta con 41 trabajadores que se mantiene activos y permanentes en las instalaciones en las diferentes áreas; Centro de Distribución y facturación 15, Operaciones 9, Administración 14 y de Ventas 4, con una intermitencia de asesores de ventas que mayormente se encuentran en el transcurso de la mañana.

3.4.1 Estructura de las Brigadas de Emergencia

Se sugiere que los brigadistas, sean elegidos de cada área de la empresa, lo cual permitiría cubrir toda la empresa en casos de emergencia, con una renovación periódica de un anual.

Figura 12

Estructura de la Unidad de Emergencias



Elaboración: Propia

Tabla 56

Composición de y Ubicación de Brigadistas

COMPOSICIÓN Y UBICACIÓN DE BRIGADAS			
BRIGADA CONTRA INCENDIOS			
AREA	CARGO	JEFE DE BRIGADA	
Operaciones	Asistencia de Mantenimiento	ASISTENTE DE MANTENIMIENTO	
Centro de Distribución	Operario del Centro de Distribución		
Centro de Distribución	Operario del Centro de Distribución		
Operaciones	Operario de Producción		
BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS			
AREA	CARGO	JEFE DE BRIGADA	
Centro de Distribución	Asistente del Centro de Distribución	ASISTENTE DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	
Administración	Asistente de Cartera		
Operaciones	Operario de Producción		
Centro de Distribución	Operario del Centro de Distribución		
BRIGADA DE EVACUACIÓN Y RESCATE			
AREA	CARGO	JEFE DE BRIGADA	
Administración	Coordinador de Compras	COORDINADOR DE COMPRAS	
Centro de Distribución	Operario del Centro de Distribución		
Operaciones	Operario de Producción		
BRIGADA DE EVACUACIÓN Y RESCATE			
AREA	CARGO	JEFE DE BRIGADA	
Administración	Asistente de Gestión Humana	ASISTENTE DE GESTIÓN HUMANA	
Ventas	Asistente de Facturación		
Guardianía	Guardia		
GRUPO DE REMEDICIÓN			
AREA	CARGO	COORDINADOR	
TODAS LAS AREAS	TODOS LOS TRABAJADORES	TECNICO DE SST	
Elaborado por:	Responsable por la Seguridad y Salud en el Trabajo	Aprobado por:	GERENTE GENERAL

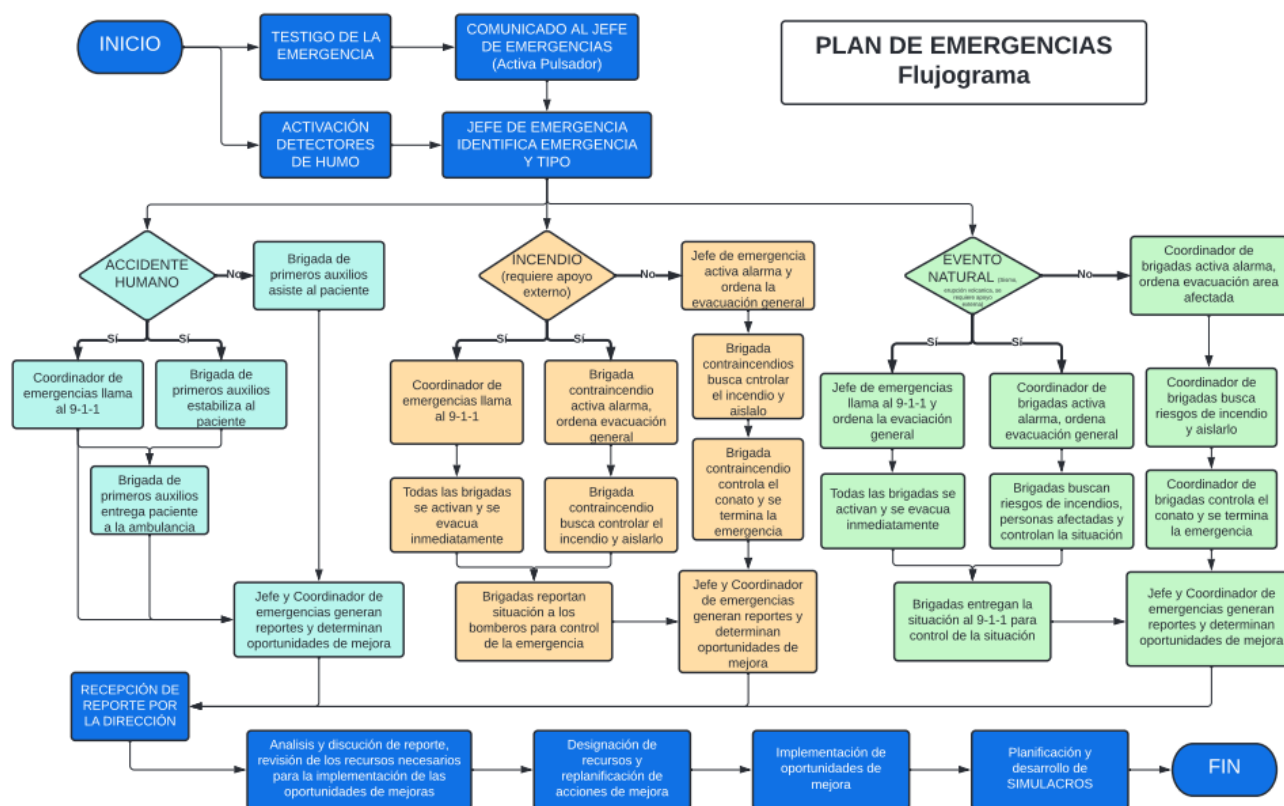
Elaboración: Propia

3.4.2 Flujograma de actuación en casos de emergencias

Con brigadas capacitadas y entrenadas para las emergencias, a través del siguiente flujograma se plantea, cómo se debe actuar en las diferentes brigadas, y para conocimiento de todos los trabajadores en caso de emergencias eventos naturales, incendios y accidentes humanos.

Figura 13

Flujograma de Actuación en Casos de Emergencia. ANEXO 10



Elaboración: Propia. Anexo 10.

3.5 Rediseñar el plan de emergencia

En cumplimiento al siguiente objetivo se anexa el plan de emergencias actualizado y revisado para su implementación en casos de emergencias y en simulacros programados para la empresa. Es importante señalar que como compromiso de la organización se debe socializar la actualización y rediseño del plan y programar la práctica de un simulacro de evacuación con heridos y otro donde se evalúe el tiempo de evacuación desde el punto más distante de la empresa hasta el punto de encuentro. Estas acciones permitirán el resguardo de los trabajadores y el cuidado de las instalaciones en futuras emergencias.

Figura 14

Imagen del Plan de Emergencia. ANEXO 11

	PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS		Doc. N°. 1
			Hoja N° 1 de 45
	Rev. 01		Mar-2022

PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS

INDUSTRIA DE MATERIALES DE FRICCIÓN

S.A IMFRISA



Elaboración: Propia. Anexo 11.

CAPÍTULO IV DISCUSIÓN

El presente trabajo de titulación se ha desarrollado en el contexto de una empresa que busca fortalecer la prevención de riesgos laborales y la protección frente a emergencias que se puedan presentar, por tal motivo ha llegado a las siguientes conclusiones y recomendaciones que aportan al fortalecimiento de medidas preventivas y el compromiso de seguir trabajando con seguridad por el bienestar de la empresa y sus trabajadores.

4.1 Conclusiones

- ✓ El levantamiento de las facilidades se logró, gracias al uso del distanciómetro y el programa AutoCAD, se ha verificado y readecuado los planos que habían, por lo cual los nuevos planos son elaborados con medidas reales y de aporte para otras actividades que necesite la empresa.
- ✓ Se determina que la empresa se encuentra expuesta a emergencias naturales y antrópicas como: incendios por fuegos sólidos y eléctricos, sismos o terremotos al encontrarse el país, en el cinturón de fuego y a emergencias volcánicas al situarse la ciudad rodeada de volcanes.
- ✓ La determinación de nivel de riesgo intrínseco garantiza su fiabilidad del plan de emergencias.
- ✓ Se evidencia que la central de detección de emergencia y alarma, no se encuentra en un lugar donde puede ser monitoreada permanentemente.
- ✓ Se concluye que la empresa comercializadora de productos automotrices, por el giro de negocio no presenta un NRI alto, de manera general, pero si en un área específica, por tal motivo deberá tomar acciones de control inmediatas.

- ✓ Se evidencia que los cambios realizados en la empresa, así como la compra de productos o referencias nuevas para la venta, no son participadas del equipo de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ✓ El área de reproceso de rines, por las distancias al punto de encuentro en función de la ubicación del puesto de trabajo, debe ser provista de medios de protección contra emergencias.

4.2 Recomendaciones

- ✓ Se recomienda analizar el cambio del sentido de las puertas, conforme lo determina el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios Acuerdo Ministerial 1257, en su artículo 17, literal a) Las puertas que se ubican en las vías de evacuación, se deben abrir en el sentido de salida al exterior. Con la finalidad de aumentar el tiempo efectivo de abandono de las instalaciones de los trabajadores.
- ✓ Se recomienda el cambio de ubicación de la central de detección de emergencias y alarma, dentro de la garita de guardianía, donde será vigilada permanentemente por el departamento de seguridad física.
- ✓ Realizar simulacros de emergencias, para determinar la precisión del tiempo de evacuación calculado y el simulacro con la actuación de las brigadas en los diferentes escenarios de emergencia, incendio, sismo, terremotos, erupciones volcánicas.
- ✓ Se recomienda hacer partícipe de la compra de referencias o productos para la venta de la empresa, al área de SST, con la finalidad de prevenir en la

manipulación y el almacenaje de los productos a los trabajadores y respaldar la gestión de la empresa frente a los entes de control.

- ✓ Se recomienda que la estructura de las brigadas sea en base a los puestos de trabajo y en el profesiograma se adicione que el trabajador debe cumplir también con las funciones de brigadista.
- ✓ Se recomienda intercalar los detectores de humo, que ya se encuentran colocados en las diferentes zonas de riesgo de incendio, para obtener una mayor cobertura de las áreas.
- ✓ Se recomienda que todos los extintores ubicados en el exterior, sean colocados dentro de protecciones metálicas, para evitar el deterioro del material de fabricación y por ende su mal funcionamiento al momento de utilizarlos.
- ✓ Se recomienda colocar medios de alerta visibles y audibles en el área de reproceso de rines, que garanticen la evacuación y resguardo del personal del área.

Bibliografía

- Constitución de la República del Ecuador. (20 de 10 de 2008). Obtenido de https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Cordero Rivadeneira, L. F. (17 de 11 de 1986). *Ministerio de Trabajo Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>
- Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. (s.f.). Obtenido de <https://www.bomberosquito.gob.ec/images/stories/emergenciaeducativas.pdf>
- Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. (28 de 02 de 2015). Obtenido de <https://www.bomberosquito.gob.ec/images/pdf/cuentas/cbq13.pdf>
- Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. (12 de 12 de 2015). Obtenido de <https://www.bomberosquito.gob.ec/images/pdf/cuentas/fase1rrc15.pdf>
- Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. (12 de 12 de 2016). Obtenido de <https://www.bomberosquito.gob.ec/images/pdf/cuentas/informercbmq16.pdf>
- Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. (20 de 04 de 2018). Obtenido de <https://www.bomberosquito.gob.ec/images/pdf/cuentas/informerc17.pdf>
- Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. (08 de 02 de 2019). Obtenido de <https://www.bomberosquito.gob.ec/images/pdf/cuentas/informerc18.pdf>
- Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. (22 de 10 de 2020). Obtenido de <https://www.bomberosquito.gob.ec/images/pdf/cuentas/informerc19.pdf>

Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. (23 de 04 de 2021). Obtenido de

<https://www.bomberosquito.gob.ec/images/pdf/cuentas/informerc20.pdf>

Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito. (s.f.). *Rendición de Cuentas*. Obtenido

de <https://www.bomberosquito.gob.ec/rendicioncuentas/>

Dávila, P. (01 de 2020). Plan de emergencias - Instituto Tecnológico Edward Deming.

Dirección General de Protección Civil y Emergencias. (09 de 2012). Obtenido de

<http://www.interior.gob.es/documents/642317/1202620/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+elaboraci%C3%B3n+de+un+plan+de+autoprotecci%C3%B3n+%28NIPO+126-12-045-6%29.pdf/260fdf63-67f7-4d13-8c50-11e0732edfba>

El Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores. (15 de 11 de 2004). Obtenido de

<https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA METRO DE QUITO. (11 de 2016). *ESTUDIO*

COMPLEMENTARIO DE LA VARIANTE QUITUMBE DE 2.6 KM DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO. Obtenido de SAMBITO SOLUCIONES

AMBIENTALES TOTALES: https://metrodequito.gob.ec/wp-content/uploads/BORRADOR_EsIA_y_PMA_COMPLEMENTARIO_VARIANTE_QUITUMBE_de_2.6_Km_PROYECTO_METRO_DE_QUITO-min.pdf

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA METRO DE QUITO. (02 de 2017). *ESTUDIO*

COMPLEMENTARIO DE LA VARIANTE QUITUMBE DE 2.6 KM DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO. Obtenido de SAMBITO SOLUCIONES

AMBIENTALES TOTALES: <https://metrodequito.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/0.-Resumen-Ejecutivo-min.pdf>

Fomento, M. d. (20 de 12 de 2019). *Seguridad en Caso de Incendio*. Obtenido de Código

Técnico de la Edificación: <https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/SI/DBSI.pdf>

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE. (01 de 2014). *Metodologías de*

Análisis de Riesgo Documento Soporte Guía para Elaborar Planes de Emergencia y

Contingencia CÓDI. Obtenido de <https://n9.cl/lathu>

Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral. (06 de 1998). *Método Simplificado*

de Evaluación del Riesgo de Incendio. Obtenido de

<https://prevencionar.com/media/2020/06/M%C3%A9todo-simplificado-de-evaluaci%C3%B3n-del-riesgo-de-incendio-MESERI.pdf>

Instituto de Higiene en el Trabajo NTP 599. (2001). *NTP 599: Evaluación del riesgo de*

incendio: criterios. Obtenido de

https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp_599.pdf/390d3910-3ad3-404b-8d12-ef93a1b7f0b0

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo NTP 361. (10 de 12 de 1994). *NTP 361:*

Planes de emergencia en lugares de pública concurrencia. Obtenido de

https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_361.pdf/7f47336a-6dca-4aa6-8a0f-f45e0e7726f0?version=1.0&t=1614698483892

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo NTP 38. (1983). *NTP 38: Reacción al*

fuego. Obtenido de

https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_038.pdf/7ab7ac7f-497b-47b4-9e46-fcdf3e59b46e?version=1.0&t=1528459895178

Jiménez España, E. (2010). *Elaboración de un Plan de Emergencias*. Málaga: Publicaciones Vértice S.L.

La Asociación Internacional de Servicios de Bomberos y Rescate - CTIF. (06 de 2005).

Estadísticas Mundiales de Incendios. *Revista Estadísticas Mundiales de Incendios*, 19; 109.

Ministerio de Inclusión Económica y Social. (02 de 04 de 2009). Obtenido de

<https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-11/REGLAMENTO%20DE%20PREVENCION%2C%20MITIGACION%20Y%20PROTECCION%20CONTRA%20INCENDIOS.pdf>

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (3 de 12 de 2004). Obtenido de Real Decreto

2267/2004 Reglamento de Seguridad Contra Incendios:

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2004/12/03/2267/dof/spa/pdf>

National Fire Protection Association NFPA 10. (17 de 08 de 2006). *NFPA 10 Extintores*

Portátiles Contra Incendios. Obtenido de Edición 2007:

<http://www.extingman.com/web/descargas/norma-nfpa-10.pdf>

Organización Internacional del Trabajo. (22 de 06 de 1993). Obtenido de

https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C174

Ruiz Madruga, M., & Ayuso Baptista, F. (2010). *Planes de emergencias y dispositivos de riesgos previsibles*. Madrid: Arán Ediciones, S.L.

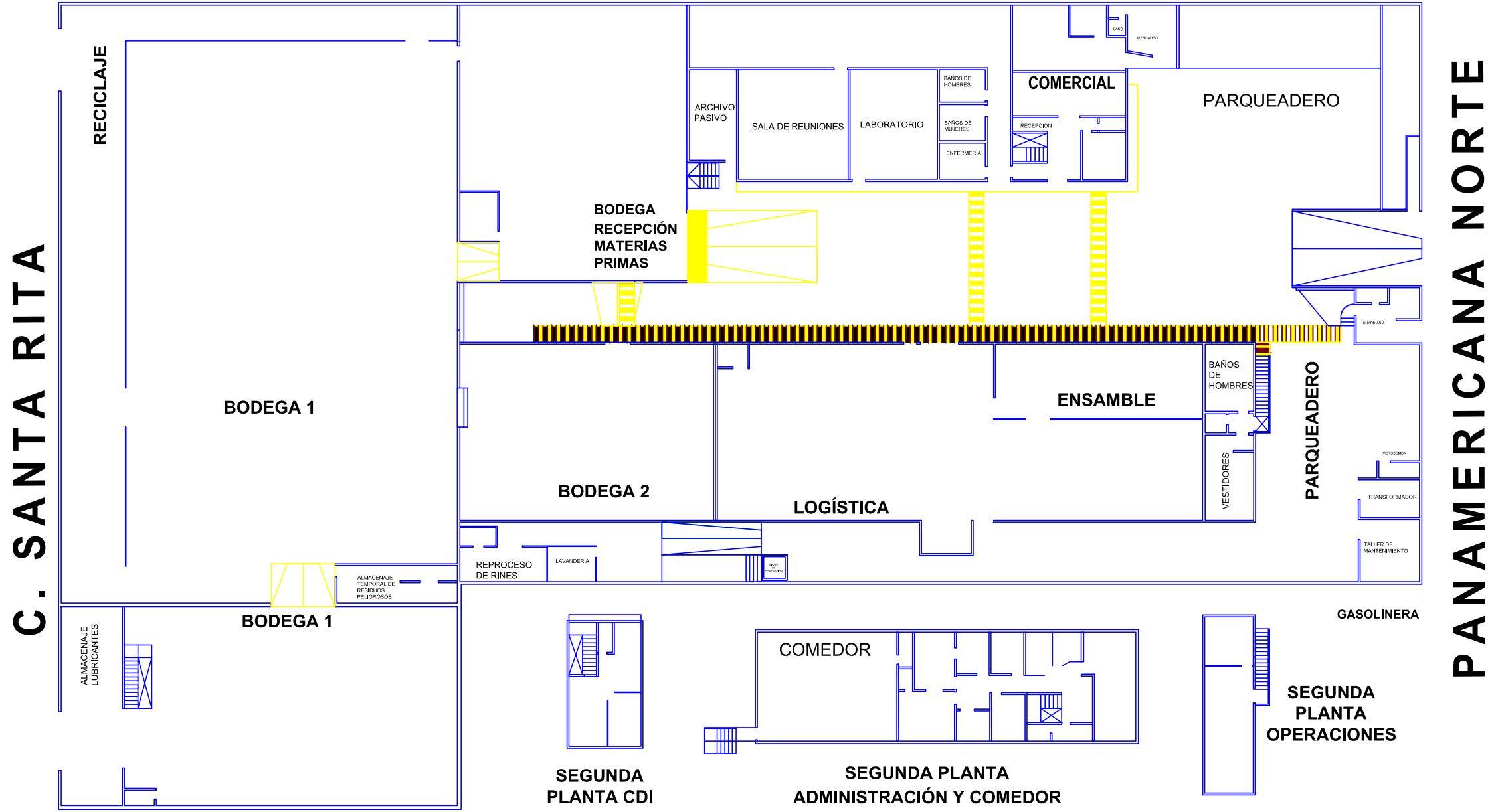
SOTO, L. A. (2010). *ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN*. Obtenido de

Universidad Austral de Chile Facultad de Ciencias de la Ingeniería Escuela de

Construcción: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmfcir789e/doc/bmfcir789e.pdf>

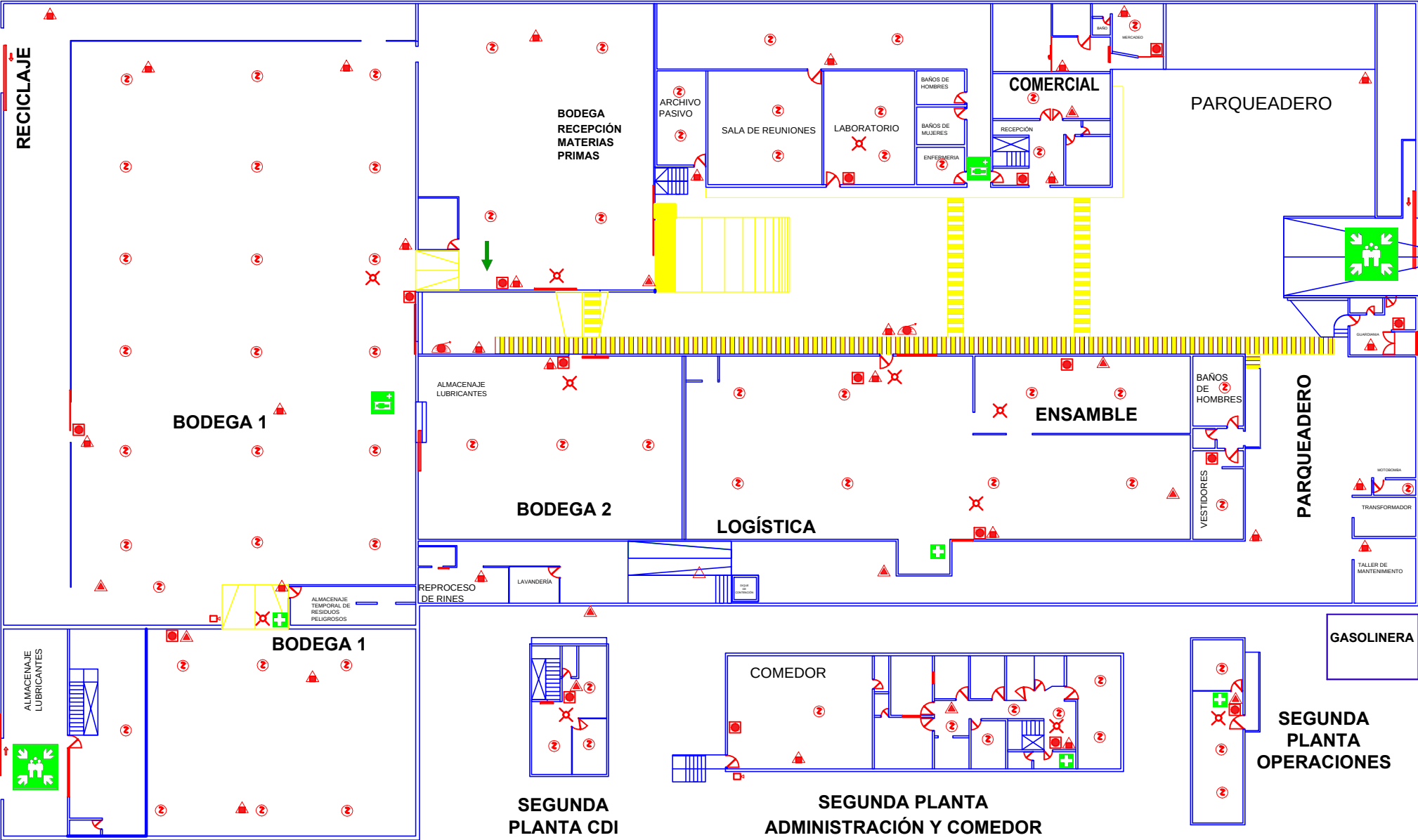
ANEXOS

PLANTA BAJA



PLANTA BAJA

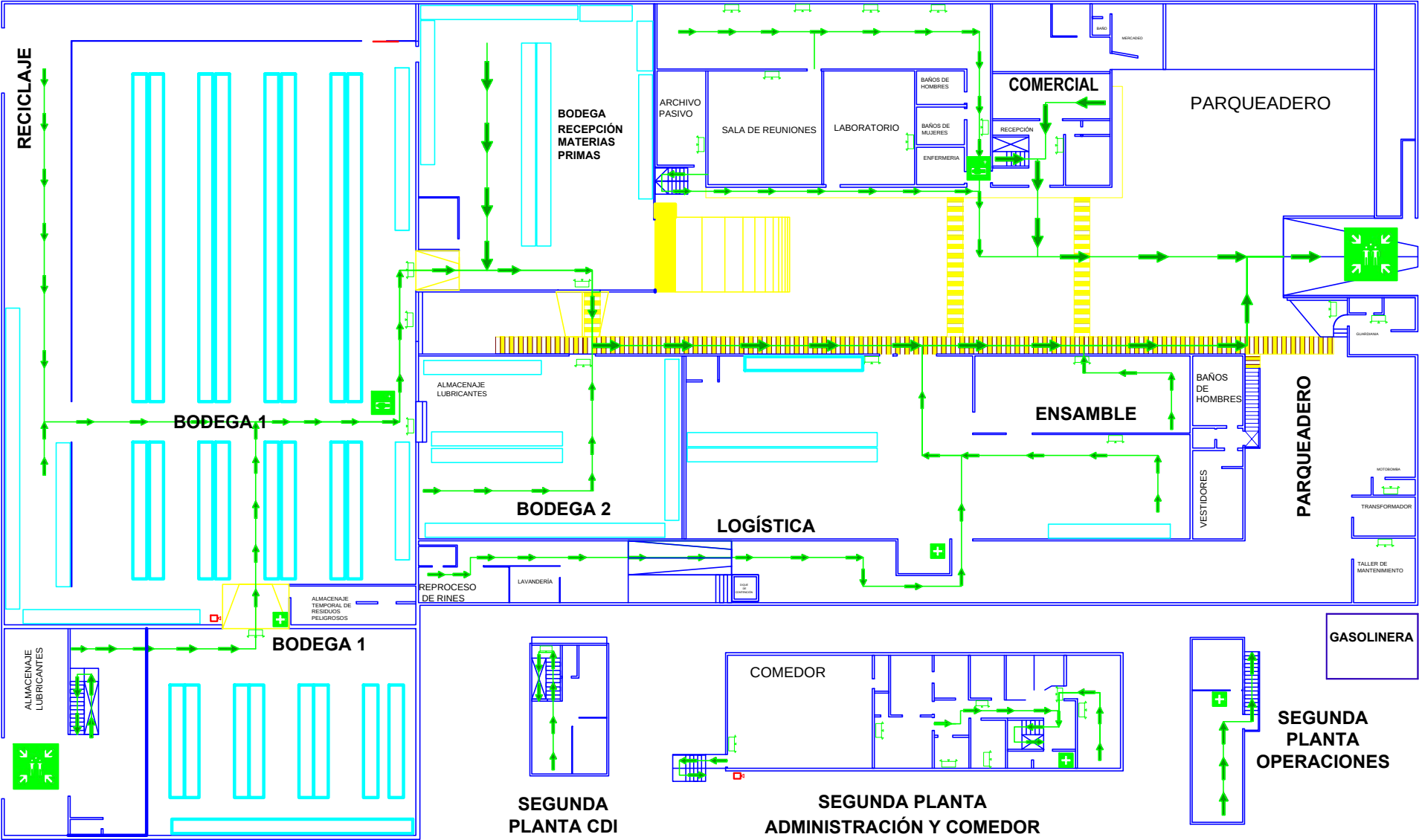
C. SANTA RITA



PANAMERICANA NORTE

PLANTA BAJA

C. SANTA RITA



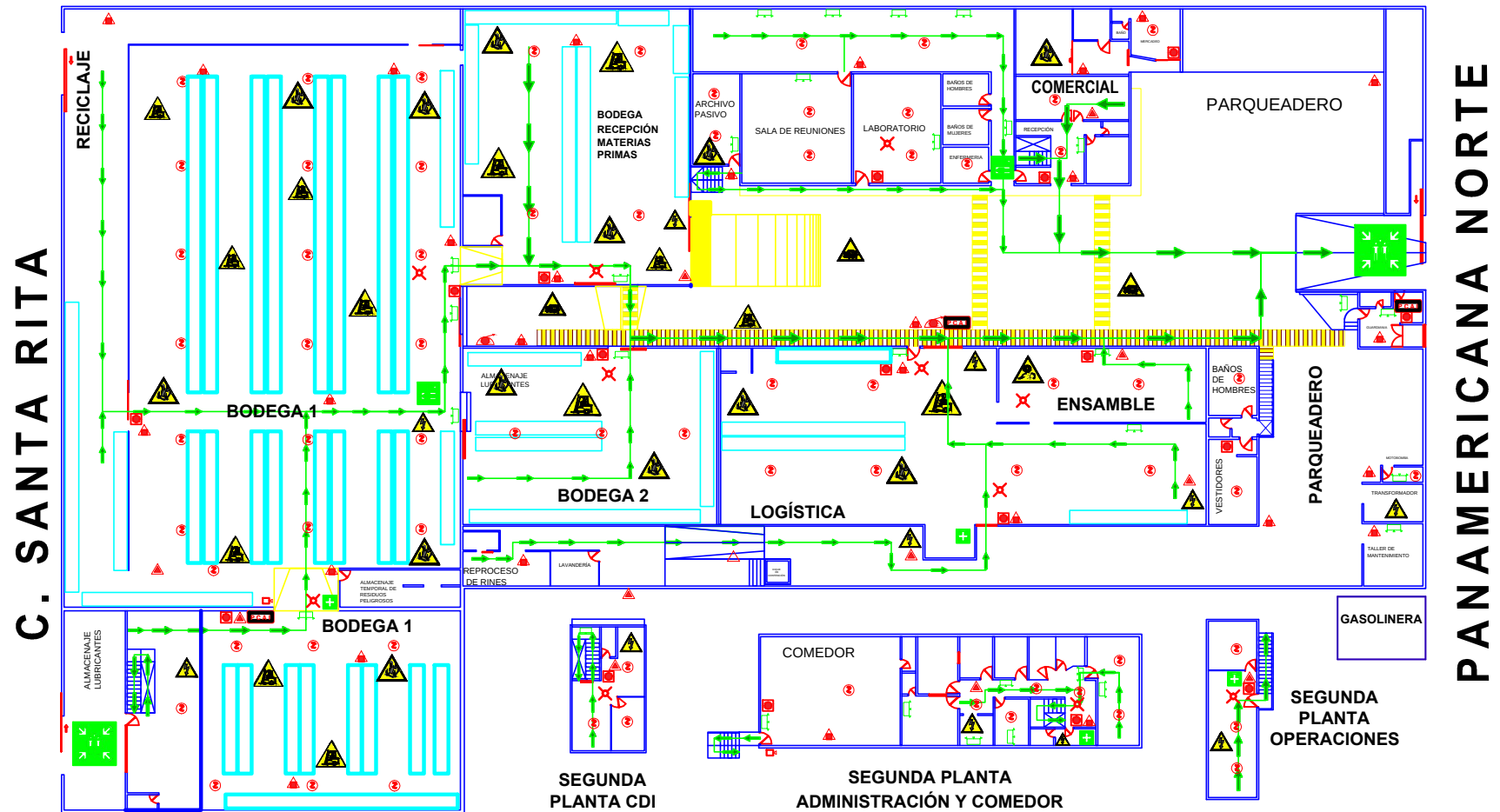
PANAMERICANA NORTE

Mapa de Riesgos Completo. ANEXO 4

SIMBOLOGÍA

	CÁMERA		SIRENA
	RIESGO DE ATRAPAMIENTO		GABINETES
	CIRCULACION DE CAMIONES		RUTA DE EVACUACIÓN
	RIESGO ELECTRICO		LÁMPARA DE EMERGENCIA
	CIRCULACION DE MONTACARGAS		DETECTOR DE HUMO
	RIESGO CAIDA DE OBJETOS		EXTINTOR POS
	PUNTO DE ENCUENTRO		EXTINTOR CO2
	PANEL DE CONTROL PARA ALARMA DE INCENDIOS		ESTACION MANUAL
	BOTQUIN		LUZ ESTRABOSCOPICA

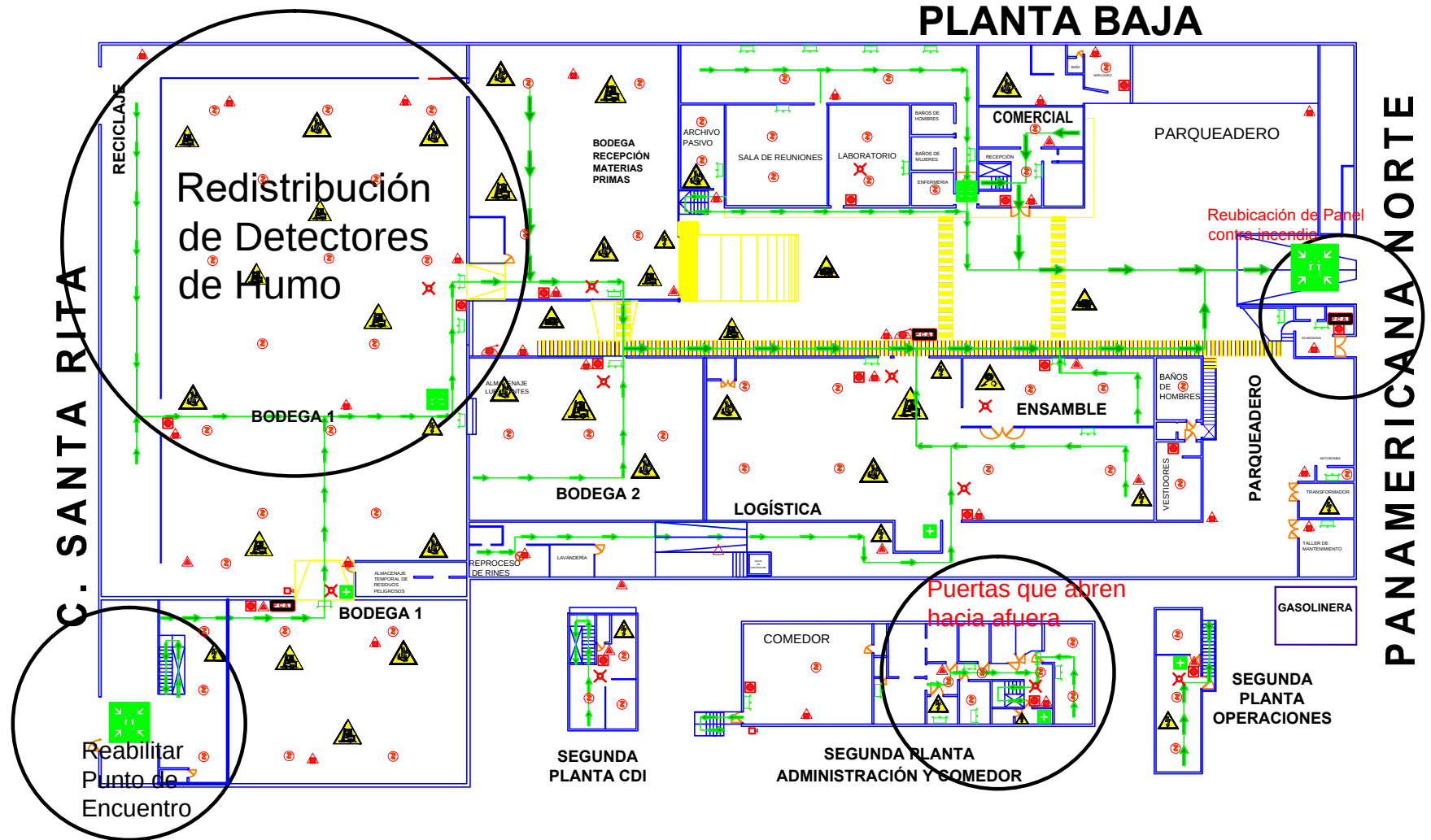
PLANTA BAJA



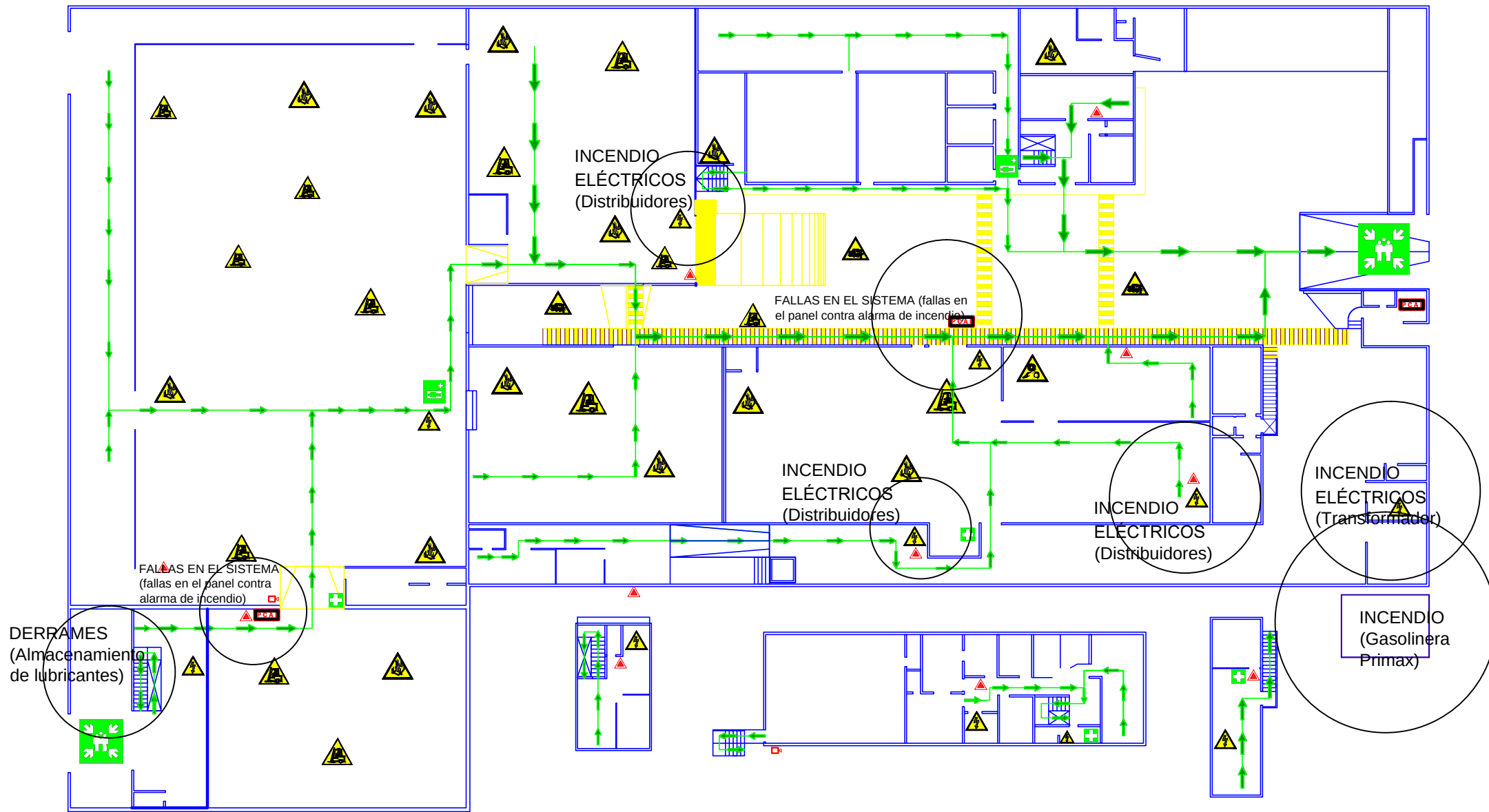
Mapa Propuesta de mejora. ANEXO 5

SIMBOLOGÍA

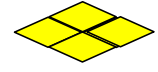
	CAMILLA		SIRENA
	RIESGO DE ATRAPAMIENTO		GABINETES
	CIRCULACION DE CAMIONES		ruta de EVACUACIÓN
	RIESGO ELECTRICO		LÁMPARA DE EMERGENCIA
	CIRCULACION DE MONTACARGAS		DETECTOR DE HUMO
	RIESGO CAIDA DE OBJETOS		EXTINTOR POS
	PUNTO DE ENCUENTRO		EXTINTOR CO2
	PANEL DE CONTROL PARA ALARMA DE INCENDIOS		ESTACION MANUAL
	BOTIQUIN		LUZ ESTRABOSCOPICA



Ubicación de Amenazas Internas y Externas. ANEXO 6



CONSOLIDADO ANÁLISIS DE RIESGO

ANÁLISIS DE AMENAZA			ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD															NIVEL DEL RIESGO	
			PERSONAS					RECURSOS					SISTEMAS Y PROCESOS						
AMENAZA	CALIFICACIÓN	COLOR ROMBO	1. Gestión Organizacional	2. Capacitación y Entrenamiento	3. Características de Seguridad	Total Vulnerabilidad de Personas	Color Rombo Personas	1. Suministros	2. Edificaciones	3. Equipos	Total Vulnerabilidad de Recursos	Color Rombo Recursos	1. Servicios	2. Sistemas Alternos	3. Recuperación	Total Vulnerabilidad de Sistemas y Procesos	Color Rombo Sistemas y Procesos	RESULTADO DEL DIAMANTE	INTERPRETACIÓN
Incendios Electricos	Probable		0,50	0,75	0,50	1,75		0,75	0,57	0,75	2,07		0,88	0,50	0,70	2,08			BAJO
Incendios eventos naturales	Probable		0,43	0,75	0,50	1,68		0,75	0,57	0,83	2,15		0,88	0,67	0,70	2,24			BAJO
Incendios por reacciones exotermicas	Probable		0,36	0,88	0,30	1,53		0,50	0,21	0,42	1,13		0,88	0,67	0,70	2,24			MEDIO
Incendios por la gasolinera vecina	Posible		0,21	0,50	0,40	1,11		0,50	0,36	0,17	1,02		0,50	0,67	0,40	1,57			MEDIO
Terremotos o Sismos	Probable		0,50	0,88	0,60	1,98		0,50	0,29	0,75	1,54		0,13	0,67	0,70	1,49			MEDIO
Erupciones Volcanicas	Probable		0,43	0,88	0,60	1,90		0,50	0,43	0,75	1,68		0,38	0,67	0,70	1,74			MEDIO
Fallas en Sistemas y Equipos	Posible		0,29	0,75	0,70	1,74		0,50	0,43	0,67	1,60		0,88	0,67	0,40	1,94			MEDIO
Perdida de contención de materiales peligrosos	Inminente		0,50	0,75	0,90	2,15		0,75	0,21	0,58	1,55		0,88	0,67	0,70	2,24			MEDIO
Emergencias medicas	Probable		0,64	1,00	0,90	2,54		0,75	0,43	0,75	1,93		0,75	0,67	0,40	1,82			MEDIO
TOTAL			3	3,86	7,13	5,40	1,82	2	5,50	3,50	5,67	1,63	1	6,13	5,83	5,40	1,93	4	MEDIO

Fuente: (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014). Elaboración: Propia

Análisis de vulnerabilidad de las personas

Análisis de vulnerabilidad de las personas	RESPUESTA								
	Incendios (estructurales, eléctricos)			SI = 1 ; NO= 0 ; PARCIAL= 0.5					
	PUNTO A EVALUAR	Electricos	Naturales	Mal Almacenamiento	Incendios por empresas aledañas	Terremotos o Sismos	Erupciones Volcanicas	Fallas en sistemas o equipos	Derrames (Productos Químicos)
1. Gestión Organizacional									
¿Existe una política general en Gestión del Riesgo donde se indican	1	1	0,5	0	1	1	1	0,5	1
¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados (Brigadas, Sistema Comando de Incidentes –SCI, ¿entre otros) y se mantiene actualizado?	1	1	0	0	1	1	0	0.5	1
¿Promueve activamente la participación de sus trabajadores en un programa de preparación para emergencias?	1	1	1	1	1	1	0	1	1
¿La estructura organizacional para la respuesta a emergencias garantiza la respuesta a los eventos que se puedan presentar tanto en los horarios laborales como en los no laborales?	0	0	0	0	0,5	0.5	0	0	0,5
¿Han establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (Comités de Ayuda Mutua –CAM, Mapa Comunitario de Riesgos, Sistemas de Alerta Temprana –SAT, etc.)	1	1	0	0	1	1	0	1	1
¿Existen instrumentos para hacer inspecciones a las áreas para la identificación de condiciones inseguras que puedan generar emergencias?	1	0,5	1	0	0	0	1	1	1
¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del Plan de Emergencias y Contingencias?	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	0,5	1
Promedio Gestión Organizacional	0,50	0,43	0,36	0,21	0,50	0,43	0,29	0,50	0,64
Calificación	REGULAR	REGULAR	REGULAR	MALO	BUENO	REGULAR	MALO	REGULAR	REGULAR
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA								
	SI = 1 ; NO= 0 ; PARCIAL= 0.5								
2. Capacitación y Entrenamiento									
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?	1	1	1	0	1	1	1	1	1
¿Todos los miembros de la organización se han capacitado de acuerdo al programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	0	1
¿Se cuenta con un programa de entrenamiento en respuesta a emergencias para todos los miembros de la organización?	1	1	1	1	1	1	1	1	1
¿Se cuenta con mecanismos de difusión en temas de prevención y respuesta a emergencias?	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1
Promedio Capacitación y Entrenamiento	0,75	0,75	0,88	0,50	0,88	0,88	0,75	0,75	1,00
Calificación	BUENO	BUENO	BUENO	REGULAR	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA								
	SI = 1 ; NO= 0 ; PARCIAL= 0.5								
3. Características de Seguridad									
¿Se ha identificado y clasificado el personal fijo y flotante en los diferentes horarios laborales y no laborales (adultos mayores, personas con discapacidad física)?	1	1	1	1	1	1	1	1	1
¿Se han contemplado acciones específicas teniendo en cuenta la clasificación de la población en la preparación y respuesta a emergencias?	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
¿Se cuenta con elementos de protección suficientes y adecuados para el personal de la organización en sus actividades de rutina?	1	1	0	0,5	0,5	0,5	0	1	1
¿Se cuenta con elementos de protección personal para la respuesta a emergencias, de acuerdo con las amenazas identificadas y las necesidades de su Organización?	0	0	0	0	0	0	1	1	1
¿Se cuenta con un esquema de seguridad física?	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Promedio Características de Seguridad	0,50	0,50	0,30	0,40	0,60	0,60	0,70	0,90	0,90
Calificación	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BUENO	BUENO	BUENO
SUMA TOTAL PROMEDIOS	1,75	1,68	1,53	1,11	1,98	1,90	1,74	2,15	2,54
INTERPRETACIÓN	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	BAJA	BAJA

Interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto	Calificación	Condición
	Bueno	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,68 a 1
	Regular	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,34 a 0,67
	Malo	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0 a 0,33

Interpretación de la vulnerabilidad por cada elemento	Rango	Interpretación	Color
	0.0 – 1.00	ALTA	ROJO
	1.01 – 2.00	MEDIA	AMARILLO
	2.01 – 3.00	BAJA	VERDE

Análisis de vulnerabilidad de los recursos

Análisis de vulnerabilidad de los recursos	RESPUESTA								
	SI = 1 ; NO= 0 ; PARCIAL= 0.5								
	Incendios (estructurales, eléctricos)			Incendios por empresas aledañas	Terremotos o Sismos	Erupciones Volcanicas	Fallas en sistemas o equipos	Derrames (Productos Quimicos)	Emergencias Medicas
PUNTO A EVALUAR	Electricos	Naturales	Mal Almacenamiento						
1. Suministros									
¿Se cuenta con implementos básicos para la respuesta de acuerdo con la amenaza identificada?	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0,5
¿Se cuenta con implementos básicos para la atención de heridos, tales como: camillas, botiquines, guantes, entre otros, de acuerdo con las necesidades de su Organización?	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Promedio Suministros	0,75	0,75	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75
Calificación	BUENO	BUENO	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BUENO	BUENO
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA								
	SI = 1 ; NO= 0 ; PARCIAL= 0.5								
2. Edificaciones									
¿El tipo de construcción es sismorresistente o cuenta con un refuerzo estructural?	0,5	0,5	0	0,5	0,5	1	1	1	0,5
¿Existen puertas y muros cortafuego, puertas antipánico, entre otras características de seguridad?	0,5	0,5	0	0,5	1	1	1	1	0,5
¿Las escaleras de emergencia se encuentran en buen estado, poseen doble pasamanos, señalización, antideslizantes, entre otras características de seguridad?	1	1	1	1	1	1	1	1	1
¿Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?	1	1	0,5	0,5	0,5	1	1	0	1
¿Se tienen identificados espacios para la ubicación de instalaciones de emergencias (puntos de encuentro, puestos de mando, Módulos de estabilización de heridos, entre otros)?	1	1	1	1	1	1	1	1	1
¿Las ventanas cuentan con película de seguridad?	1	1	0	0	0	0	0	0	0
¿Se tienen asegurados o anclados enseres, gabinetes u objetos que puedan caer?	1	1	0	1	0,5	1	1	0,5	1
Promedio Edificaciones	0,57	0,57	0,21	0,36	0,29	0,43	0,43	0,21	0,43
	BUENO	BUENO	MALO	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	MALO	BUENO
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA								
	SI = 1 ; NO= 0 ; PARCIAL= 0.5								
3. Equipos									
¿Se cuenta con sistemas de detección y/o monitoreo de la amenaza identificada?	1	1	0	0	1	1	0	0	1
¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
¿Se cuenta con sistemas de control o mitigación de la amenaza identificada?	1	1	1	0	0	0	1	1	1
¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?	0,5	0,5	0	0	1	1	0,5	0,5	1
¿Se cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico en una emergencia?	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
¿Se cuenta con programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos de emergencia?	0,5	1	0	0	1	1	1	1	0
Promedio Equipos	0,75	0,83	0,42	0,17	0,75	0,75	0,67	0,58	0,75
Calificación	BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	BUENO	BUENO	REGULAR	REGULAR	BUENO
SUMA TOTAL PROMEDIOS	2,07	2,15	1,13	1,02	1,54	1,68	1,60	1,55	1,93
INTERPRETACIÓN	BAJA	BAJA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA

Interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto	Calificación	Condición
	Bueno	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,68 a 1
	Regular	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,34 a 0,67
	Malo	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0 a 0,33

Interpretación de la vulnerabilidad por cada elemento	Rango	Interpretación	Color
	0.0 – 1.00	ALTA	ROJO
	1.01 – 2.00	MEDIA	AMARILLO
	2.01 – 3.00	BAJA	VERDE

Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos

Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos	RESPUESTA								
	SI = 1 ; NO= 0 ; PARCIAL= 0.5								
	Incendios (estructurales, eléctricos)			Incendios por empresas aledaños	Terremotos o Sismos	Erupciones Volcanicas	Fallas en sistemas o equipos	Derrames (Productos Químicos)	Emergencias Medicas
PUNTO A EVALUAR	Electricos	Naturales	Mal Almacenamiento						
1. Servicios									
¿Se cuenta suministro de	1	1	1	1	0	0,5	1	1	1
¿Se cuenta suministro de agua permanente?	1	1	1	1	0	0,5	1	1	1
¿Se cuenta con un programa de gestión de residuos?	1	1	1	0	0	0	1	1	0,5
¿Se cuenta con servicio de comunicaciones internas?	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Promedio Servicios	0,88	0,88	0,88	0,50	0,13	0,38	0,88	0,88	0,75
Calificación	BUENO	BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	REGULAR	BUENO	BUENO	BUENO
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA								
	SI = 1 ; NO= 0 ; PARCIAL= 0.5								
	2. Sistemas Alternos								
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de agua (¿tanque de reserva de agua, pozos subterráneos, carrotanque, entre otros?	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de energía (plantas eléctricas, acumuladores, paneles solares, entre otros?	0	0	0	0	0	0	0	0	0
¿Se cuenta con hidrantes internos y/o externos?	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Promedio Sistemas Alternos	0,50	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA								
	SI = 1 ; NO= 0 ; PARCIAL= 0.5								
	3. Recuperación								
Se tienen identificados los procesos vitales para el funcionamiento de su organización?	1	1	1	1	1	1	1	1	1
¿Se cuenta con un plan de continuidad del negocio?	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	0,5	0,5
¿Se cuenta con algún sistema de seguros para los integrantes de la organización?	1	1	1	0	1	1	0	1	1
¿Se tienen aseguradas las edificaciones y los bienes en general para cada amenaza identificada?	1	1	1	1	1	1	1	1	0
¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5
Promedio Recuperación	0,70	0,70	0,70	0,40	0,70	0,70	0,40	0,70	0,40
Calificación	BUENO	BUENO	BUENO	REGULAR	BUENO	BUENO	REGULAR	BUENO	REGULAR
SUMA TOTAL PROMEDIOS	2,08	2,24	2,24	1,57	1,49	1,74	1,94	2,24	1,82
INTERPRETACIÓN	BAJA	BAJA	BAJA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIA

Interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto	Calificación	Condición
	Bueno	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,68 a 1
	Regular	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,34 a 0,67
	Malo	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0 a 0,33

Interpretación de la vulnerabilidad por cada elemento	Rango	Interpretación	Color
	0.0 – 1.00	ALTA	ROJO
	1.01 – 2.00	MEDIA	AMARILLO
	2.01 – 3.00	BAJA	VERDE

Fuente: (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, 2014). Elaboración: Propia

MÉTODO SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO (MESERI)
EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

PERSONA QUE EVALUA:	TEC. WALTER TELLO	AREA:	PRIMER PISO ADMINISTRATIVO	FECHA mar-22
Concepto		Coefficiente	Puntos	
CONSTRUCCION				
Nº de pisos	Altura	Valor		
1 o 2	menor de 6m	3	3	
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		
Mas de 10	más de 28m	0		
Superficie mayor sector incendios		Valor		
de 0 a 500 m ²		5	5	
de 501 a 1500 m ²		4		
de 1501 a 2500 m ²		3		
de 2501 a 3500 m ²		2		
de 3501 a 4500 m ²		1		
más de 4500 m ²		0		
Resistencia al Fuego		Valor		
Resistente al fuego (hormigón)		10	10	
No combustibel (metálica)		5		
Combustible (madera)		0		
Falsos Techos		Valor		
Sin techo falso		5	5	
Con falsos techos incombustibles		Incombustible M0		3
Con falsos techos combustibles		Combustible M4		0
FACTORES DE SITUACIÓN				
Distancia de los Bomberos		Valor		
menor de 5 km		5 min.	10	8
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		Mas de 25 min.	0	
Accesibilidad de edificios		Valor		
Buena		5	5	
Media		3		
Mala		1		
Muy mala		0		
PROCESOS				
Peligro de activación		Valor		
Bajo		10	10	
Medio		5		
Alto		0		
Carga Térmica MJ/m2		Valor		
Baja (inferior a 1.000)		10	5	
Moderada (entre 1.000 y 2.000)		5		
Alta (entre 2.000 y 5.000)		2		
Muy Alta (superior a 5.000)		0		
Combustibilidad		Valor		
Bajo		5	5	
Medio		3		
Alto		0		
Orden y Limpieza		Valor		
Alto		10	10	
Medio		5		
Bajo		0		
Almacenamiento en Altura		Valor		
menor de 2 m.		3	3	
entre 2 y 4 m.		2		
más de 6 m.		0		
FACTOR DE CONCENTRACIÓN				
Factor de concentración \$/m²		Valor		
menor de 563,70		3	0	
entre 563,70 y 1691,10		2		
más de 1691,10		0		
DESTRUCTIBILIDAD				
Por calor		Valor		
Baja		10	10	
Media		5		
Alta		0		
Por humo		Valor		
Baja		10	10	
Media		5		
Alta		0		
Por corrosión		Valor		
Baja		10	10	
Media		5		
Alta		0		
Por Agua		Valor		
Baja		10	0	
Media		5		
Alta		0		
PROPAGABILIDAD				
Vertical		Valor		
Baja		5	5	
Media		3		
Alta		0		
Horizontal		Valor		
Baja		5	5	
Media		3		
Alta		0		
SUBTOTAL (X)			Puntos	109
FACTORES DE PROTECCIÓN				
Concepto	SV	CV	Puntos	
Extintores portátiles	1	2	2	
Bocas de incendio equipadas	2	4	4	
Columnas hidratantes exteriores	2	4	4	
Detección automática	2	4	4	
Rociadores automáticos	0	0	0	
Equipos de primera intervención (EPI)	2	4	4	
Equipos de segunda intervención (ESI)	2	4	0	
Planes de Autoprotección y de Emergencia	2	4	2	
SUBTOTAL (Y)			Puntos	20
CALIFICACIÓN DE RIESGO		P= 5X + 5Y 129 30		
Factores Propios RESULTADO				
Multiplicado por 5 * X	109	545	4,22	
Dividido para: 5	129			
Factores de Protección RESULTADO				
Multiplicado por 5 * Y	20	100	3,33	
Dividido para: 5	30			
Resultado Final			7,56	
Aceptabilidad =Valor de P		Riesgo Aceptable R > 5 Riesgo no aceptable R < 5		
El Valor del Riesgo de la Primer piso de conformidad con el Método MESERI, es ACEPTABLE				
Valor del Riesgo		Calificación del Riesgo		
Inferior a 3		Riesgo muy grave (Muy malo)		
Entre 3 y 5		Riesgo grave (Mala)		
Entre 5 y 8		Riesgo medio (Bueno)		
Superior a 8		Riesgo leve (Muy bueno)		

MÉTODO SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO (MESERI)
EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

PERSONA QUE EVALUA:		TEC. WALTER TELLO		AREA:		SEGUNDO PISO ADMINISTRATIVO		FECHA	
								mar-22	
Concepto		Coeficiente		Puntos		Concepto		Coeficiente	
CONSTRUCCION					DESTRUCTIBILIDAD				
Nº de pisos		Altura		Valor		Por calor		Valor	
1 o 2	menor de 6m	3	3	Baja	10	10	Media	5	
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Alta	0				
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Por humo	Valor				
Mas de 10	más de 28m	0		Baja	10	10	Media	5	
Superficie mayor sector incendios		Valor		Alta	0		Por corrosión	Valor	
de 0 a 500 m ²		5	5	Baja	10		10	Media	5
de 501 a 1500 m ²		4		Alta	0				
de 1501 a 2500 m ²		3		Por Agua	Valor				
de 2501 a 3500 m ²		2		Baja	10	0	Media	5	
de 3501 a 4500 m ²		1		Alta	0				
más de 4500 m ²		0	PROPAGABILIDAD						
Resistencia al Fuego		Valor		Vertical		Valor			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10	Baja	5	5	Media	3	
No combustibel (metálica)		5		Alta	0				
Combustible (madera)		0		Horizontal	Valor				
Falsos Techos		Valor		Baja	5	5	Media	3	
Sin techo falso		5	0	Alta	0				
Con falsos techos incombustibles	Incombustible M0	3		Subtotal	Puntos		107		
Con falsos techos combustibles	Combustible M4	0							
FACTORES DE SITUACIÓN					FACTORES DE PROTECCIÓN				
Distancia de los Bomberos		Valor		Concepto		SV	CV	Puntos	
menor de 5 km	5 min.	10	8	Extintores portátiles	1	2	2		
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Bocas de incendio equipadas	2	4	4		
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Columnas hidrantes exteriores	2	4	4		
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		Detección automática	2	4	4		
más de 25 km	Mas de 25 min.	0		Rociadores automáticos	0	0	0		
Accesibilidad de edificios		Valor		Equipos de primera intervención (EPI)		2	4	4	
Buena		5	5	Equipos de segunda intervención (ESI)		2	4	0	
Media		3		Planes de Autoprotección y de Emergencia		2	4	2	
Mala		1		Subtotal		Puntos		20	
Muy mala		0							
PROCESOS					CALIFICACIÓN DE RIESGO				
Peligro de activación		Valor		Factores Propios RESULTADO					
Bajo		10	10	Multiplicado por	5* X	107	535	4,15	
Medio		5		Dividido para:	5	129			
Alto		0		Factores de Protección RESULTADO					
Carga Térmica MJ/m2		Valor		Multiplicado por	5* Y	20	100	3,33	
Baja (inferior a 1.000)		10	10	Dividido para:	5	30			
Moderada (entre 1.000 y 2.000)		5		Resultado Final		7,48			
Alta (entre 2.000 y 5.000)		2		El Valor del Riesgo del Segundo Piso de Administración de conformidad con el Método MESERI, es		ACEPTABLE			
Muy Alta (superior a 5.000)		0		Valor del Riesgo		Calificación del Riesgo			
Combustibilidad		Valor		Inferior a 3	Riesgo muy grave (Muy malo)				
Bajo		5	3	Entre 3 y 5	Riesgo grave (Mala)				
Medio		3		Entre 5 y 8	Riesgo medio (Bueno)				
Alto		0		Superior a 8	Riesgo leve (Muy bueno)				
Orden y Limpieza		Valor							
Alto		10	10						
Medio		5							
Bajo		0							
Almacenamiento en Altura		Valor							
menor de 2 m.		3	3						
entre 2 y 4 m.		2							
más de 6 m.		0							
FACTOR DE CONCENTRACIÓN									
Factor de concentración S/m²		Valor							
menor de 563,70		3	0						
entre 563,70 y 1691,10		2							
más de 1691,10		0							

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998). Elaboración: Propia

MÉTODO SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO (MESERI)
EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

PERSONA QUE EVALUA:		TEC. WALTER TELLO		AREA:		PLANTA DE OPERACIONES		FECHA	
								mar-22	
Concepto		Coeficiente	Puntos	Concepto		Coeficiente	Puntos		
CONSTRUCCION				DESTRUCTIBILIDAD					
N° de pisos		Altura	Valor	Por calor		Valor			
1 o 2		menor de 6m	3	Baja		10			
3,4, o 5		entre 6 y 15m	2	Media		5			
6,7,8 o 9		entre 15 y 28m	1	Alta		0			
Mas de 10		más de 28m	0	Por humo		Valor			
Superficie mayor sector incendios		Valor		Baja		10			
de 0 a 500 m ²		5		Media		5			
de 501 a 1500 m ²		4		Alta		0			
de 1501 a 2500 m ²		3		Por corrosión		Valor			
de 2501 a 3500 m ²		2		Baja		10			
de 3501 a 4500 m ²		1		Media		5			
más de 4500 m ²		0		Alta		0			
Resistencia al Fuego		Valor		Por Agua		Valor			
Resistente al fuego (hormigón)		10		Baja		10			
No combustibel (metálica)		5		Media		5			
Combustible (madera)		0		Alta		0			
Falsos Techos		Valor		PROPAGABILIDAD					
Sin techo falso		5		Vertical		Valor			
Con falsos techos incombustibles		Incombustible M0		Baja		5			
Con falsos techos combustibles		Combustible M4		Media		3			
		0		Alta		0			
FACTORES DE SITUACIÓN				Horizontal					
Distancia de los Bomberos		Valor		Baja		5			
menor de 5 km		5 min.		Media		3			
entre 5 y 10 km		5 y 10 min.		Alta		0			
entre 10 y 15 km		10 y 15 min.		SUBTOTAL (X)		Puntos		90	
entre 15 y 25 km		15 y 25 min.		FACTORES DE PROTECCIÓN					
más de 25 km		Mas de 25 min.		Concepto		SV	CV	Puntos	
Accesibilidad de edificios		Valor		Extintores portátiles		1		2	
Buena		5		Bocas de incendio equipadas		2		4	
Media		3		Columnas hidrantes exteriores		2		4	
Mala		1		Detección automática		2		4	
Muy mala		0		Rociadores automáticos		0		0	
PROCESOS				Equipos de primera intervención (EPI)		2		4	
Peligro de activación		Valor		Equipos de segunda intervención (ESI)		2		4	
Bajo		10		Planes de Autoprotección y de Emergencia		2		4	
Medio		5		SUBTOTAL (Y)		Puntos		20	
Alto		0		CALIFICACIÓN DE RIESGO					
Carga Térmica MJ/m2		Valor		P=		5X		+ 5Y	
Baja (inferior a 1.000)		10				129		30	
Moderada (entre 1.000 y 2.000)		5		Factores Propios RESULTADO					
Alta (entre 2.000 y 5.000)		2		Multiplicado por 5* X		90		450	
Muy Alta (superior a 5.000)		0		Dividido para:		5		129	
Combustibilidad		Valor		Factores de Protección RESULTADO					
Bajo		5		Multiplicado por 5* Y		20		100	
Medio		3		Dividido para:		5		30	
Alto		0		Resultado Final					
Orden y Limpieza		Valor		6,82					
Alto		10		Aceptabilidad =Valor de P		Riesgo Aceptable R > 5			
Medio		5		Riesgo no aceptable R < 5					
Bajo		0		El Valor del Riesgo de la Planta de Operaciones de conformidad con el Método MESERI, es ACEPTABLE					
FACTOR DE CONCENTRACIÓN		Valor del Riesgo							
Factor de concentración \$/m ²		Valor		Calificación del Riesgo					
menor de 563,70		3		Inferior a 3					
entre 563,70 y 1691,10		2		Entre 3 y 5					
más de 1691,10		0		Entre 5 y 8					
				Superior a 8					

Fuente: (Fundación Mapfre Estudios Instituto de Seguridad Integral, 1998). Elaboración: Propia

MÉTODO SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO (MESERI)
EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

PERSONA QUE EVALUA:	TEC. WALTER TELLO	AREA:	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	FECHA	
				mar-22	
Concepto		Coeficiente	Puntos		
CONSTRUCCION					
N° de pisos	Altura	Valor			
1 o 2	menor de 6m	3	2		
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2			
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1			
Mas de 10	más de 28m	0			
Superficie mayor sector incendios		Valor			
de 0 a 500 m ²		5	3		
de 501 a 1500 m ²		4			
de 1501 a 2500 m ²		3			
de 2501 a 3500 m ²		2			
de 3501 a 4500 m ²		1			
más de 4500 m ²		0			
Resistencia al Fuego		Valor			
Resistente al fuego (hormigón)		10	0		
No combustibel (metálica)		5			
Combustible (madera)		0			
Falsos Techos y Suelos		Valor			
Sin techo falso		5	3		
Con falsos techos incombustibles	Incombustible M0	3			
Con falsos techos combustibles	Combustible M4	0			
FACTORES DE SITUACIÓN					
Distancia de los Bomberos		Valor			
menor de 5 km	5 min.	10	8		
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	Mas de 25 min.	0			
Accesibilidad de edificios		Valor			
Buena		5	5		
Media		3			
Mala		1			
Muy mala		0			
PROCESOS					
Peligro de activación		Valor			
Bajo		10	10		
Medio		5			
Alto		0			
Carga Térmica MJ/m2		Valor			
Baja (inferior a 1.000)		10	0		
Moderada (entre 1.000 y 2.000)		5			
Alta (entre 2.000 y 5.000)		2			
Muy Alta (superior a 5.000)		0			
Combustibilidad		Valor			
Bajo		5	0		
Medio		3			
Alto		0			
Orden y Limpieza		Valor			
Alto		10	10		
Medio		5			
Bajo		0			
Almacenamiento en Altura		Valor			
menor de 2 m.		3	0		
entre 2 y 4 m.		2			
más de 6 m.		0			
FACTOR DE CONCENTRACIÓN					
Factor de concentración \$/m ²		Valor			
menor de 563,70		3	0		
entre 563,70 y 1691,10		2			
más de 1691,10		0			
Concepto		Coeficiente	Puntos		
DESTRUCTIBILIDAD					
Por calor		Valor			
Baja		10	0		
Media		5			
Alta		0			
Por humo		Valor			
Baja		10	0		
Media		5			
Alta		0			
Por corrosión		Valor			
Baja		10	5		
Media		5			
Alta		0			
Por Agua		Valor			
Baja		10	0		
Media		5			
Alta		0			
PROPAGABILIDAD					
Vertical		Valor			
Baja		5	0		
Media		3			
Alta		0			
Horizontal		Valor			
Baja		5	0		
Media		3			
Alta		0			
SUBTOTAL (X)		Puntos	46		
FACTORES DE PROTECCIÓN					
Concepto		SV	CV	Puntos	
Extintores portátiles		1	2	2	
Bocas de incendio equipadas		2	4	4	
Columnas hidrantes exteriores		2	4	4	
Detección automática		2	4	4	
Rociadores automáticos		2	4	0	
Equipos de primera intervención (EPI)		2	4	4	
Equipos de segunda intervención (ESI)		2	4	0	
Planes de Autoprotección y de Emergencia		2	4	2	
SUBTOTAL (Y)		Puntos	20		
CALIFICACIÓN DE RIESGO		P= 5X + 5Y 129 30			
Factores Propios RESULTADO					
Multiplicado por 5* X		46	230	1,78	
Dividido para: 5		5	129		
Factores de Protección RESULTADO					
Multiplicado por 5* Y		20	100	3,33	
Dividido para: 5		5	30		
Resultado Final			5,12		
Aceptabilidad =Valor de P		Riesgo Aceptable R > 5 Riesgo no aceptable R < 5			
El Valor del Riesgo del Centro de Distribución de conformidad con el Método MESERI, es ACEPTABLE					
Valor del Riesgo		Calificación del Riesgo			
Inferior a 3		Riesgo muy grave (Muy malo)			
Entre 3 y 5		Riesgo grave (Mala)			
Entre 5 y 8		Riesgo medio (Bueno)			
Superior a 8		Riesgo leve (Muy bueno)			

