



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Ingeniería Industrial

Título: Plan de emergencia contra incendios y desastres naturales para una planta envasadora de gases industriales y medicinales de la ciudad de Guayaquil

Title: Emergency plan against fire and natural disasters for an industrial and medicinal gas packaging plant in the city of Guayaquil

AUTOR: Cortez Cortez Yevilis Josué
Guevara Moyano Justine Nicole

TUTOR: Ing. Ángel Eduardo González Vásquez, PhD

Guayaquil -Ecuador

2022

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

Nosotros, Guevara Moyano Justine Nicole con documento de identificación N° 0941155699 y Cortez Cortez Yevilis Josué con documento de identificación N° 0928155571; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, febrero del 2022

Atentamente,



Guevara Moyano Justine Nicole

C.C: 0941155699

Cortez Cortez Yevilis Josué

C.C: 0928155571

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Guevara Moyano Justine Nicole con documento de identificación No.0941155699 y Cortez Cortez Yevilis Josué con documento de identificación No.0928155571, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto de Titulación: PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS Y DESASTRES NATURALES PARA UNA PLANTA ENVASADORA DE GASES INDUSTRIALES Y MEDICINALES DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniería Industrial, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, febrero del 2022

Atentamente,



Guevara Moyano Justine Nicole

C.L: 0941155699



Cortez Cortez Yevilis Josué

C.L: 0928155571

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, González Vásquez Ángel Eduardo con documento de identificación N° 0911019529, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS Y DESASTRES NATURALES PARA UNA PLANTA ENVASADORA DE GASES INDUSTRIALES Y MEDICINALES DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, realizado por Guevara Moyano Justine Nicole con documento de identificación N° 0941155699 y por Cortez Cortez Yevilis Josué con documento de identificación N° 0928155571, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 26 de febrero del 2022

Atentamente,



Ing. Ángel González Vásquez, PhD.
C.C: 0911019529

DEDICATORIAS

Dedico este trabajo a mi familia, quienes nunca me han permitido dejar de creer en mis sueños e ideales, en especial a mi mamá Daysi Cortez porque es quien no solo me demuestra ser una mamá ejemplar, sino que también me enseña a apreciar cada esfuerzo que he hecho, cada meta que he conquistado, cada cosa que he hecho, mi Hermano Joel Montes y Abuelos por nunca dejarme solo.

Cortez Cortez Yevilis Josué

El esfuerzo realizado dentro de esta tesis va dedicado a mis padres por el apoyo en mi educación, por sus consejos y estar siempre presente para mí, a mis hermanas, maestros, institución académica, amigos y compañeros de estudio. A todos ellos quiero dedicarles y agradecerles por siempre acompañarme, apoyarme, alentarme, orientarme y por siempre permitirme ser mejor persona.

Guevara Moyano Justine Nicole

AGRADECIMIENTOS

Mi primer reconocimiento de gratitud es sobre todo a Jesucristo, Rey de reyes y Señor de señores, Quien en infinita misericordia me ha dado la plena sabiduría e inteligencia y en medio de la adversidad me obligó a alcanzar mis metas.

Agradezco a mi familia, en especial a mi madre, quien siempre ha sido, es y será mi pilar, quien a través de sus sabios consejos ha sido el soporte básico de mi vida.

Agradezco de todo corazón a todo el personal docente y administrativo que, durante este tiempo, me ha brindado cordialmente el carisma salesiano y su apoyo, directo e indirecto, en la realización de la presente tesis.

Cortez Cortez Yevilis Josué

Quiero agradecer principalmente a Dios por permitirme llegar a este momento importante de mi formación profesional.

Agradezco a mis padres Rogelio Guevara y Cecibel Moyano por darme su ejemplo de trabajo y honradez, a mis hermanas Angie Guevara y Wendolyn Guevara por estar siempre presente en mi vida y confiar en mí.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que conforman la Universidad politécnica salesiana.

Guevara Moyano Justine Nicole

RESUMEN

La importancia de elaborar un plan de emergencia la cual proviene de examinar y analizar los riesgos existentes dentro de la instalación, así como de planificar y utilizar los recursos, para mitigarlos en caso de una emergencia con posibles consecuencias de una situación de peligro. Y que cuenten con la seguridad necesaria para proteger la vida de los trabajadores.

El alcance de la elaboración de un plan de emergencia es que contribuye a la formación del pensamiento y que respeta las reglas de precaución, así como tiene las garantías necesarias para proteger la vida de los trabajadores. Para el proceso de identificación y evaluación de riesgos, fue necesario elegir un método de investigación entre los muchos disponibles, eligiendo el conocido método MESERI. La tabulación de datos y la evaluación de riesgos se dan de tal manera que pueden analizarse y examinarse y modificarse de acuerdo con factores como el tipo de edificio, factores situacionales, etc.

Palabras claves: Plan de emergencia, Método MESERI, Incendios, Envasadoras de gases

ABSTRACT

The importance of developing an emergency plan, which comes from examining and analyzing the existing risks within the facility, as well as planning and using resources, to mitigate them in the event of an emergency with possible consequences of a dangerous situation. And that they have the necessary security to protect the lives of workers.

The scope of the development of an emergency plan is that it contributes to the formation of thought and that it respects the precautionary rules, as well as having the necessary guarantees to protect the lives of workers. For the risk identification and assessment process, it was necessary to choose a research method

among the many available, choosing the well-known MESERI method. Data tabulation and risk assessment are given in such a way that they can be analyzed and examined and modified according to factors such as building type, situational factors, etc.

Keywords:Emergency plan, MESERI method, Fires, Gas packaging machines.

ÍNDICE

DEDICATORIAS	V
AGRADECIMIENTOS	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT.....	VIII
ÍNDICE.....	IX
ÍNDICE FIGURAS	XII
ÍNDICE TABLAS	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1.1. Descripción del problema.....	3
1.2. Objetivos del plan de emergencia	3
1.2.1. Objetivo general.....	3
1.2.2. Objetivos específicos	3
1.3. Justificación y alcance.....	4
1.3.1. Justificación	4
1.3.2. Alcance	4
1.4. Delimitación Geográfica	4
1.5. Descripción de la Empresa.....	5
1.5.1. Dirección exacta:	5
1.5.2. Actividad empresarial	5
1.5.3. Medidas de superficie total y área útil de trabajo	5
1.5.4. Cantidad de población:	6
1.5.5. Cantidad aproximada de visitantes y clientes:	6
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedente de investigación.....	7
2.1.1. Normas nte inen	7
2.1.2. Normas nfpa.....	7
2.2. Marco conceptual	8
2.3. Fundamento teórico.....	11

2.3.1.	La seguridad.....	11
2.3.2.	Riesgo	11
2.3.3.	Riesgos Laborales	11
2.3.4.	Evaluación de Riesgos	11
2.3.5.	Prevención de Riesgos Laborales	12
2.3.6.	Descripción de las áreas que operan en esta localidad	12
2.3.7.	Descripción del proceso de producción	14
2.3.8.	Tipo y años de construcción	16
2.3.9.	Matéria primos e insumos usados	16
2.3.10.	Desechos generados	16
2.3.11.	Materiales peligrosos usados	16
CAPÍTULO III.....		18
MATERIALES Y MÉTODOS		18
3.1.	Enfoque de la investigación	18
3.2.	Tipo de investigación	18
3.3.	Método Meseri	19
3.3.1.	Cálculo de la carga de fuegos o carga térmica.....	20
CAPITULO IV.....		22
RESULTADOS.....		22
4.1.	Cantidad de producto	22
4.2.	Interpretación	26
4.3.	Prevención y control de riesgos	33
4.4.	Mantenimiento	34
4.5.	Instructivo en caso de terremoto	39
4.6.	Instructivo en caso de Incendio	40
4.7.	Instructivo en caso de Explosión.....	42
4.8.	Instructivo en caso de amenaza de bomba u otro recibido telefónicamente	42
4.9.	Instructivo en caso de inundación	44
4.10.	Instructivo en caso de caída de Ceniza Volcánica	45
CAPÍTULO V:.....		50
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN.....		50
5.1.	Conclusiones	50
5.2.	Recomendaciones.....	50

Referencias.....	51
Anexo 1: Rutas de evacuación.....	54
Anexo 2: Planta CDC Guayaquil.....	55
Anexo 5: Datos de empresas vecinas y centro de salud.....	59
Anexo 6: Autorización.....	60
Anexo 7: Instituciones	60

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica.....	5
Figura 2 Esquematización de la separación de aire con Tecnología criogénica.....	14
Figura 3 Esquematización de Proceso de Acetileno	15
Figura 4 Categorías del valor p.....	20
Figura 5 Interpretación de la vulnerabilidad por cada elemento.....	21
Figura 6 Organización de las brigadas y del sistema de emergencias	38

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1 Personal y áreas de trabajo: PLANTA GUAYAQUIL	6
Tabla 2 Lista de materias primas peligrosas usados en planta Guayaquil	17
Tabla 3 Cantidad de producto	22
Tabla 4 Cantidad de producto	23
Tabla 5 Resultado final.....	26
Tabla 6 Otros Factores de Riesgos detectados y con potencial peligro.....	27
Tabla 7 Ciertas propiedades y datos de gases del aire	28
Tabla 8 Efecto.....	29
Tabla 9 Efecto.....	30
Tabla 10 Valor estimado	31

INTRODUCCIÓN

La planta envasadora es una Compañía dedicada principalmente a la producción y llenado de gases del aire como oxígeno, nitrógeno y argón, además de acetileno y CO₂, a la fabricación de electrodos revestidos para soldadura al arco eléctrico marca AGA; así como la comercialización de productos importados para el área industrial y medicinal, entre los principales productos tenemos alambres para proceso MIG/MAG, varillas para proceso TIG, Alambre para arco sumergido, fundentes para arco sumergido, alambre tubular, máquinas de soldar, soldadoras especiales automatizadas, equipos de oxicorte, reguladores electrodos revestidos especiales, equipos medicinales, materiales para instalaciones de centrales de gases, etc.

El objetivo de la tesis se basa en el diseño de un plan de emergencia, las situaciones suelen ser ocasionadas por eventos de origen accidental o no, pudiendo ser ellos de carácter técnico como: incendios, explosiones, derrames, daños a máquinas, equipos etc. Así mismo, pueden tener su origen en acontecimientos naturales, tales como: terremotos o inundaciones. Por último, existen eventos de origen “social” como: vandalismo o amenazas de bombas.

En el Capítulo I se encuentra detallado toda la contextualización de un plan de emergencia contra incendios y desastres naturales para una planta envasadora de gases industriales y medicinales este espacio se han planteado los objetivos, la justificación, alcance, descripción de la empresa y la formulación general de la investigación.

En el Capítulo II se encuentra todo lo referente al marco teórico, conceptual y contexto de la investigación, el plantear los fundamentos teóricos del estudio y poder identificar los factores de riesgos, la descripción del proceso de producción de la plata, conocer todas las áreas y a que se dedican cada una de ella para poder realizar el proyecto.

En el Capítulo III se detalla el Método Meseri, este es un método rápido, visual y sistémico, muy útil para clasificar el riesgo de incendio en las empresas medianas en minutos y así evaluar posibles catástrofes dentro de una empresa, en este capítulo se reconoce los factores principales, la importancia del método, sus fórmulas y clasificación del riesgo.

En el Capítulo IV se describe los resultados basados en el análisis del Método Mseri donde se reconocen los factores con sus puntos clave para la clasificación del riesgo de fuego en atmósferas enriquecidas con oxígeno, sofocación con nitrógeno líquido, Riesgo de paro respiratorio con CO_2 , acetileno y los protocolos de las alarmas, que en este punto se evidencio que la empresa tiene un alto índice de ocasionar incendios de manera imprevista, por tanto, se debe tomar medidas de prevención a través del Plan de emergencia contra incendios y desastres naturales para una planta envasadora de gases industriales y medicinales de la ciudad de Guayaquil.

En el Capítulo V, se reconoce la importancia del método y las medidas a considerar para la prevención de incendios, se detalla las conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos, permite darle validez a la información proporcionada y fuentes fiables de la información que se desarrolló a lo largo del proyecto.

CAPÍTULO I

1.1. Descripción del problema

El diseño del plan de emergencia y desastres consiste, en identificar los riesgos y el uso de los equipos de protección, ruta de evacuación, puntos de encuentro y salidas de emergencias, como también el análisis y condiciones que se encuentran las misma; las acciones y parámetro a seguimiento durante y después de alguna emergencia. Sus métodos de repuesta estipulado en la normas nacionales e internacionales tales como la NFPA y reglamentos establecidos en la normativa de prevención.

Dadas las características de algunos productos finales importados así como de las materia primas y proceso que se usan para la fabricación de electrodos hacen que mantengan latentes ciertos riesgos, que originarían situaciones de emergencia de consecuencias catastróficas como: incendio, escapes o derrames de aceites; a pesar del alto nivel tecnológico y seguridad de nuestros equipos y operaciones y, de la alta calificación, preparación técnica y experiencia del personal que labora en la Compañía.

1.2. Objetivos del plan de emergencia

1.2.1. Objetivo general

- Proponer un Plan de emergencia contra incendios y desastres para una planta envasadora de gas en la ciudad de Guayaquil.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar los peligros y evaluar los riesgos existentes en las áreas de las instalaciones.
- Diseñar un Plan de Emergencia teniendo en consideración las medidas a tomar en caso de incendio o desastre natural, como una erupción volcánica, un terremoto o una inundación.
- Proponer un cronograma con costos aproximados, responsables y actividades para su implementación, y seguimiento.

1.3. Justificación y alcance

1.3.1. Justificación

En cualquier momento, en la planta envasadora en Guayaquil puede suscitarse situaciones de emergencia ocasionadas por eventos de origen accidental o no, que ocasionarían pérdidas de vidas humanas o graves daños materiales; en detrimento del normal desarrollo de nuestra actividad.

La probabilidad de incendios, terremotos, entre otros accidentes mayores, justifican la necesidad de implementar el presente Plan de Emergencia. Para así poder minimizar y prevenir algún riesgo que pueda ocurrir en la planta.

La estructuración y diseño de este PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS Y DESASTRES NATURALES PARA LA PLANTA ENVASADORA se pretende constituirse en la mejor garantía de que las pérdidas humanas y materiales serán mantenidas dentro de un límite durante una emergencia, e implica la formación y estructuración de grupos de personas encargadas de realizar tareas de extinción de incendios, evacuación, prestación de primeros auxilios, etc.; que involucran a todo el personal de la Compañía y que para conseguir todos sus objetivos, se necesitará del esfuerzo y colaboración de todos los que hacemos la planta envasadora en Ecuador en todas sus localidades.

1.3.2. Alcance

El Plan de Emergencias tiene un alcance local para la envasadora ubicada en el Km 12 de la Vía Daule de la ciudad Guayaquil y está direccionado ante las siguientes emergencias:

- ✓ Terremotos
- ✓ Incendios
- ✓ Explosiones
- ✓ Amenaza de Bomba
- ✓ Emergencias Específicas derivadas de la producción de Gases.

1.4. Delimitación Geográfica

La planta envasadora está ubicada en el kilómetro once y medio vía Martha Bucaram de roldo las Coordenadas Geográficas UTM DATUM WGS 84

618681 E; 9762202 N

618767 E; 9762121 N

618729 E; 9762219 N

618723 E; 9762101 N



Figura 1 Ubicación geográfica

Fuente: GPS

Elaborado por: Los autores

1.5. Descripción de la Empresa

1.5.1. Dirección exacta:

Km. 11 ½ de la avenida Martha Bucaram de Roldós (vía Daule) Guayaquil-Ecuador

1.5.2. Actividad empresarial

En esta localidad se dedica al envasado y distribución de gases industriales y medicinales.

1.5.3. Medidas de superficie total y área útil de trabajo

El predio que ocupa la empresa tiene una superficie total de 34130 m² de los cuales aproximadamente 5372.10 m² están construidos.

1.5.4. Cantidad de población:

En la empresa laboran 65 personas en total y acorde con la tabla 1, se puede apreciar las 10 áreas donde la parte Administrativa tiene mayor cantidad de personal entre hombres y mujeres, laboran en horario de 08h00 a 17h00.

Tabla 1 Personal y áreas de trabajo: PLANTA GUAYAQUIL

Área	Hombres	Mujeres	Observación
Administración y Supervisión	15	18	
Control de Calidad		1	
Logística	2	1	
Recepción	1		
Llenado y Despacho	7		
Servicio al cliente	3		
Planta Acetileno	3		
Edificio Planta	3		
Central de Monitoreo	5	2	
Taller de mantenimiento de cilindros.	4		
Total	43	22	

Nota: Tomado de *Evaluación de vulnerabilidad método MESERI* y elaborado por los autores

1.5.5. Cantidad aproximada de visitantes y clientes:

De 50 a 80 personas al día.

Adicionalmente, contamos con los siguientes contratistas:

- **De Transporte:** 28 personas
- **De Guardianía:** 9 personas en turnos rotativos de 12 horas de 3 turnos cada uno
- **De Limpieza:** 5 personas en 1 turno

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedente de investigación

El diseño del plan de emergencia por incendio y desastre incluye: identificación y uso de dispositivos de protección, rutas de evacuación, salidas, así como análisis de las condiciones en las que se encuentran; acciones y parámetros a seguir durante y después de una emergencia, los tiempos de evacuación y sus métodos de intervención están especificados en normas nacionales e internacionales como NFPA y regulaciones están establecidas en la norma de precaución.

2.1.1. Normas nte inen

El reglamento de prevención, mitigación y protección de incendios, macro reglamento que rige en todo el territorio del Ecuador, nos da parámetros de los cuales se deben seguir otras normas, al igual que la planta envasadora debe establecer en su plan de emergencia como técnica de seguridad interna. Reglamentos, de los cuales se pueden citar los siguientes:

- Norma nte inen 439:1984 - colores, señales y símbolos de seguridad.
- Norma nte inen 440:1984 - colores de identificación de tuberías.
- Norma nte inen 748:1986 - prevención de incendios. Puertas cortafuego

2.1.2. Normas nfpa

En apoyo a todas estas normas nacionales, cabe señalar que lo especificado en diferentes normas internacionales también pueden ser considerados parámetros de seguridad, de los cuales podemos destacar las normas nfpa, existen unos códigos de seguridad, pero de los cuales destacamos:

- Norma nfpa 10 – norma para extintores portátiles contra incendios.
- Nfpa 80 – puertas cortafuego.

2.2. Marco conceptual

Análisis de riesgos: El desarrollo de una estimación cuantitativa del riesgo basada en evaluaciones matemáticas y de ingeniería para incorporar las consecuencias y la frecuencia de un accidente (Calle, 2020).

Actuar por debajo del estándar: Cualquier comportamiento por debajo del estándar se considera estándar (Céspedes, 2017).

Accidente: todo suceso repentino e imprevisto que cause lesión en el cuerpo del trabajador o disfunciones, durante o como resultado del trabajo para el cual se desempeña como empleado (Sura, 2022).

Llamarada de fuego: el fuego no se materializa ni consume (RAE, 2022).

Desastre: cualquier perturbación de un ecosistema humano, en el tiempo y espacio, en el que una sociedad o comunidad se encuentra en grave peligro y provoca la pérdida de sus miembros, perturbando el normal desarrollo de la población de, ya sea física o emocionalmente (Universidad de Cantabria, 2017).

Reglamento: normas específicas que regirán los procesos establecidos en la ley (RAE, 2022).

Extintor de incendios: dispositivo presurizado que contiene un agente (agua, polvo, espuma física, dióxido de carbono, etc.) Y puede ser lanzado y dirigido a un fuego por la acción de presión interna o externa para extinguirlo (Balsamar, 2018).

Evacuación: es la evacuación planificada y ordenada de un lugar esta acción o movimiento es realizada por los ocupantes en aras de la seguridad ante un peligro potencial o que vaya a suceder (Homeland Security, 2021).

Factor o agente de riesgo: es un agente invasivo o contaminante clasificado que afecta a los trabajadores o las instalaciones productivas y expone a los a un posible riesgo (López, 2015).

Fuego: oxidación rápida del combustible con liberación de energía en forma de luz, calor y humo (Andalucía, 2020).

Inflamable: líquido o gas inflamable que arde con llama y tiene un punto de inflamación inferior a 93 °c (Andalucía, 2020).

Higiene ocupacional: sistema de principios y normas tendientes a controlar los contaminantes físicos, químicos y biológicos en el área de trabajo, previniendo así las enfermedades ocupacionales (Balsamar, 2018).

Identificación de peligros: el proceso de identificar o reconocer una situación peligrosa existente y definir sus características (HSE, 2020).

Incendio: se trata de una combustión incontrolada, que se propaga principalmente a través de las llamas que produce el, destruyendo cualquier material combustible que encuentre en el camino (Andalucía, 2020).

Incidente: suceso que ocurre en el curso del trabajo o en relación con el trabajo de en el que la persona afectada no sufrió lesiones corporales o, en su caso, solicitó solo primeros auxilios (Universidad de Cantabria, 2017).

Plan de ayuda para la mitigación de desastres o la reducción del riesgo de emergencia: documento elaborado por una agencia, industria, organización o empresa que establece metas y objetivos específicos para la reducción del riesgo de desastres, así como las acciones pertinentes para lograr los objetivos planteados (Homeland Security, 2021).

Preparación: conocimiento y capacidades desarrollados por gobiernos, profesionales, organizaciones de respuesta y recuperación, comunidades e individuos para predecir, responder y recuperar resultados de manera efectiva de los efectos de eventos o condiciones inminentes o actuales asociados con un peligro (SGR, 2018).

Primeros auxilios: conjunto de técnicas y acciones que permiten que una persona lesionada reciba tratamiento inmediato hasta obtener asistencia médica profesional para que sus lesiones no empeoren (Montoya, 2016).

Peligro: la característica o condición física de un sistema, proceso, dispositivo o parte que tiene el potencial de ser peligroso para las personas, las instalaciones o el medio ambiente en 1, o una combinación de los mismos (Fernández, 2018).

Prevención: evite por completo la posibilidad de que ciertas amenazas afecten a un sistema determinado (Aguirre, 2019).

Punto de encuentro: un lugar predeterminado donde se ubican personas o familias en un área de riesgo o probable para ir, para proteger su vida y salud de los efectos negativos de debido a un evento adverso (Donostia, 2016).

Riesgo: la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento y sus consecuencias negativas (Fernández, 2018).

Salida de emergencia: camino, ruta o evacuación inmediata en caso de emergencia o accidente (Donostia, 2016).

Seguridad industrial: se define como un conjunto de normas y procedimientos para crear un ambiente de trabajo seguro, con el fin de prevenir daños personales o materiales (Homeland Security, 2021).

Simulación: es el acto de tener lugar en una situación hipotética, con real o personajes irreales en algún momento (Sura, 2022).

Simulacro: es un ejercicio práctico de cómo actuar en una situación de emergencia, siguiendo procedimientos establecidos en un plan de emergencia (Sura, 2022).

Trabajador: toda persona que realiza una labor de manera regular o temporal para un empleador (Código de Trabajo, 2017)

2.3. Fundamento teórico

2.3.1. La seguridad

Es un factor esencial en las empresas cuya meta es disminuir los accidentes y enfermedades profesionales de acuerdo al estudio de cada área de trabajo, los sistemas de gestión son la herramienta para administrar cada una de las acciones, los modelos de gestión usados buscan reducir los costos de producción, mejorar todos los procesos y aminorar el impacto de la causa y el efecto de una ineficaz manera de llevar un control de pérdidas en las empresas públicas y privadas del país y del mundo (Macias & Torres, 2021).

2.3.2. Riesgo

“El riesgo es la probabilidad de que un riesgo se convierta en un desastre”. El aislamiento, la vulnerabilidad o las amenazas no representan peligro. Pero si se juntan, se convierten en riesgo, es decir, probabilidad de desastre. Pero el riesgo se puede reducir o gestionar. Si se es cuidadoso en relación con el medio ambiente, se puede hacer frente a las amenazas (Cardona, 2019).

2.3.3. Riesgos Laborales

Existen riesgos en el lugar de trabajo, que pueden causar accidentes o pérdidas que, a su vez, pueden causar daños físicos o psicológicos. Sea cual sea el impacto, siempre afecta a la salud, todo depende del puesto y de la tarea a realizar (Solórzano, 2014).

2.3.4. Evaluación de Riesgos

Es un procedimiento de evaluación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores con capacidad para identificar y verificar los peligros en el lugar de trabajo, este procedimiento se utiliza para tomar decisiones en el cumplimiento de las obligaciones en materia de “prevención de riesgos laborales, información, organización y formación de los trabajadores” (OIT, 2022).

Para evaluar los riesgos laborales se deben tener en cuenta las condiciones ambientales ambiente de trabajo:

- 1) Condiciones ambientales
- 2) Condiciones meteorológicas
- 3) Condiciones sociales

2.3.5. Prevención de Riesgos Laborales

Es el conjunto de actividades que se realizan en la empresa con el objetivo de detectar con antelación los riesgos que pueden presentarse en cualquier puesto de trabajo. Esta predicción permite planificar e implementar una serie de medidas para evitar que se produzcan accidentes laborales (OISS, 2018).

2.3.6. Descripción de las áreas que operan en esta localidad

2.3.6.1. *Área de administración y supervisión*

Los procesos que se llevan a cabo en esta área son las siguientes:

- Coordinación de logística, transferencias, supervisión y control de envases.
- Actividades administrativas en general.

El área administrativa se encuentra ubicada en el edificio administrativo y en las oficinas del área de operaciones.

2.3.6.2. *Área de estación de llenado*

Los procesos que se llevan a cabo en esta área son las siguientes:

- Llenado de oxígeno, nitrógeno, aire comprimido y dióxido de carbono; tanto en forma gaseosa como líquida.
- Almacenamiento de cilindros conteniendo gases especiales, mezclas de gases, óxido nitroso y acetileno.

- La Estación de Llenado se ubica en la parte posterior del edificio administrativo en la Planta.

2.3.6.3. *Área de bodega-facturación*

Los procesos que se llevan a cabo en esta área son las siguientes:

- Almacenamiento y venta de mercadería de productos industriales y medicinales.
- Despacho de mercadería a clientes.
- El área de bodega-facturación se encuentra ubicada en el edificio de servicio al cliente.

2.3.6.4. *Área de limpieza*

Los procesos que se llevan a cabo en esta área son las siguientes:

- Limpieza al interior de la planta incluyendo ciertas áreas de producción y bodegas, baños, vestidores y comedor
- Limpieza al exterior de la planta y localidad, mantenimiento de jardines.
- El área de baños y vestidores se encuentran distribuidos en los diferentes edificios administrativo de la empresa.
- El área de comedor se encuentra lado derecho del edificio administrativo.

2.3.6.5. *Área de guardianía*

Los procesos que se llevan a cabo en esta área son las siguientes:

- Control de acceso del personal que ingresan a la localidad.
- Revisión y verificación de la mercadería de sale e ingresa.
- El área de guardianía se encuentra a la entrada lado izquierdo de la localidad

2.3.7. Descripción del proceso de producción

Los procesos que se llevan a cabo en esta área son las siguientes:

- Abastecimiento de materia prima (oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono líquidos) suministrado por la planta de producción.
- Almacenamiento en tanques criogénicos estacionarios.
- Procesamiento del líquido a través de licuefacción, pasando por tubería hacia racks de llenado.
- Llenado de cilindros por tipo de presión: 150 y 200 bares.
- Prueba de fugas con líquido jabonoso.
- Colocación de etiquetas y termo encogibles.
- Despacho de envases.

Proceso de producción

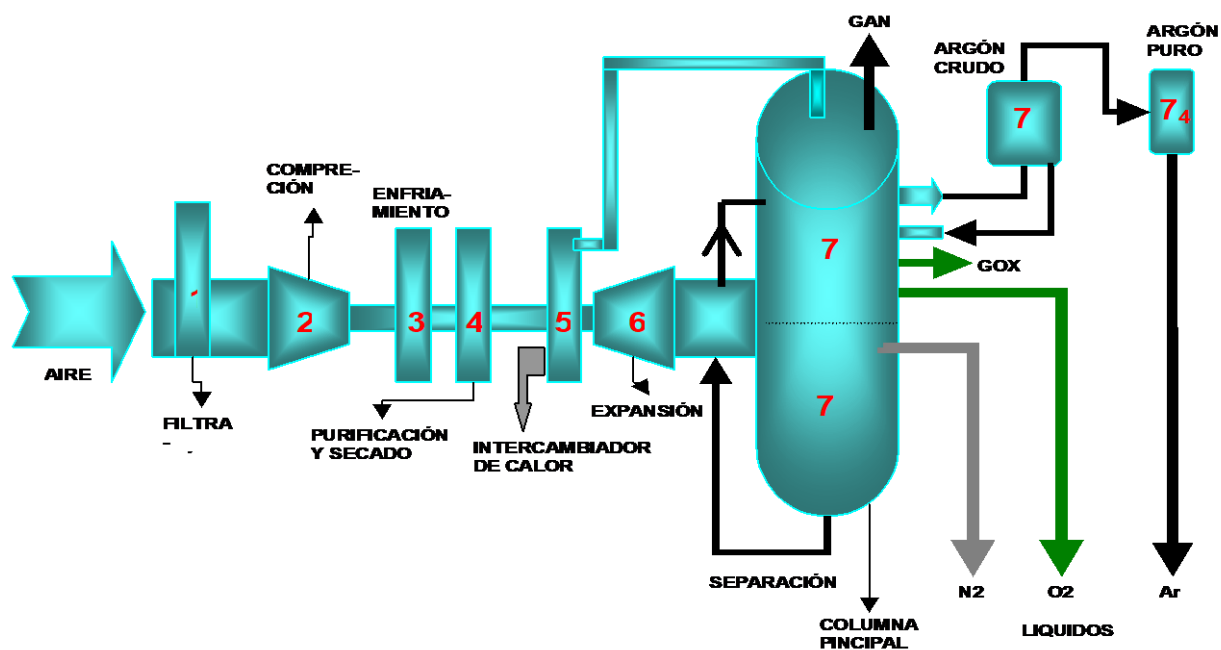


Figura 2 Esquematización de la separación de aire con Tecnología criogénica

Fuente: (Carbonari, 2018)

Elaborado por: Los autores

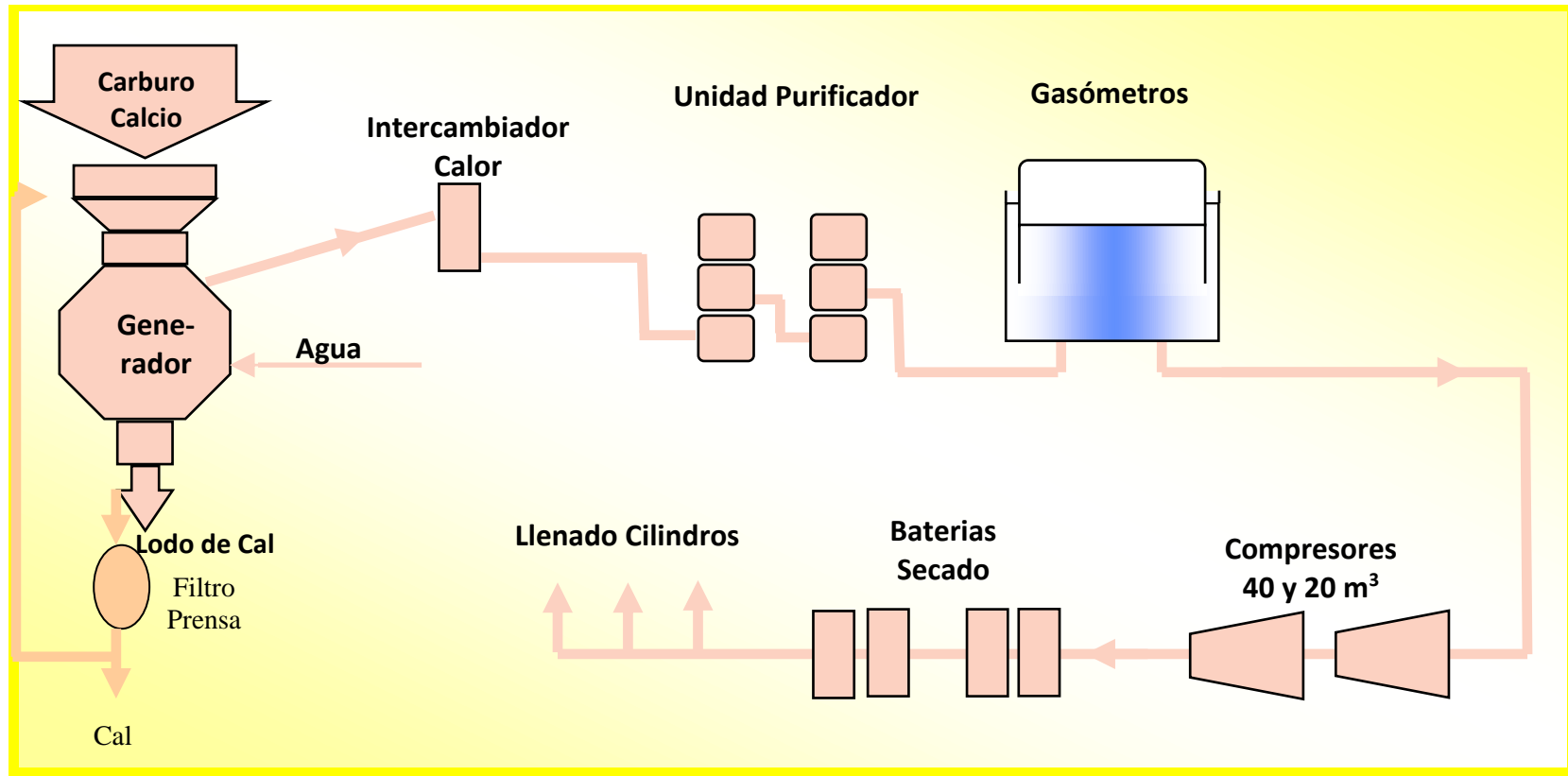


Figura 3 Esquemización de Proceso de Acetileno

Fuente: (Carbonari, 2018)

Elaborado por: Los autores

2.3.8. Tipo y años de construcción

El área administrativa y de bodega-facturación es de hormigón armado, en 2 y 1 planta. En los interiores se tienen pisos de porcelanato y divisiones de madera con metal.

La estación de llenado está constituida de estructura metálica con paredes de bloque y lozas de concreto, Esta construcción se inauguró en el año de 1988.

2.3.9. Matéria primos e insumos usados

La materia prima utilizada para el llenado de los cilindros se encuentra almacenada en tanques criogénicos apropiados y es la siguiente:

- Oxígeno líquido (34 Ton)
- Nitrógeno líquido (17 Ton)
- Argón líquido (15,5 Ton)
- Dióxido de carbono líquido (34 Ton)

Para la Producción de acetileno la materia prima es la siguiente:

- Carburo de Calcio (34 Ton)
- Solvente (34 Ton)

2.3.10. Desechos generados

Como desechos combustibles se encuentran: cartón, papel, plástico, pallets de madera, aceites usados, recipientes vacíos de pintura, de aceite, llantas usadas, los cuales se encuentran en sitios debidamente acondicionados y alejados de la planta

2.3.11. Materiales peligrosos usados

Para los productos peligrosos que se utilizan en la producción, llenado y distribución en los procesos de la empresa se tienen Hojas de Información del Producto MSDS.

Los productos peligrosos que originan fuego, explosión y otro efecto con fuego son los que se indican en la siguiente tabla 2:

Tabla 2 Lista de materias primas peligrosas usados en planta Guayaquil

Localidad:		GUAYAQUIL		Fecha: 10/12/2021	
Preparado por:		JUSTINE GUEVARA Y JOSUE CORTEZ			
No .	Código	Nombre Comercial	Nombre Químico (o formula química)	Estado Físico	Stock (promedio)
1	09000	Acetileno	C2H2	gas	600
2	12000	Hidrógeno	H2	gas	10
3		Oxígeno Líquido	O2	líquido	20,000
4	23001	Nitrógeno líquido	N2	líquido	10,000
5		Argón líquido	Ar2	líquido+gas	200
6	13000	Dióxido de Carbono	CO2	líquido+gas	1,000
7		Dióxido de Carbono Líquido	LIC	líquido	10,000
8	01000	Oxígeno Gas	O2	gas	4,000
9	03000	Nitrógeno Gas	N2	gas	300
10	04000	Argón Gas	Ar2	gas	100
11	14001	Óxido Nitroso	N2O	líquido+gas	1,000
12	16000	Helio	He	gas	180
13	03504	Aire		gas	400
14	05001	MISON		gas	300
15	17030	Mezclas varias		gas	50
16		AGAETIL		gas	150
17	07018	Propano		gas	50
18		ROBINON		gas	30
19		Laser Mix		gas	50

Fuente: Evaluación de vulnerabilidad método MESERI

Elaborado por: Los autores

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Enfoque de la investigación

La modalidad de la investigación utilizada en la investigación fue mixta, misma que combina los paradigmas cualitativo y cuantitativo mediante la recopilación de datos y análisis e interpretación de estos:

El enfoque cualitativo, a manera de guía para la interpretación de los resultados obtenidos mediante los instrumentos de investigación para poder analizar y establecer un diagnóstico sobre las medidas de prevención ante la presencia de desastres naturales.

Desde el enfoque cuantitativo, permitió la recolección de datos numéricos y la tabulación de los mismos; los cuáles son el resultado luego de la aplicación del instrumento de investigación determinando sus medidas de prevención, los procedimientos y acciones ante la presencia de una situación emergente.

3.2. Tipo de investigación

El tipo de la presente investigación es descriptiva, este permitió la descripción del problema, es decir la insuficiente información de conocimientos, procedimientos y acciones ante una situación emergente, a través de la recolección de datos, la representación en los gráficos estadísticos y tablas.

Este tipo de investigación tuvo el propósito de integrar la teoría con la práctica; ya que a través de la investigación bibliográfica y de campo, se procedió a aplicar los conocimientos obtenidos, en el planteamiento del plan de emergencias médicas, como una propuesta acorde a las necesidades encontradas.

La investigación documental constituyó una etapa fundamental de todo proyecto de investigación, garantizando la obtención de la información más relevante en el campo de estudio, permitió la elaboración del marco teórico mediante información recolectada de distintas fuentes bibliográficas como: libros, revistas científicas, artículos, páginas de internet y proyectos investigativos.

3.3. Método Meseri

Método simplificado de evaluación del riesgo de incendio, este es un método rápido y muy útil para clasificar el riesgo de incendio en las empresas medianas en minutos. Puede aplicarse a toda la empresa o zonas específicas y se basa principalmente en el juicio visual del técnico.

Meseri se basa en completar un cuestionario que incluye varios factores relacionados con las características del sistema y las salvaguardas disponibles, se le asigna valores comprendidos entre los predeterminados en tablas si la situación es tal que no permite aplicar alguno de los indicados como referencia (Mantilla, 2019).

Al sumar el conjunto de puntuaciones los factores generadores y agravantes (X) y los reductores / protectores (V) del riesgo de incendio, se introducen los valores resultantes en la fórmula y se obtiene la calificación final del riesgo (Fundación MAFRE estudios, 2020).

Este método se usa principalmente en empresas de tipo industrial donde su actividad es destacadamente peligrosa, también se debe aplicar en edificios o instalaciones individuales de características constructivas homogéneas.

Instrucciones de uso:

Como ya se mencionó a este método se le asignan factores o valores comprometidos a través de tablas, tras la suma de todos los factores a través de puntuaciones se obtienen una calificación final del riesgo que acorde con el rango se establece si este es potencial o menor riesgo.

Factores elevados Anexo 4:

Para considerar este punto se debe reconocer la infraestructura de la empresa de manera visual esto se puede apreciar en el Anexo 1, la empresa tiene ruta de evacuación y un control de riesgo, pero lo que se requiere es evaluar el nivel de riesgo que tiene la empresa (Mantilla E. , 2020).

Continuando con la explicación de los factores, estos son los siguientes:

- Factores de construcción
- Factores de situación
- Factores de procesos/Actividad
- Factores de concentración de valor

- Factores de destructibilidad
- Factores de propagabilidad
- Factor de protección

Cada uno de los factores del riesgo se subdivide a su vez teniendo en cuenta los aspectos más importantes a considerar, como se verá a continuación. A cada uno de ellos se le aplica un coeficiente dependiendo de que propicien o no el riesgo de incendio, desde cero en el caso más desfavorable, hasta diez en el caso más favorable.

Este método se desarrolló a partir de la inspección visual sistemática de una serie de elementos o factores de un edificio o una habitación y su puntuación según los valores preestablecidos para cada situación. También se pueden asignar valores entre valores predefinidos en las tablas si la situación no permite ninguno de los indicados como referencia.

3.3.1. Cálculo de la carga de fuegos o carga térmica

La carga de fuego se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Cf = \frac{\sum P \times Pc}{4400Kcal/Kg \times A}$$

Dónde:

Cf = Carga de fuego dada en (Kg / m²)

P= Cantidad de material contenido en el sector de incendio (Kg)

Pc = Poder calorífico del material (Kcal / Kg)

A= Área del sector de incendio (m²)

4400 = Poder calorífico de la madera, es un valor constante (Kcal / Kg)

Valor P	Categoría
0 a 2	Riesgo muy grave
2.1 a 4	Riesgo grave
4.1 a 6	Riesgo medio
6.1 a 8	Riesgo leve
8.1 a 10	Riesgo muy leve

Figura 4 Categorías del valor p

Cuando se evalué cada uno de los aspectos o factores del método Meseri se desarrollan

formatos que a través de preguntas buscan de manera cualitativa dar un panorama general que le permita al evaluador calificar como mala, regular o buena, la vulnerabilidad de las personas, los recursos y los sistemas y procesos de su organización ante cada una de las amenazas descritas, es decir, el análisis de vulnerabilidad completo (Toapanta, 2018).

Una vez calificados todos los aspectos, se realiza una sumatoria por elemento, a manera de ejemplo, para el elemento trabajadores se debe sumar la calificación dada a los aspectos de gestión organizacional, capacitación y entrenamiento y características de seguridad, y así para los demás elementos. La interpretación de los resultados se obtiene de la figura 5.

RANGO	INTERPRETACIÓN	COLOR
0.0 – 1.00	ALTA	ROJO
1.01 – 2.00	MEDIA	AMARILLO
2.01 – 3.00	BAJA	VERDE

Figura 5 Interpretación de la vulnerabilidad por cada elemento

Fuente: (FOCASE, 2012)

La aplicación del método es posible a partir de los datos recabados directamente en una inspección por el técnico que vaya a emplearlo, incluso por otro experto, a partir de un cuestionario de inspección debidamente cumplimentado (Bomberos de Santo Domingo, 2020).

Su utilidad fundamental puede resumirse en tres facetas:

- Su desarrollo es de gran simplicidad. Permitiendo agilidad en el trabajo y economía en el tiempo.
- Sirve para coordinar el trabajo de distintas personas, en distintos tiempos por su objetividad.
- Facilita el estudio de mejoras de riesgo, mediante las modificaciones adecuadas que hagan subir los coeficientes hasta conseguir un coeficiente P suficiente.

CAPITULO IV RESULTADOS

4.1. Cantidad de producto

En la tabla 3 que se indica a continuación se tienen los materiales peligrosos en cantidades promedio, el poder calorífico de estos materiales y se ha calculado la carga de fuego para cada uno de ellos.

Tabla 3 Cantidad de producto

SUPERFICIE		5372.10 M2 solo construcción m2	
MATERIAL COMBUSTIBLE	CANTIDAD TOTAL Kg	PODER CALORIFICO Mcal / Kg	INCENDIO ASOCIADO AL MATERIAL
Acetileno	1200	12	14400
Hidrógeno	12	34	2346
Cartón	100	3.5	350
Papel	800	4	3200
Madera	500	4.5	2250
Ropa	400	5	2000
Equipo de Cómputo	400	2	800
Poliuretano	100	6	600
Polietileno	400	10	4000
Aceites Usados	200	10	2000
GLP	150	11	1650
Diesel	150	10	1500
Diluyente	50	10	500
Pintura esmalte	120	4.5	540
Llantas	150	7	1050
TOTAL DE CALORIAS (Mcal)			37186

Fuente: Evaluación de vulnerabilidades método MESERI

Elaborado por: Los autores

Kilos equivalentes (relacionados con el poder calorífico de la madera):

$$\text{Kilos equivalentes} = \frac{3786 \text{ Mcal}}{4.4 \text{ Mcal/Kg}} = 8451.36 \text{ Kg}$$

$$\text{Carga de fuego} = \frac{8451.36 \text{ Kg}}{5372.10 \text{ m}^2} = 1.57 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Combustible por } m^2 = \frac{37186 \text{ Mcal}}{5372.10 \text{ m}^2} = 6.92 \text{ Mcal/m}^2$$

$$\text{Total Carga de fuego} = 1.57 \text{ Kg/m}^2$$

La carga de fuego de la empresa es de nivel alto lo que muestra riesgos constantes de incendio, se debe tomar medidas de prevención y cuidado del ambiente laboral.

A manera de continuar con el análisis se realiza el cálculo y puntuación de los factores o elementos de Meseri para reconocer su nivel de riesgo y vulnerabilidad, la tabla 4 muestra las puntuaciones de la evaluación sistema física y visual en la planta envasadora.

Tabla 4 Cantidad de producto

FACTORES DE CONSTRUCCIÓN			
No. DE PISOS	ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS
1 o 2	menor de 6 m	3	3
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 27	1	
10 o mas	más	0	
SUPERFICIE DEL INMUEBLE (Área útil)		COEFICIENTE	PUNTOS
de	0 a 500 m2	5	4
de	501 a 1.500 m2	4	
de	1.501 a 2.500 m2	3	
de	2.501 a 3.500 m2	2	
de	3.501 a 4.500 m2	1	
más de	4.500 m2	0	
RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA		COEFICIENTE	PUNTOS
Resistente al fuego (hormigón)		10	5
No combustible (metálico)		5	
Combustible maderas		0	
FALSOS TECHOS		COEFICIENTE	PUNTOS
Sin falsos techos		5	3
Con falsos techos incombustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
FACTORES DE SITUACION			
DISTANCIA DE LOS BOMBEROS		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de 5 km	5 minutos	10	6
Entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	
Entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	
Entre 15 y 15 km	15 y 25 min.	2	
Más de 25 km	25 min.	0	
ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Buena		5	3
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	

FACTORES INTERNOS EN PROCESOS, REVESTIMIENTO, MATERIALES, OTROS		
PELIGRO DE ACTIVACIÓN POR MATERIALES DE REVESTIMIENTO	COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (tiene elementos no combustibles o retardantes)	10	10
Medio (tiene maderas)	5	
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flammables, otros)	0	
CARGA COMBUSTIBLE	COEFICIENTE	PUNTOS
Riesgo Leve (bajo).- Menos de 160.000 KCAL./ M ² o menos de 35 Kg/m ²	10	10
Riesgo Ordinario (moderado).- Entre 160.000 y 340.000 KCAL/ M ² o entre 35 y 75 Kg/m ²	5	
Riesgo Extra (alto).- Más de 340.000 KCAL/ M ² o más de 75 Kg/m ² .	0	
TIPO DE COMBUSTIBLES DE MATERIALES, MATERIA PRIMA, OTROS USADOS EN LA PRODUCCIÓN O SERVICIOS	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja (M.0 y M.1)	5	5
Media (M.2 y M.3)	3	
Alta (M.4 y M.5)	0	
ORDEN Y LIMPIEZA DEL LUGAR	COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Lugares sucios y desordenados)	0	10
Medio (Procedimientos de limpieza y orden irregular)	5	
Alto (Tiene Buenos programas y los aplica constantemente, ejm. 5S, otros)	10	
ALMACENAMIENTO EN ALTURAS	COEFICIENTE	PUNTOS
Menos de 2 mts.	3	2
Entre 2 y 4 mts.	2	
Más de 6 mts.	0	
FACTOR DE CONCENTRACIÓN		
INVERSIÓN MONETARIA POR m²	COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de \$ 400/m ²	3	2
Entre \$400 y \$ 1600/m ²	2	
Más de \$ 1.600/m ²	0	
FACTOR DE PROPAGABILIDAD		
POR SENTIDO VERTICAL	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	5	5
Media	3	
Alta	0	
POR SENTIDO HORIZONTAL	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	5	3
Media	3	
Alta	0	
DESTRUCTIBILIDAD		
POR CALOR	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	10	5
Media	5	
Alta	0	

POR HUMO	COEFICIENTE	PUNTOS	
Baja	10	10	
Media	5		
Alta	0		
POR CORROSIÓN	COEFICIENTE	PUNTOS	
Baja	10	5	
Media	5		
Alta	0		
POR AGUA	COEFICIENTE	PUNTOS	
Baja	10	5	
Media	5		
Alta	0		
SUBTOTAL (X) Sumatoria de los ítems		94	
MEDIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS			
CONCEPTO	SV	CV	PUNTOS
Extintores portátiles (EXT)	1	2	1
Bocas de Incendio Equipadas	2	4	2
Columnas de agua extintores (CAE)	2	4	0
Detección automática (DET)	0	4	3
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0
Extinción por agents gaseosos (IFE)	2	4	0
SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los ítems		6	
$P = \frac{5X}{120} + \frac{5y}{22} + 1(BCI)$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 20px;"> Se suma el número 1, únicamente cuando la entidad tiene Brigada Contra Incendio </div>			

Fuente: Evaluación de vulnerabilidades método MESERI
Elaborado por: Los autores

Calculo

$$P = \frac{5 \times 94}{120} + \frac{5 \times 6}{22}$$

$$P = 3.92 + 1.36 + 1$$

$$P = 6.28$$

Tabla 5 Resultado final

Nivel de riesgo	Significado	Riesgo obtenido
Trivial	No requiere acción específica	P= mayor de 7
Aceptable	No se necesita mejorar el control del riesgo, sin embargo, deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	P = 5 a 6,99
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo, puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Es necesario controlar el riesgo en el mínimo tiempo posible (Requiere de Plan y Brigadas de Emergencia).	P= 3 a 4,99
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. No se puede tolerar el riesgo de incendio. Conviene tomar medidas preventivas lo más pronto posible. (Requiere obligadamente Plan y Brigadas de Emergencia).	P= 1 a 2,99

Fuente: Evaluación de vulnerabilidades método MESERI
Elaborado por: Los autores

4.2. Interpretación

El riesgo es considerado aceptable cuando P es mayor a 5, en este caso al obtener un resultado de 6,27 es necesario tomar las medidas de prevención y control respectivas, tales como entrenamientos y simulacros que refuercen y mantengan al día las acciones ante un incendio.

Se ha considerado dentro de la fórmula el último término que corresponde a 1, ya que se incluye cuando existe la Brigada contra incendio.

Tabla 6 Otros Factores de Riesgos detectados y con potencial peligro

Área N°	Nombre	Riesgo involucrado
1	Transformadores	Fuego, alto voltaje
2	Administración	Fuego
3	Llenado de Oxígeno y Nitrógeno	Fuego, explosión
4	Tanque de Nitrógeno líquido	Explosión, asfixia
5	Tanque de Oxígeno líquido	Fuego, explosión
6	Tanque de CO2	Explosión, asfixia, intoxicación
7	Bodega de mercadería	Fuego
8	Almacenamiento de cilindros	Explosión, fuego
9	Piscinas de agua	Ahogamiento
10	Generador eléctrico	Fuego, electrocución
11	Tanques de almacenamiento de agua	Ahogamiento
12	Fosa séptica	Ahogamiento

Fuente: Evaluación de vulnerabilidades método MESERI
Elaborado por: Los autores

Gases del aire

De la experiencia es conocido con qué velocidad arde un material en aire con 21% de oxígeno. Sin embargo, con un contenido incrementado de oxígeno, el fuego se desarrolla más rápido. Como ejemplo puede mencionarse que con un 24% de oxígeno en el aire, la velocidad de la reacción se dobla, y que con un 40% la velocidad de la reacción es 10 veces mayor.

Ciertos materiales arden tan rápido en una atmósfera enriquecida con oxígeno que una explosión podría ocurrir. Esto se aplica a los líquidos y gases inflamables, materiales inflamables porosos como la grasa, aceite, asfalto y ciertos polvos metálicos. En oxígeno puro o con oxígeno líquido (LOX) prácticamente todos los materiales pueden arder si es aplicada la energía de ignición suficiente. El desarrollo del fuego es muy rápido y resulta en un daño de consideración.

El riesgo de una atmósfera enriquecida con oxígeno está presente en todas las instalaciones donde el oxígeno es manipulado. El vaciar oxígeno o una fuga de un equipo o tubería, puede

fácilmente resultar en fuegos que en circunstancias normales nunca hubieran tenido lugar, en este sentido, uno debe estar muy cauto acerca del oxígeno líquido, debido a su baja temperatura (alta densidad) y gran volumen de concentración.

Temperaturas extremadamente bajas causan que el oxígeno evaporado se acumule en partes bajas y también que la mayoría de materiales se fragilicen en contacto con oxígeno líquido.

Densidad: 1 lt. de oxígeno líquido produce aproximadamente 860 lts de gas a temperatura normal.

El oxígeno, nitrógeno y argón son extraídos del aire por lo tanto se llaman gases del aire.

Tabla 7 Ciertas propiedades y datos de gases del aire

Nombre	% de Volumen en el aire	Punto de ebullición °C	Densidad en kg/m³ de gas
Nitrógeno (N ₂)	78.09	-196	1.19
Oxígeno (O ₂)	20.95	-183	1.36
Argón (Ar)	0.93	-186	1.69

Fuente: Evaluación de vulnerabilidades método MESERI
Elaborado por: Los autores

Los gases del aire líquidos producen grandes cantidades de gas cuando son liberados en la atmósfera. Un cálculo rápido da que 1 litro de líquido produce aproximadamente 800 lts de gas. Por tanto, la atmósfera de un cuarto puede cambiar grandemente cuando un gas-líquido es liberado en un espacio confinado.

Riesgo de fuego en atmósferas enriquecidas con oxígeno

Una persona permaneciendo en una atmósfera enriquecida con oxígeno es un riesgo. Sus ropas, barba y pelo pueden llegar a ser inflamables y pueden ser encendidas con una chispa mínima, de un cigarrillo o llama. Además, el riesgo de fuego permanece por un considerable período de tiempo posterior a la descarga del gas. La velocidad del fuego será muy violenta, en algunos casos explosiva con un considerable daño.

El personal que usa ropas de fibras sintéticas puede recibir quemaduras muy severas ya que este material se funde y se pega a la piel.

La extinción de fuegos en materiales enriquecidos con oxígeno no puede realizarse por sofocación ya que suficiente oxígeno está disponible en el material. El único medio efectivo es el enfriamiento por medio de agua.

Como un ejemplo de este efecto, se puede decir que 5 lts. de oxígeno líquido en un espacio confinado de 100 m³, dobla la velocidad del fuego en este espacio.

Precauciones estándar:

- Nunca descargue oxígeno líquido dentro de un edificio.
- No permanezca en la nube de gas cuando descarga oxígeno líquido.
- Nunca use una luz descubierta en un espacio enriquecido con oxígeno.
- No entre a tanques no ventilados.
- Evite salpicaduras de LOX sobre la vestimenta.

Si sospecha que su ropa está enriquecida con oxígeno, sáquela y sacúdala vigorosamente. No encienda fósforos ni fuegos. Evite chispas, considere las descargas de electricidad estática.

Riesgo de sofocación con nitrógeno líquido

El aire que nosotros respiramos debe contener el 21% de oxígeno para mantenernos con vida.

Respirando aire con bajo contenido de oxígeno, ocurre inconsciencia, sin dar oportunidad a la víctima de pedir ayuda.

Los siguientes efectos ocurren con un bajo contenido de oxígeno:

Tabla 8 Efecto

% O₂	Efecto
12 -14	Respiración profunda, pulso rápido, dificultad de coordinación
10 -12	Desvanecimiento, pobre juicio, labios azulados
8 – 10	Dolor, vómito, inconciencia
6 – 8	Muerte en 8 minutos
4	Coma en 4 minutos, muerte

Fuente: Evaluación de vulnerabilidades método MESERI

Elaborado por: Los autores

El Nitrógeno Líquido es un gas inerte por lo que no es peligroso el respirarlo con la provisión de que el aire contenga suficiente oxígeno. En la descarga de grandes cantidades de gas inerte,

ocurre una dilución en el aire y consecuentemente baja la concentración de oxígeno.

Con grandes descargas a la atmósfera, puede ocurrir sofocación, En la descarga de grandes cantidades de líquido, grandes cantidades de gas son descargadas.

Un ejemplo de descarga de gas inerte la cual puede esperarse que reduzca el contenido de oxígeno al 20 % es 1.5 lts de gas líquido en un espacio confinado de 100 m³. Descargando 4 lts de líquido en un espacio de 100 m³ el contenido de oxígeno descenderá a niveles peligrosos. Más aún si el gas es frío y pesado, en la práctica el nivel bajo del cuarto, tendría la más baja concentración de oxígeno.

Precauciones estándar

- Retire a la víctima a un sitio con atmósfera normal. Tenga cuidado que Ud. no está sobre cargado o sofocado. Use un aparato de respiración auto contenido.
- Si siente dificultad para respirar, use respiración artificial y oxígeno.

Riesgo de paro respiratorio con co2

El CO₂ afecta la respiración y con altas concentraciones paraliza la respiración. El límite permisible es de 0.5% en 8 hs o 1% durante 15'.

Los siguientes efectos ocurrirán según el contenido de CO₂

Tabla 9 Efecto

% CO₂	Efecto
2 – 3	Incremento de la frecuencia respiratoria, dificultad para mantener la respiración
4 – 6	Sensación de presión en la cabeza, desmayo
8 – 10	Paro respiratorio, inconsciencia en pocos minutos
20	Parálisis completa, muerte

Fuente: Evaluación de vulnerabilidades método MESERI

Elaborado por: Los autores

Primeros auxilios:

- Retire a la víctima a un sitio con atmósfera normal.
- Si hay inconsciencia, lleve a cabo resucitación artificial y dé oxígeno.

Riesgo de congelamiento cuando el co2 se convierte en hielo seco (nieve carbónica)

Cuando la presión de un recipiente que contiene CO₂, cae por debajo de 3.4 Bar, este se solidificará (hielo seco), generando los siguientes problemas: primero la temperatura bajará hasta -80°C, pudiendo fragilizar el acero que es el material del tanque. También se podrían generar tapones de hielo en las tuberías y mangueras, estos tapones luego podrían salir como proyectiles, causando accidentes.

Acetileno

Fugas de acetileno: Cuando el área de almacenamiento está sin supervisión, una fuga de acetileno puede acumularse. Si la fuga no es descubierta a tiempo la concentración de acetileno en el área puede alcanzar y sobrepasar el nivel inferior de explosividad (LEL), dando como resultado una explosión. Tal explosión podría destruir el edificio y la planta.

Ventilación: Con el fin de evitar concentraciones altas de acetileno provenientes de una fuga, el área de almacenamiento está ventilada por circulación natural, no deberá contar con puertas cerradas.

Estimación de daños y pérdidas (internos y externos) según las valoraciones de riesgos obtenidas por áreas, dependencias, niveles o plantas de la empresa

Tabla 10 Valor estimado

ÁREA	Dólares americanos
Edificio Administrativo	\$200.000
Estación de Llenado	\$1.000.000

Fuente: Evaluación de vulnerabilidades método MESERI
Elaborado por: Los autores

Priorización de las áreas, dependencias, niveles o plantas, según las valoraciones obtenidas

De acuerdo a la clasificación de riesgos descritos en la NFPA 10, las instalaciones de Linde S.A. presentan un **Riesgo Leve** ya que la cantidad total de combustibles de clase A e

inflamables de Clase B están presentes en almacenamiento en cantidades entre 160 Mcal / m² y 340 Mcal / m².

Las áreas proritarias están relacionadas con las estaciones de llenado y almacenamiento de envases, cuya área es de 305 m²

Para calcular el cálculo de carga nos vamos al método Meseri y sumando de la tabla anterior donde se están tan solo estos materiales tenemos de la carga total en Mcal de esta área es 16746 Mcal.

Kilos equivalentes (relacionados con el poder calorífico de la madera):

$$\text{Kilos equivalentes} = \frac{16746 \text{ Mcal}}{4.4 \text{ Mcal/Kg}} = 3805.90 \text{ Kg}$$

$$\text{Carga de fuego} = \frac{3805.90 \text{ Kg}}{305 \text{ m}^2} = 12.48 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Combustible por m}^2 = \frac{16746 \text{ Mcal}}{305 \text{ m}^2} = 54.90 \text{ Mcal/m}^2$$

$$\text{Total Carga de fuego} = 12.48 \text{ Kg/m}^2$$

Al ser esta área de alto riesgo esta cuenta son sensores de flama y sistema de diluvio con activación de descarga automática, También se cuenta con extintores de polvo seco cercanos a esta área, gabinetes debidamente equipados y monitor de incendio al cual se tiene acceso.

4.3. Prevención y control de riesgos

Acciones preventivas y de control para minimizar o controlar los riesgos evaluados

Para la aplicación del Plan de Emergencia se deberán tomar las siguientes acciones preventivas:

1. Capacitación y entrenamiento de las brigadas en: Primeros Auxilios, Combate contra incendios y Evacuación, Resguardo y Control, que se indican en el presente Plan de Emergencia.
2. Capacitación a todo el personal en el manejo de extintores, así como también en la divulgación del Plan de Emergencia.
3. Sociabilización del presente plan con charlas y elementos de comunicación visual, tales como actualización del mapa de riesgos al ingreso de las instalaciones.

Detalle y cuantifique los recursos que al momento cuenta para prevenir, detectar, proteger y controlar

La siguiente tabla refiere la descripción y características de las diferentes áreas que conforman la plata y los equipos de protección personal utilizados para minimizar los riesgos de emergencias:

- Tanque cisterna contra incendio
- Bomba contra incendios
- Gabinete contra incêndios
- Toma Siamesa
- Extintores contra incendios
- sirena neumática
- Lámparas de emergencia
- Panel de control de detectores de humo
- luces estroboscópicas con sirena
- Detectores de humo
- Pulsadores

4.4. Mantenimiento

Procedimientos de mantenimiento

El área de SHEQ son las personas encargadas del mantenimiento y funcionamiento del sistema de detección y combate contra incendio.

Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias

Detección de la emergencia

Cuenta con dos sistemas de alarma una neumática y otra mixta de activación manual y automática. Este sistema se activará según el siguiente procedimiento:

- a) En caso de presentarse una emergencia (incendio, derrame de productos químicos, desastre natural) en alguna de las áreas de la planta, cualquier empleado que observe este tipo emergencias, deberá activar la alarma y comunicar inmediatamente a su jefe o a la administración de la empresa, describiendo la clase y lugar de la emergencia.
- b) Cualquier información importante que un empleado quiera proporcionar sobre áreas en peligro o precauciones que deberían tomarse, deberá ser hecha en cualquier momento, en forma clara y precisa.
- c) El empleado que no tuviera funciones específicas que cumplir en un caso de emergencia, deberá ponerse a órdenes del responsable de evacuación del área en que se encontrase al momento de suscitarse la emergencia.
- d) En los días no laborables, el personal de guardianía, será el responsable de comunicar la emergencia al Líder de las Brigadas o al jefe de Producción y a los bomberos, procediendo de inmediato a apagar los incendios pequeños.

Forma de aplicar la alarma neumática de evacuación

1. Se detecta la emergencia (conato de incendio, derrame de producto, etc.) por cualquier persona de la planta.
2. Comunica al jefe de Brigadistas.
3. Jefe de Brigadistas evalúa la situación y comunica al jefe de la Planta para que este funcionario active la alarma en señal continua para comenzar con la evacuación y accionar la parada de emergencia. En caso no encontrase el jefe de Planta, el mismo activara la alarma.
4. Todo el personal tiene que evacuar hasta el punto de encuentro, que se encuentra ubicado junto a la puerta de entrada principal.
5. Funcionario del área, acude hasta la garita de guardianía y llama a los organismos de socorro.
6. Jefe de Brigada de Evacuación, resguardo y control procederá a tomar lista a todo el personal.
7. Se comunica al responsable de seguridad de la empresa
8. La señal de alarma intermitente, es una señal sonora que se escuchará en la empresa e indicará que el personal debe mantenerse alerta
9. El teléfono debe utilizarse solo para llamadas de emergencia.
10. Si el riesgo que usted reportó, no puede controlarse con los medios disponibles en la empresa, -usted escuchará la señal de evacuación.
11. La señal de evacuación, es una señal sonora continua, que se escuchará en la empresa y que indicará que el personal debe evacuar.
12. Para regresar al trabajo, se escuchará la señal de retorno que será ordenada por el líder de las brigadas, para indicar que la emergencia ha concluido, que está bajo control y que debe retornarse al trabajo.

13. Esta señal también ordenará la reanudación de labores en caso de que se haya dado la señal de alarma, pero no se haya dado la evacuación.

Sistema de alarma contra incendios

Este sistema se activa de dos maneras:

- Automática: A través de sensores o detectores de incendio.
- Manual: A través de pulsadores montados en lugares estratégicos de la planta.

Este sistema se activa a través de alarmas acústicas que anuncian a las personas que se encuentran dentro de las instalaciones, el posible inicio de un conato de incendio, al escuchar esta alarma, el personal deberá mantenerse alerta, si la señal continúa y la emergencia no puede ser controlada con los medios disponibles en la empresa, usted escuchará la señal de evacuación, del sistema neumático de alarma.

La señal de evacuación, es una señal sonora continua, que se escuchará en la empresa y que indicará que el personal debe evacuar. Para regresar al trabajo, se escuchará la señal de retorno que será ordenada por el líder de las brigadas, para indicar que la emergencia ha concluido, que está bajo control y que debe retornarse al trabajo, esta señal también ordenará la reanudación de labores en caso de que se haya dado la señal de alarma, pero no se haya dado la evacuación.

Grados de emergencia y determinación de actuación

Emergencia en Fase Inicial o Conato (Grado I)

Antes de la emergencia debemos colaborar de la siguiente manera:

- PONIENDO EN PRACTICA las disposiciones y medidas preventivas impartidas por las Brigadas.
- INTEGRANDO voluntariamente las brigadas.
- REPORTANDO inmediatamente cualquier situación peligrosa o anormal que se presente en la Empresa, al jefe de brigadas.
- COMPRENDIENDO el contenido de este manual y sobre todo poniéndolo en práctica.

- RESPETANDO la señalización del Plan de Emergencia; familiarizándose con ella.
- MANTENIENDO libres y despejadas las vías de evacuación.

Emergencia Sectorial o Parcial (Grado II)

Cuando ocurra la emergencia, debemos informar de la siguiente manera:

- Escuchará la señal de alarma intermitente, suspenda las labores y manténgase atento hasta nueva orden; sonará la señal de evacuación o la orden de reintegrarse a las labores.
- El teléfono de guardianía debe utilizarse sólo para llamadas de emergencia.

Emergencia General (Grado III)

Si el riesgo que usted reportó, no puede controlarse con los medios disponibles en la empresa, usted escuchará la señal de evacuación.

¿Qué hacer cuando escuchemos la señal de evacuación?

- Suspenda su trabajo en forma segura y ordenada.
- Mantenga la calma (toda una organización para casos de emergencia le ayudará).
- Apague todas las máquinas, equipos y demás artefactos que consuman energía eléctrica.
- No deje abierta ninguna toma o conexión de agua, electricidad, gas u otros combustibles.
- Las personas que no tienen función específica para los casos de emergencia, deberán ponerse inmediatamente bajo las órdenes del responsable de la localidad.
- Siga las instrucciones de los brigadistas de evacuación, resguardo y control.
- Evacue la planta y las oficinas con rapidez, pero no corra ni lleve objetos con usted.
- Si tiene algún visitante o encuentra a una persona ajena a la empresa, llévelo con usted.
- Abandone la planta y las oficinas; diríjase al punto de encuentro.
- Espere el conteo del coordinador del área.
- No regrese hasta que se le autorice.
- Comunique cualquier novedad al jefe de brigadistas.

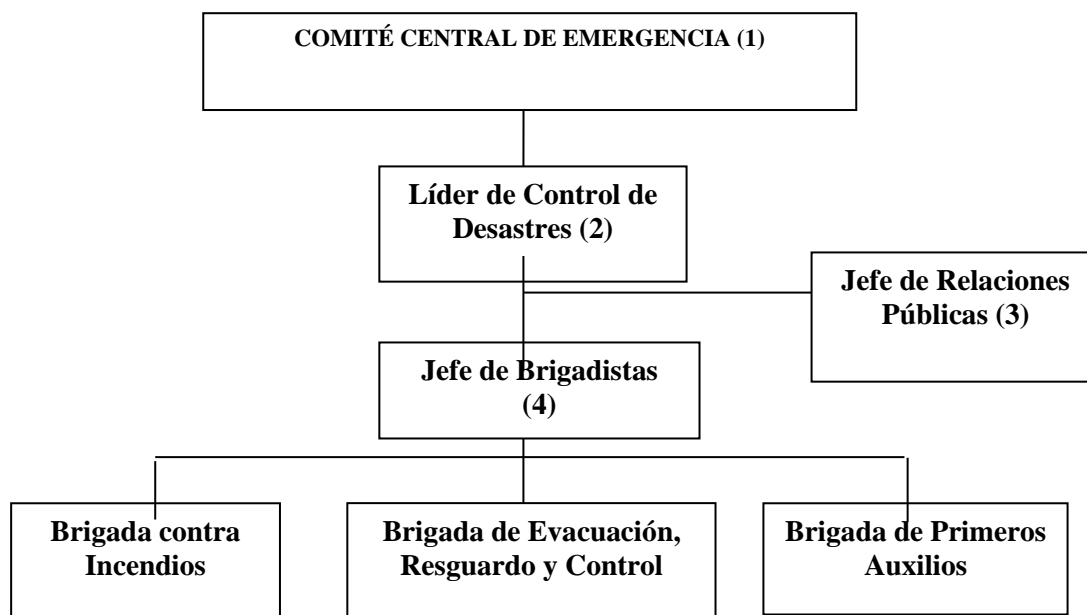


Figura 6 Organización de las brigadas y del sistema de emergencias

Fuente: Evaluación de vulnerabilidades método MESERI

Elaborado por: Los autores

- 1) Integrado por: grupo gerencial + jefe de sheq
- 2) Es el jefe de la localidad (site manager)
- 3) Es el gerente de recursos humanos o el gerente o jefe de la localidad
- 4) Es el supervisor de producción

¿Cómo se identifican a las brigadas?

A los funcionarios que integran estas brigadas, las podemos identificar por el color del chaleco reflectivo que utilizan:

JEFE DE BRIGADISTAS:	AZUL
BRIGADA CONTRA INCENDIOS:	CASACA
BRIGADA DE RESGUARDO Y CONTROL:	ROJO
BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS:	VERDE

4.5. Instructivo en caso de terremoto

ANTES:

- Conozca las zonas de RUTAS DE EVACUACIÓN.
- Reciba entrenamiento en primeros auxilios y evacuación.
- Manténgase plenamente informado de cómo puede desconectar la corriente eléctrica, agua, gas y otros servicios o de como interrumpir de forma segura sus labores habituales o el proceso de producción.
- Observe la ubicación de su área de trabajo, con otras edificaciones; buscar sitios de protección contra materiales que pudieran desprenderse.
- Haga una evaluación de la vulnerabilidad de su entorno de trabajo para determinar los peligros potenciales.

DURANTE:

- Procurar mantener la calma, tratar de serenarse y tranquilizar a los demás.
- Si está bajo techo ubíquese directamente debajo del marco de una puerta, busque refugio debajo de un escritorio, lejos de ventanas o puertas de vidrio.
- Tenga cuidado con la caída de materiales (Ladrillos, artefactos eléctricos u otros objetos).
- Si se encuentra en un área descubierta aléjese de edificios, postes, conductores de energía eléctrica o tuberías que pudieran caer.
- Al evacuar hágalo en orden, sin correr y diríjase a las zonas de seguridad.
- Si se encuentra en un edificio, conserve la calma, use las escaleras con seguridad y evite la congestión.
- No retorne al trabajo hasta que reciba la señal de retorno, puede haber una réplica.

DESPUÉS:

- Manténgase en la zona de seguridad.
- Comunique la existencia de personas heridas; no mover a los heridos de gravedad a menos que estén en peligro de sufrir nuevas heridas y facilite la intervención de la Brigada de Primero Auxilios.
- No prenda fósforos, puede haber escapes de gases inflamables o de combustibles.

- No use el teléfono inmediatamente después de la emergencia a menos que sea para reportar otra emergencia.
- Si se encuentra atrapado, emita señales visibles o sonoras que ayuden a localizarlo
- No camine descalzo sobre los escombros, puede lastimarse con vidrios rotos o con alambres energizados, se sugiere que el personal femenino disponga de calzado de taco bajo para casos de evacuación durante una emergencia.
- Aléjese de ventanas, paredes y objetos que puedan caer y lastimar.
- Tenga cuidado con los líquidos inflamables, una chispa de un cable eléctrico puede ocasionar un incendio.
- Si va a utilizar gradas asegúrese de que vayan a resistir el peso y el movimiento al usarlas.
- Aléjese de cables de electricidad y vidrios rotos.
- Tome precauciones para los "temblores secundarios" (réplicas).
- Actúe de acuerdo a lo específicamente establecido para dejar fuera de operación, en forma segura, los equipos o máquinas que están bajo su responsabilidad.

4.6. Instructivo en caso de Incendio

1. Si alguien detecta un fuego incipiente y sabe usar un extintor, actúe inmediatamente, si no logra controlarlo, de la alarma. Por más pequeño que sea el conato de incendio, llame a los Bomberos (911).
2. Salve su vida y la de los demás abandonando el lugar incendiado.
3. Active la señal de alarma (**sirena intermitente**) que será de alerta.
4. Una vez en el exterior avisar a la Brigada de Primera Intervención, Brigada Contra Incendios y a Recepción (hágalo sin pensar que otros ya lo han hecho).
5. Si el Jefe de la Localidad observa que el incendio continuo, luego de usar los extintores, activar la señal de evacuación (**sirena continua**)
6. La Brigada Contra Incendios tratará de utilizar los equipos disponibles, esto es extintores y equipo de combate de incendios, mientras llegan los Bomberos
7. Al tratar de escapar del fuego debe palpar las cerraduras de las puertas, antes de abrirlas; si está caliente o el humo está entrando, no abra. Debe usar otra salida.
8. Si la puerta está fría, abra con cuidado, debiendo cerrarla si la vía de escape está llena de humo o si hay una fuerte presión de calor. Pero si no hay peligro proceda con la evacuación.

9. Al ser atrapado por el fuego y no pudiendo utilizar la vía de escape, cierre la puerta y selle los bordes para evitar la entrada del humo.
10. Refúgiense en una habitación con ventana al exterior, cierre las puertas existentes entre el fuego y usted.
11. Abra completamente las ventanas que dan al exterior, para aumentar la ventilación.
12. Saque por una de las ventanas un pañuelo o cualquier otra cosa para solicitar auxilio.
13. Mantenga la calma, no salte de pisos altos y espere el rescate (escaleras elevadoras).
14. No se esconda en los servicios higiénicos, closets, etc., puede morir asfixiado, recuerde que el humo, los gases y el calor se adelantan a las llamas.
15. Si se encuentra atrapado por el humo, trate de salir arrastrándose o permanezca lo más cerca del piso; recuerde que el humo tiende a subir y que existe aire no contaminado a nivel del piso.
16. Si el humo es muy denso, cúbrase con un pañuelo o ropa (mojados) la boca y nariz y manténgase cerca del piso.
17. Si se pierde en una habitación por el humo o falta de iluminación, busque una pared y avance a lo largo de ella a una puerta o ventana.
18. Cuando se inflaman las ropas de una persona:
 - a. Impídale que corra, el viento aviva el fuego; deténgalo así tenga que usar una zancadilla.
 - b. Cobíjelo con una manta (mejor húmeda y que no sea de material sintético); y haga que él se proteja la cara y cuello con las manos.
 - c. Si tiene al alcance un extintor úselo.
 - d. Acuéstelo y hágalo rodar hasta que las llamas se extingan por completo.
 - e. Suministre atención de emergencia o primeros auxilios si le es posible.
19. Cuando los únicos medios de escape son las ventanas:
 - a. Asegúrese que la acción no le ocasione lesiones; que no haya rompimiento de cubiertas, etc.
 - b. Descuélguese de la ventana para reducir la altura de la caída.
20. El Supervisor del área redactará un informe, con los detalles pertinentes, para que el Jefe de la localidad tome las medidas correctivas y preventivas del caso.

4.7. Instructivo en caso de Explosión

1. Mantener materiales inflamables o que favorezcan la formación de atmósferas explosivas, completamente alejados de cilindros que contienen gases a presión o líquidos criogénicos.
2. Evite el calentamiento de cilindros cerrados a presión.
3. Enfríe con neblina de agua, desde una posición protegida, los cilindros que estén expuestos a las llamas hasta que estas se hayan extinguido.
4. Combata el fuego desde posiciones protegidas, si existe el riesgo de fuego y explosión de cilindros.
5. Evacue la zona de riesgo y proceda de acuerdo a lo establecido en el Plan de Emergencia.
6. Acordone el área y restrinja el acceso a personal ajeno.
7. Para fuegos pequeños, utilice el extintor adecuado para el fuego que se esté produciendo.
8. Para grandes fuegos, rocíe con neblina de agua
9. No intente extinguir el fuego hasta que las fugas hayan sido detenidas, de otra manera, existe grave riesgo de re-ignición y explosión.
10. Cuando se produzcan escapes, despeje los vapores o nubes de gas con neblina de agua.
11. Retire los cilindros fríos amenazados por el fuego.

4.8. Instructivo en caso de amenaza de bomba u otro recibido telefónicamente

ANTES:

1. Capacítase en técnicas de identificación y reconocimiento de llamadas anónimas (personal de seguridad física).
2. Adiestrarse en técnicas de comunicación para transmitir comunicación e información en situaciones de emergencia.

DURANTE:

Al recibir una llamada de amenaza de bomba:

1. Escuche cuidadosamente, no interrumpa y mantenga la calma.
2. Tome notas cuidadosamente.
3. Trate de atraer la atención de un colega cercano. Escriba una nota, por ejemplo: "AMENAZA DE BOMBA".
4. Llame a la policía por una línea telefónica diferente.
5. No cierre el teléfono si el que llama cuelga, la llamada puede ser rastreada.
6. Sea amable, haga creer que no entiende y pida que el mensaje le sea repetido.

7. Trate de obtener más información, por ejemplo:
- ¿Cuándo explotará la bomba?
 - ¿Dónde, en qué edificio, en qué departamento?
 - ¿Cómo, que clase de bomba?
 - ¿Quién debe ser advertido?
 - ¿Dónde ha sido colocada la bomba?
 - ¿Cuál es su objetivo a destruir?

DESPUES:

1. Registre la información siguiente, para posteriores indagaciones.

❖ **Tipo de voz:**

- Hombre/mujer
- Joven/viejo
- Niño/niña

❖ **Dialecto o Acento:**

- Defectos de habla
- Balbucear, etc.

❖ **Tono de voz:**

- Tranquilo/excitado
- Amigable/agresivo

❖ **Tono de voz o inclinación de voz:**

- Bajo/alto

❖ **Palabras comunes:**

- Jurar
- Repeticiones
- Expresiones populares
- Expresiones poco usadas

❖ Ruido de fondo:

- Trafico
- Voces
- Música
- Máquinas de escribir

4.9. Instructivo en caso de inundación**ANTES**

- Mantener limpios los canales de drenaje de aguas lluvias y alcantarillado
- Limpiar periódicamente el pozo de recolección de aguas lluvias
- Tener a la mano equipo para trabajar en el agua, así como un pico y pala.
- Dar mantenimiento al equipo de bombeo, bomba y tablero
- Mantener el patio limpio de basura
- Tener a buen recaudo toda la materia prima para evitar que se moje
- Revisar los corredores laterales de la planta.
- Mantener informado constantemente al jefe de planta de cualquier novedad
- Revisión de las cubiertas de las edificaciones a fin de reparar grietas o fisuras en losas o se cambien planchas de eternit

DURANTE

- Actuar con calma ante la primera señal de inundación
- Dirigirse al supervisor de turno para coordinar trabajos
- Llamar al supervisor de turno para establecer prioridades y mantenerlo informado de las novedades que acontecen en la planta
- Dirigirse a una zona de segura
- Chequear que las bombas de agua reas funcionando en forma adecuado.
- No trate de cruzar por las zonas inundadas
- Ayude en lo posible a que reas equipo o material de la planta se vea afectado por la lluvia.
- Restringir el ingreso de personal extraño a la planta

- No dirigirse a zonas de riesgos de alta reasi (tableros eléctricos, reasic y transformadores)
- Poner a buen recaudo la soldadura en caso antes que el nivel llegue a mojarlo.

DESPUES

- Evaluar los daños ocasionados por la reasicos y reportarlos
- Colaborar con los organismos de control y reasicos.
- No regrese a edificaciones que se ha comprobado que no esté afectada su estructura
- No toque los cables reasicos antes de revisar las instalaciones
- Ayudar a limpiar las áreas afectadas
- Limpiar los canales de aguas a fin que corran las aguas

4.10. Instructivo en caso de caída de Ceniza Volcánica

Antes

El Jefe de la Localidad, debe asegurar la operatividad de los reservorios de agua para la operación de las plantas y para consumo del edificio.

El Jefe de la Localidad proveerá de acuerdo a las funciones los Equipos de Protección Personal adecuados.

El Jefe de la Localidad y supervisores, deben identificar los equipos e instalaciones que deben protegerse con cobertores como también las aberturas en puertas y ventanas que deben sellarse con cinta adhesiva, también los sifones (incluir los de la calle más cercanos) y sumideros a protegerse. Y deben proveerse de la cantidad adecuada de plástico y de cinta adhesiva (1" ancho). Los sifones se protegerán con un pedazo de tabla triplex con un peso encima (una piedra, un pedazo de fierro).

Durante

MANTENGA LA CALMA, APAGUE todas las máquinas, equipos y otros artefactos

eléctricos

No realizar labores al aire libre. Siga las instrucciones de su jefe de área, en caso de suspenderse las labores y retirarse a su domicilio, colocándose gafas protectoras y mascarillas

Manténgase informado por un medio confiable (emisora que Ud. confíe)

Tenga pensado un sitio a donde ir y las posibles vías para dirigirse en caso que sea necesario

Aplique las recomendaciones anteriores para su residencia y permanezca con los suyos dentro de casa, de ser necesario use la mascarilla.

DESPUES

Es sumamente importante barrer continuamente, para evitar que se acumulen en techos porque pueden hacer que se colapsen por el exceso de peso, así como en los patios, veredas y calle, utilice equipo de protección personal.

Si la ceniza se moja, aumentaría de peso como si fuera una losa de cemento, por lo que no debemos tratar de quitarla con agua.

Es recomendable recoger en sacos o bolsas de plástico las cenizas que se acumulen en los techos, suelos y calles para que no se tape el drenaje.

Es posible utilizar la ceniza como abono en el jardín ya que es rica en minerales

	Emisión: 18-01-2022	Revisión: 01	Código:
	5. INSTRUCTIVO EN CASO DE ERUPCIÓN VOLCÁNICA		
	INSTRUCCIÓN		
ORIGEN:	SEGURIDAD		
PALABRAS CLAVES:	ERUPCIÓN DE VOLCÁN, LLUVIA DE CENIZA		
1	<p>OBJETIVO Establecer las acciones necesarias a realizar en caso de ocurrir una erupción, especialmente en caso de lluvia de ceniza. En caso de anunciarse que llegará lava a la ciudad, lo mejor será evacuar la misma.</p>		
2	<p>VIGENCIA Esta norma interna entra en vigencia a partir de la fecha de su emisión</p>		
3	<p>DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS Procedimiento Técnico 1308 "Plan de Emergencia"</p>		
4	<p>DEFINICIONES Alerta amarilla. - Que el evento podría suceder en semanas o meses Alerta naranja. - Que el evento muy probablemente sucederá en días o semanas Alerta roja. - Que el evento es inminente, sucederá en horas o días</p>		
5	<p>CONDICIONES GENERALES 5.1 Las autoridades de la ciudad de Quito, prevén que en caso de erupción del volcán Pichincha, lo más probable es que a la ciudad llegue una lluvia de ceniza 5.2 Para la planta de CO2 en Machachi, igualmente, lo más probable es que llegue solamente ceniza. En general la erupción es un fenómeno que se puede predecir con horas de anticipación, por lo que lo importante es estar informado y observar las alertas definidas en el ítem 4. 5.3 El Jefe de la localidad, verificará que sus equipos de emergencia estén totalmente disponibles.</p>		
6	<p>CONDICIONES ESPECÍFICAS</p> <p>6.1 En alerta amarilla 6.1.1 El Jefe de la localidad, debe asegurar la operatividad de los reservorios de agua para la operación de las plantas y para consumo del edificio. 6.1.2 El Jefe de la localidad y el Gerente de Seguridad, proveerán de acuerdo a las funciones los Equipos de Protección Personal adecuados.</p>		

6.1.3 El Jefe de la localidad y el encargado del mantenimiento del edificio, deben identificar los equipos e instalaciones que deben protegerse con cobertores como también las aberturas en puertas y ventanas que deben sellarse con cinta adhesiva, también los sifones (incluir los de la calle más cercanos) y sumideros a protegerse. Y deben proveerse de la cantidad adecuada de plástico y de cinta adhesiva (1" ancho). Los sifones se protegerán con un pedazo de tabla triplex con un peso encima (una piedra, un pedazo de fierro).

6.1.4 El Jefe de la localidad proveerá de un maletín de sobrevivencia a los guardias de seguridad como también de combustibles y palas para limpieza.

6.1.5 El Departamento de sistemas elaborará un plan específico para los equipos informáticos.

6.2 En alerta naranja

6.2.1 Decretada la alerta naranja, el Gerente de operaciones designará a un funcionario que resida lo más cerca de la planta para que asuma la dirección de las operaciones in situ, explicándole el alcance de sus responsabilidades.

6.2.2 El Jefe de la localidad, y los jefes de piso coordinarán con todos los funcionarios la protección de equipos y el sellado de aberturas en ventanas y puertas.

6.3 En alerta roja

6.3.1 Si hay alerta roja en plenas labores, se debe evacuar así:

- SUSPENDA sus labores en forma segura y ordenada
- MANTENGA LA CALMA
- APAGUE todas las máquinas, equipos y otros artefactos eléctricos
- Siga las instrucciones de su jefe de piso
- Para dirigirse al norte (en el caso de LINDE de Quito) preferiblemente use la nueva vía oriental

6.4 Durante el evento

6.4.1 Manténgase informado por un medio confiable (emisora que Ud. confíe) Tenga pensado un sitio a donde ir y las posibles vías para dirigirse en caso que sea necesario evacuar.

6.4.2 Aplique las recomendaciones anteriores para su residencia y permanezca con los suyos dentro de casa, no salga a no ser que sea indispensable.

7 MALETÍN DE SOBREVIVENCIA

Debe contener lo siguiente:

- Agua para beber
- Alimentos no fácilmente perecibles: atún, galletas, enlatados

- Linterna, pilas, velas, encendedor o fósforo
- Radio portátil
- Cuchillo o cortaplumas
- Botiquín de primeros auxilios
- Herramientas básicas: desarmador, playo
- Mascarilla para respiración
- Visor para protección ocular.

CAPÍTULO V: CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

5.1. Conclusiones

Siguiendo el método MESERI aplicado a la evaluación de riesgo para cada edificio que tenía la planta envasadora, se determinó que el nivel de riesgo que presentan es de ACEPTACIÓN, sin embargo, si se consideran la mayoría de las recomendaciones. A continuación, el índice de riesgo puede mejorar significativamente.

Aunque el objetivo principal de esta tesis es elaborar planes de emergencia frente a incendios y desastres, podemos decir que este ha sido elaborado de manera elaborada en base a información proporcionada a nivel de organización, así como de investigación. el apartado está integrado por los autores de la tesis; Por ello, cabe señalar que la actualización continua del plan antes mencionado dependerá principalmente de dos factores: la infraestructura y los trabajadores.

Conclusión, luego de realizar el avalúo de la infraestructura de la planta, se puede demostrar que estas obras presentan defectos técnicos y de seguridad de acuerdo con la ley de prevención y combate de incendios y las normas de prevención, mitigación y protección contra incendios. publicadas en el registro oficial número 11 del jueves 2 de abril de 2009, el mismo registro será mencionado por detallado en las recomendaciones generales.

5.2. Recomendaciones.

Se recomienda tomar medidas de control periódico y realizar mantenimiento de los extintores de manera mensual, para evitar alguna anomalía de este y que estén en perfectas condiciones antes cualquier circunstancia de emergencia. Contar con un buen almacenamiento de la mercadería, el desorden puede provocar la generación de puntos latentes que pueden generar rápidamente un incendio o amado de incendio. Adicional, se recomienda realizar procedimientos de prueba y funcionalidad de los dispositivos contra incendios y simulacros ante posibles catástrofes para mejorar las falencias en todas las áreas de la empresa.

Referencias

- Aguirre, X. (2019). *Prevenir Accidentes Laborales para reducir la siniestralidad*. Obtenido de Prevensystem: <https://www.prevensystem.com/internacional/201/noticia-prevenir-accidentes-laborales-para-reducir-la-siniestralidad-laboral.html>
- Andalucía. (2020). *Intervención contra incendios*. Obtenido de Junta de Andalucía: https://www.juntadeandalucia.es/cultura/archivos_html/sites/default/contenidos/archivos/ahpcordoba/documentos/TEORIA_DEL_FUEGO.pdf
- Balsamar. (2018). *¿Qué es un extintor?* Obtenido de Balsamar. Prevención, Productos, Seguridad: <https://contraincendiosbalsamar.com/que-es-un-extintor/>
- Calle, J. (Octubre de 2020). *5 métodos de análisis de riesgos*. Obtenido de <https://www.piranirisk.com/es/blog/5-m%C3%A9todos-de-an%C3%A1lisis-de-riesgos>
- Carbonari, G. (2018). *Reparación y mantenimiento de tanques criogénicos para gases atmosféricos y dióxido de carbono*. La Plata: Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional La Plata (UTN-FRLP).
- Cardona, P. (2019). *Conceptos de amenazas, vulnerabilidad y riesgo*. Obtenido de Tecnológico de México: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6219/04Capitulo2.PDF>
- Céspedes, M. (Junio de 2017). *Estandar Trabajo en Caliente*. Obtenido de Sociedad Minero Cerro Verde S.A: https://publicportal.fmi.com/sites/publicportal/files/Files/cerro_verde_files/seguridad/estandares/SSOst0002_Est%C3%A1ndar%20Trabajos%20en%20Caliente_v.04.pdf
- Código de Trabajo. (2017). *Código de Trabajo*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/LOTAIP/2017/DIJU/diciembre/LA2_OCT_DIJU_CODIGO%20TRABAJO.pdf
- Donostia, S. (2016). *euskadi*. Obtenido de Punto de encuentro en el Plan de Emergencia: https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/langile_sprl_emergencias_recom/es_def/images/punto_encuentro_c.pdf
- Dueñas, D. (2016). *Resolución Normativa sobre Gestión de Riesgo para centros de recreación a nivel nacional*. Quito: Secretaría de Gestión de Riesgo.

- Fernández, J. (2018). *Diferencias entre peligro y riesgo en ISO 45001*. Obtenido de Prevención del Riesgo Laboral: <https://prlaborales.com/peligro-y-riesgo/>
- FOPAE. (2014). *Metodologías de análisis de riesgo*. Bogotá: Fondo de Prevención y atención de emergencia.
- Homeland Security. (2021). *Evacuación*. Obtenido de Ready: <https://www.ready.gov/es/como-usted-y-su-familia-deben-evacuar>
- HSE. (2020). *Pasos para hacer adecuadamente la Identificación de peligros*. Obtenido de <https://hse.software/2020/11/12/pasos-para-hacer-adecuadamente-la-identificacion-de-peligros/>
- López, K. (2015). *Identificación y control de los agentes de riesgo en el lugar de trabajo*. Obtenido de Seguros de Riesgos Laborales Suramericana S.A: https://www.arlsura.com/files/identificacion_control_riesgo.pdf
- Macias, M., & Torres, J. (2021). *Auditoria de la Gestión en prevención de Riesgo Laborales del Centro de Distribución de una empresa de productos Alimenticios ubicado en Durán*. Obtenido de Universidad Politecnica del Ecuador: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20176/1/UPS-GT003191.pdf>
- Martín, H. (2013). *Mecánica y seguridad industrial: Manual técnico*. Barcelona: Cultural.
- Montoya, J. (2016). *Manual de Primeros Auxilios Básicos*. Iztacala: Comisión de Seguridad, Protección Civil e Identidad Ambiental.
- Nunes, I. (Marzo de 2016). *Aspectos generales de seguridad y salud en el trabajo (SST)*. Obtenido de Facultad de Ciencias e Tecnología, Universidad Nova de Lisboa. Portugal: [https://oshwiki.eu/wiki/Aspectos_generales_de_seguridad_y_salud_en_el_trabajo_\(SST\)](https://oshwiki.eu/wiki/Aspectos_generales_de_seguridad_y_salud_en_el_trabajo_(SST))
- OISS. (2018). *Metodología de la prevención de riesgos*. Obtenido de Organización Iberoamericana de Seguridad Social: <https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/3-2-Metodologia.pdf>
- OIT. (2022). *Organización Internacional del Trabajo*. Obtenido de Gestionar la seguridad y salud en el trabajo: <https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration->

inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/how-can-osh-be-managed/lang--es/index.htm

OMS. (Enero de 2018). *La salud ocupacional y su importancia para las empresa*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: 1. <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/01/la-salud-ocupacional-y-su-importancia-para-las-esegurida>

RAE. (2022). *Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE)*. Obtenido de Lllamarada: <https://dle.rae.es/llamarada>

RAE. (2022). *Reglamento*. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/reglamento>

SGR. (2016). *Art. 227 Constitución de la República del Ecuador*. Quito: Secretaria Gestión de Riesgo.

SGR. (2018). *Gestión de Riesgo*. Obtenido de Plan de respuestas ante desastres: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Plan-Nacional-de-Respuesta-SGR-RespondeEC.pdf>

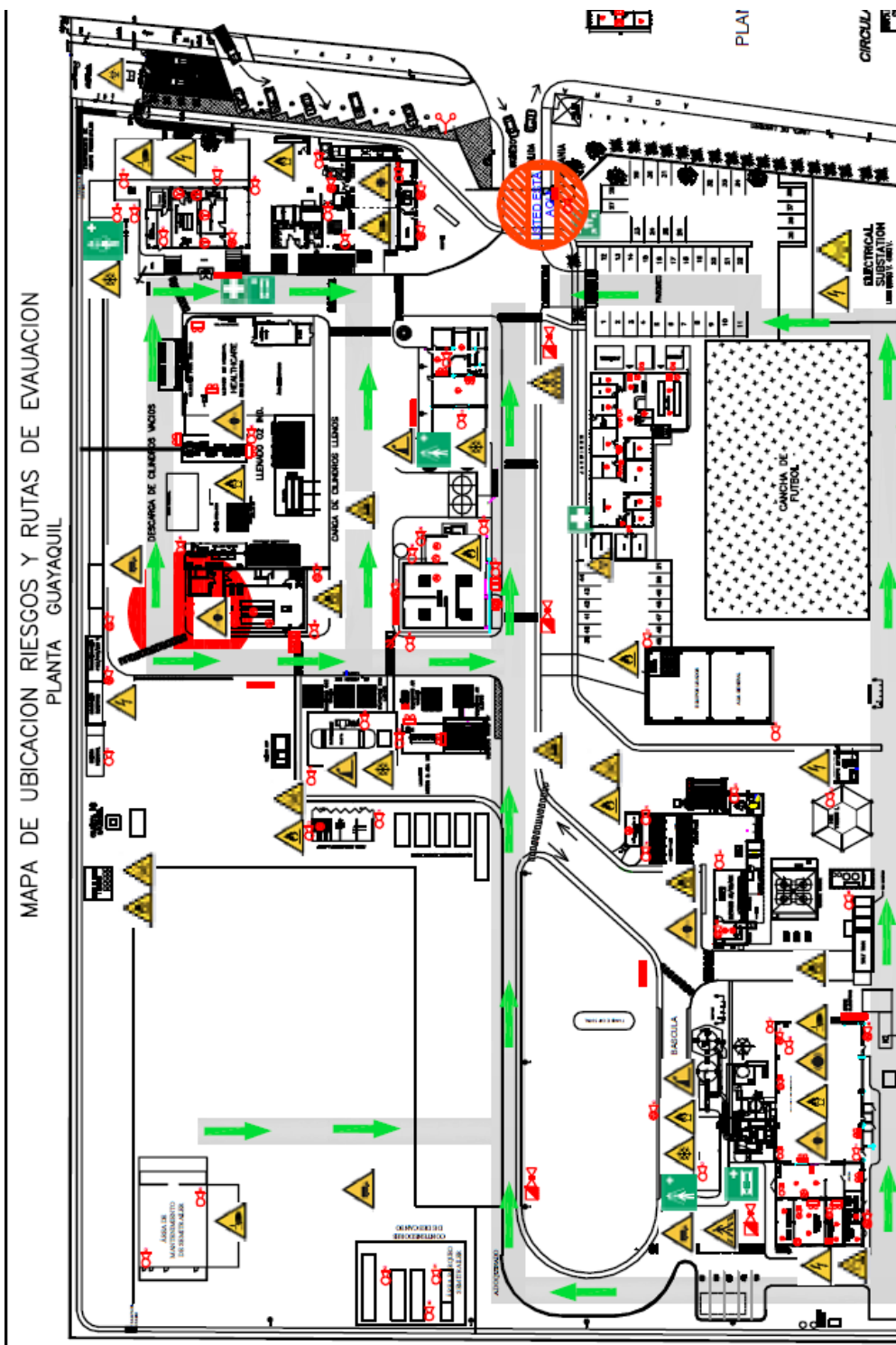
Solórzano, O. (2014). *Manual de conceptos de Riesgos y Factores de Riesgo Para Análisis de Peligrosidad*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería: <http://www.mag.go.cr/sgmag/6E60.pdf>

Sura. (2022). *Accidentes e incidentes de trabajo, importancia de la investigación de ambos*. Obtenido de Seguros de Vida Suramericana S.A: <https://www.arlsura.com/index.php/326>

Tellez, R. (2017). *Revisión de accidentes en instalaciones acuáticas: Certificados de profesionalidad, socorro en instalaciones*. Madrid: CEP.

Universidad de Cantabria. (2017). *Efectos de los desastres de origen humano*. Obtenido de Universidad de Cantabria: <https://ocw.unican.es/mod/page/view.php?id=978>

Anexo 1: Rutas de evacuación



Fuente: Evaluación de vulnerabilidades método MESERI
Elaborado por: Los autores

Anexo 2: Planta CDC Guayaquil

Planta CDC Guayaquil

LIDER CONTROL DE DESASTRE:

OPERADOR:

GUARDIA DE TURNO

JEFE DE BRIGADAS

CONFORMACION DE BRIGADAS INTEGRALES DE RESPUESTA DE EMERGENCIAS

1. JOSÉ SABANDO
2. JAVIER TORO
3. FREDDY CHAGUAY
4. JAIME BRAVO
5. JAVIER OBANDO
6. MIGUEL CHOEZ
7. OSWALDO VITERI
8. VICTOR VELEZ
9. TATIANA HINOJOSA
10. PARIS PEÑAHERRERA
11. VANESSA GARCIA
12. MARÍA GUADALUPE
13. ERASMO ALAVA
14. RONY SANTOS

Anexo 3: Listado de extintores, gabinetes, luces de emergencia

Listado de extintores, gabinetes, luces de emergencia

- 82 extintores
- 10 lâmpadas de emergencia
- 2 paneles de control de incendio
- 38 detectores de humo
- 7 pulsadores
- 7 luces estroboscópicas con sirena
- 2 sirenas tipo corneta manual neumática para evacuación
- 1 bombas de red contra incendio
- 6 gabinetes de equipos de emergencia
- 1 toma siamesa para bomberos
- 3 detectores de temperatura
- 1 sistema de diluvio
- 1 banco de co2 manual en sub estación eléctrica
- 1 sistema fm200 en el centro de computo
- 2 sensores de flama
- 3 detectores de gas
- 1 tanque agua elevado con capacidad de 150m3
- 1 sirena de emergencia de alarma de seguridad

Anexo 4. Formato de Meseri

FACTORES DE CONSTRUCCIÓN			
No. DE PISOS	ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS
1 o 2	menor de 6 m	3	
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 27	1	
10 o mas	más	0	
SUPERFICIE DEL INMUEBLE (Area útil)		COEFICIENTE	PUNTOS
de	0 a 500 m2	5	
de	501 a 1.500 m2	4	
de	1.501 a 2.500 m2	3	
de	2.501 a 3.500 m2	2	
de	3.501 a 4.500 m2	1	
más de	4.500 m2	0	
RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA		COEFICIENTE	PUNTOS
Resistente al fuego (hormigón)		10	
No combustible (metálico)		5	
Combustible maderas		0	
FALSOS TECHOS		COEFICIENTE	PUNTOS
Sin falsos techos		5	
Con falsos techos incombustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
FACTORES DE SITUACION			
DISTANCIA DE LOS BOMBEROS		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de 5 km	5 minutos	10	
Entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	
Entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	
Entre 15 y 15 km	15 y 25 min.	2	
Más de 25 km	25 min.	0	
ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Buena		5	
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
FACTORES INTERNOS EN PROCESOS, REVESTIMIENTO, MATERIALES, OTROS			
PELIGRO DE ACTIVACIÓN POR MATERIALES DE REVESTIMIENTO		COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (tiene elementos no combustibles o retardantes)		10	
Medio (tiene maderas)		5	
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flammables, otros)		0	
CARGA COMBUSTIBLE		COEFICIENTE	PUNTOS
Riesgo Leve (bajo).- Menos de 160.000 KCAL./ M ² o menos de 35 Kg/m ²		10	
Riesgo Ordinarlo (moderado).- Entre 160.000 y 340.000 KCAL/ M ² o entre 35 y 75 Kg/m ²		5	
Riesgo Extra (alto).- Más de 340.000 KCAL/ M ² o más de 75 Kg/m ² .		0	
TIPO DE COMBUSTIBLES DE MATERIALES, MATERIA PRIMA, OTROS USADOS EN LA PRODUCCIÓN O SERVICIOS		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja (M.0 y M.1)		5	

Media (M.2 y M.3)	3	
Alta (M.4 y M.5)	0	
ORDEN Y LIMPIEZA DEL LUGAR	COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Lugares sucios y desordenados)	0	
Medio (Procedimientos de limpieza y orden irregular)	5	
Alto (Tiene Buenos programas y los aplica constantemente, ejm. 5S, otros)	10	
ALMACENAMIENTO EN ALTURAS	COEFICIENTE	PUNTOS
Menos de 2 mts.	3	
Entre 2 y 4 mts.	2	
Más de 6 mts.	0	
FACTOR DE CONCENTRACIÓN		
INVERSIÓN MONETARIA POR m2	COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de \$ 400/m2	3	
Entre \$400 y \$ 1600/m2	2	
Más de \$ 1.600/m2	0	
FACTOR DE PROPAGABILIDAD		
POR SENTIDO VERTICAL	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	5	
Media	3	
Alta	0	
POR SENTIDO HORIZONTAL	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	5	
Media	3	
Alta	0	
DESTRUCTIBILIDAD		
POR CALOR	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	10	
Media	5	
Alta	0	
POR HUMO	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	10	
Media	5	
Alta	0	
POR CORROSIÓN	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	10	
Media	5	
Alta	0	
POR AGUA	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	10	
Media	5	
Alta	0	
SUBTOTAL (X) Sumatoria de los ítems		

MEDIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS

CONCEPTO	SV	CV	PUNTOS
Extintores portátiles (EXT)	1	2	
Bocas de Incendio Equipadas	2	4	
Columnas de agua extintores (CAE)	2	4	
Detección automática (DET)	0	4	
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Extinción por agents gaseosos (IFE)	2	4	

SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los ítems

$$p = \frac{5X}{120} + \frac{5y}{22} + 1(BCI)$$

Se suma el número 1, únicamente cuando la entidad tiene **Brigada Contra Incendios**,

Anexo 5: Datos de empresas vecinas y centro de salud

DATOS DE EMPRESAS VECINAS y CENTRO DE SALUD

Empresa	Teléfono	Jefe de Seguridad (nombre)	Producto	Principales Materias primas	Brigada C/Incendio Si ó No	Ambulancia Si ó No	Distance (m)
CALBAQ S.A.	2101 - 945; Ext. 123	Dr. Javier Matamoros	Productos de Limpieza	Amonio Cuaternario y Noenil Fenol	SÍ	SI	109
PARQUE COMERCIAL CALIFORNIA # 1	2101 - 514	Sr. Juan C. Lima	Bodega Productos en Tránsito	-	SI	SI	38
COFEKA	2100 - 443; Ext. 13	Ing. Kamal Khamashta	Bodega Electrodomésticos		SI	NO	200
Plásticos del Litoral (PLASTILIT S.A.)	2100 - 600; Ext. 321	Ing. Evelin Alvarez	Fundas plásticas	polietileno	SI	SÍ	200
Envases del Litoral (ENLIT S.A.)	2101 - 400; Ext. 144	Ing. Ivan Moreno	Envases hojalata		SÍ	SÍ	200
Plásticos Tropicales S.A. (PLASTRO S.A.)	2101 - 616; Ext. 171	Ing. Jose Vasconez	Fundas plásticas	polietileno	SÍ	SÍ	200
COMPAÑÍA FRANKISA S.A.	-	-	-		SÍ	SÍ	
Ají-No-Moto (Sazonadores del Pacífico Cía Ltda.)	2101 - 801 (2) Ext. 14	Ing. Juan Kanashiro Sra. Leonor Campoverde	Condimentos	insumos	NO	NO	210
PAPELESA	2100 - 430 ext 137	Ing. Serena Soriano	Cuadernos	celulosa	SÍ	SÍ	210
NUVAPLAST S.A.	2100 - 334, Ext. 1122	Ing. Carlos Monjoy	Fundas plásticas y empaques flexibles	polietileno	SÍ	SÍ	
ELECTRO CABLES C.A.	2100 - 500; Ext. 101	Ing. Javier Gómez	Conductores Eléctricos	alambre de cobre	SÍ	SÍ	440
Industrias Protex Ltda.	2101 - 910; Ext. 106	Ing. Dennis Flores	Aditivos para concreto		SÍ	SÍ	390
JGS	2101 - 186 (445)	Sr. Jaime Gaibor Solorzano	Recicladora de Vidrio		SÍ	SÍ	
Indurama	-	Ab Pablo Mora	Bodega Electrodomésticos		NO	NO	

Fuente: Evaluación de vulnerabilidades método MESERI

Elaborado por: Los autores

INSTITUCIONES	#	TELEFONO	EXT	DIRECCIÓN
EMERGENCIA	#911	911		
BOMBEROS (Alfa: ambulancia y rescate)		3-714840 3-714844	102	9 DE OCTUBRE Y ESCOBEDO (CENTRAL)
POLICIA NACIONAL		101	101	AV. LAS AMERICAS (CENTRAL) PAI # 6, INMACONSA , ATRAS DE AGA GALAPAGOS
COMISION DE TRANSITO		2-477398	103 105	CHILE Y CUENCA (CENTRAL / RADIO COMUNIC)
AMBULANCIA MEC Médicos en cas	#104	3-713244	104	CLINICA KENNEDY- POLICENTRO UNIDADES: POLICENTRO, ALBORADA Y CEIBOS
CRUZ ROJA		2-560674	912	PRIMERA DE MAYO Y QUITO (CENTRAL) UNIDAD EN BLOQUE 9 DE BASTIÓN POPULAR
EMPRESA ELECTRICA		2-412353		GENERAL GÓMEZ Y ELOY ALFARO
AMBULANCIA (QUITO)		02-277277		

Fuente: Evaluación de vulnerabilidades método MESERI
Elaborado por: Los autores