



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
INGENIERÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y
SALUD OCUPACIONAL

Proyecto de Investigación previo a
la obtención del título de Ingeniero
en Seguridad Industrial y Salud
Ocupacional

Título de Proyecto de Investigación:

“DISEÑO DE PLAN DE EMERGENCIA PARA MITIGAR RIESGOS DE INCENDIO Y
EXPLOSIONES Y SU INCIDENCIA EN ACCIDENTES LABORALES EN LA
EMPRESA SUMUFA S.A., UBICADA EN EL CANTÓN QUEVEDO, 2022”

Autores:

Eddy Santiago Aymar Segura

Miguel Leonardo Triana Aroca

Director del Proyecto de Investigación:

Ing. Irene Teresa Bustillos Molina, Msc

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

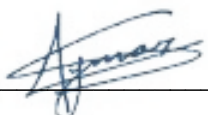
2021-2022

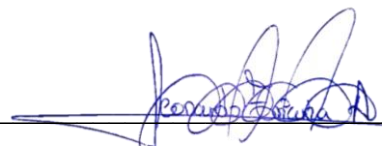
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS



Nosotros, **Eddy Santiago Aymar Segura** y **Miguel Leonardo Triana Aroca**, declaramos que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. 
Eddy Santiago Aymar Segura

f. 
Miguel Leonardo Triana Aroca

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



La suscrita, **Ing. Irene Teresa Bustillos Molina, Msc.**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que los estudiantes **Aymar Segura Eddy Santiago y Triana Aroca Miguel Leonardo**, realizaron el Proyecto de Investigación de grado titulado **“DISEÑO DE PLAN DE EMERGENCIA PARA MITIGAR RIESGOS DE INCENDIO Y EXPLOSIONES Y SU INCIDENCIA EN ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA SUMUFA S.A., UBICADA EN EL CANTÓN QUEVEDO, 2022”**, previo a la obtención del título de Ingeniero en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.



Firmado electrónicamente por:
**IRENE TERESA
BUSTILLOS
MOLINA**

Ing. Irene Teresa Bustillos Molina, Msc.
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO



La suscrita, **Ing. Irene Teresa Bustillos Molina, Msc**, en calidad de directora del proyecto de investigación titulado “**DISEÑO DE PLAN DE EMERGENCIA PARA MITIGAR RIESGOS DE INCENDIO Y EXPLOSIONES Y SU INCIDENCIA EN ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA SUMUFA S.A., UBICADA EN EL CANTÓN QUEVEDO, 2022**”, me permitió manifestar a usted y por medio al Honorable Consejo Académico lo siguiente:

Que, los estudiantes **Aymar Segura Eddy Santiago y Triana Aroca Miguel Leonardo**, egresados de la Facultad de Ciencias de la Industria y Producción, han cumplido con las correcciones pertinentes, e ingresado su proyecto de investigación al sistema URKUND, tengo a bien certificar la siguiente información sobre el informe del sistema anti plagio con un porcentaje de 4%.



Document Information

Analyzed document	TESIS AYMAR & TRIANA FINAL.pdf (D140939075)
Submitted	2022-06-21 18:01:00
Submitted by	
Submitter email	eddy.aymar2016@uteq.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	ibustillos.uteq@analysis.arkund.com



Firmado electrónicamente por:
**IRENE TERESA
BUSTILLOS
MOLINA**

Ing. Irene Teresa Bustillos Molina, Msc.
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y LA PRODUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y SALUD OCUPACIONAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“DISEÑO DE PLAN DE EMERGENCIA PARA MITIGAR RIESGOS DE INCENDIO Y
EXPLOSIONES Y SU INCIDENCIA EN ACCIDENTES LABORALES EN LA
EMPRESA SUMUFA S.A., UBICADA EN EL CANTÓN QUEVEDO, 2022”

Presentado al Consejo Directivo de Facultad como requisito previo a la obtención del título
de Ingeniero en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

Aprobado por:



Firmado electrónicamente por:
MARJORI TAHIMY
MARGARITA TORRES
BOLANOS

Lcda. Marjori Tahimy Torres, Msc.



Firmado electrónicamente por:
EDISON MARCELO
MANCHENO PADILLA

Ing. Edison Marcelo Mancheno, Msc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
LUIS FERNANDO
JACOME ALARCON

Ing. Luis Fernando Jácome, Msc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2022

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por sus innumerables bendiciones durante mi periodo en la universidad. Agradezco a mis familiares y amigos quienes han creído siempre en mí, dándome ejemplos de superación, humildad y sacrificio, enseñándome a valorar lo que tengo. Gracias a mi esposa y colega de profesión, por darme su amor y brindarme su apoyo y conocimientos durante la elaboración de este proyecto.

A mi directora de proyecto Ing. Irene Bustillos por impartirme sus conocimientos y ayuda durante mi formación profesional, siempre la considere más que una docente, una amiga en quien confiar.

Eddy Santiago Aymar Segura

Mi agradecimiento va a Dios por ser el testigo de mi esfuerzo, por darme bendiciones cada día de mi vida, por la sabiduría que me dio para poder superar cada obstáculo que se me presentaba en el transcurso de este tiempo, a mi familia en especial a mi madre por ser esa pieza fundamental de apoyo en momentos difíciles, por su paciencia, perseverancia y constancia.

A mi Directora de Tesis Ing. Irene Teresa Bustillos Molina por su apoyo incondicional y conocimiento para poder llevar con éxito este trabajo investigativo, a la empresa SUMUFA S.A. por darnos las facilidades y poder realizar con éxito nuestra investigación.

Miguel Leonardo Triana Aroca

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón esta tesis a mi madre. Tu amor y apoyo incondicional durante toda mi vida es lo que me ha llevado a estar hoy aquí. También este trabajo se lo dedico a dos personas en especial que considero como mis padres Lenin Zuriaga y Judith Rivadeneira, ya que sin su apoyo durante mi vida universitaria no hubiera sido posible que continúen con mis estudios, por eso estaré eternamente en deuda.

Eddy Santiago Aymar Segura

El presente trabajo investigativo se lo dedico a Dios por darme las fuerzas y energías necesarias para poder terminar con éxito una etapa más en mi vida, a mi querida madre Julia Gioconda Aroca Montero por su ejemplo de lucha y perseverancia, por ser ese pilar fundamental en este trayecto de mi vida, por darme ánimo y apoyo en momentos difíciles y no dejarme caer para poder cumplir con las metas que me he propuesto.

Miguel Leonardo Triana Aroca

RESUMEN

SUMUFA S.A. es una empresa que se dedica a la fabricación y distribución de fundas de protección para el sector bananero, siendo su misión principal brindar apoyo a los grandes y pequeños productores agrícolas, ofreciéndoles un producto de calidad a costos accesibles. La presente investigación tuvo por objetivo el diseño un plan de emergencia contra incendios y explosiones para la empresa SUMUFA S.A., en el cual se establecieron los procedimientos para una respuesta rápida y oportuna mediante una ejecución eficiente de los protocolos ayudando a garantizar la prevención y protección de la integridad de los trabajadores, las instalaciones y el medio ambiente, mediante una identificación y evaluación de amenazas. Se logró identificar las áreas de la empresa y de la misma manera cada uno de los procesos, distinguiendo área de producción, bodega de insumos, almacenamiento, área administrativa, taller de mantenimiento y gerencia, por su parte los procesos identificados fueron recepción de materia prima, almacenamiento temporal, mezclado, fundición, calibración de globo, calibración de tira, impresión de logos, enrollado de tira, corte, y perforado, cabe resaltar que los procesos de fundición, calibración, impresión y enrollado son realizados por la misma máquina denominada como extrusor el cual es considerado como un multiprocesador. Gracias a la aplicación del método APELL se consiguió establecer la vulnerabilidad de la empresa ante incendios y/o explosiones dando como resultado que las áreas de mayor riesgo son área de producción específicamente en el proceso de la fundición del material, el área de almacenamiento, taller de mantenimiento y bodega de insumos las cuales presentan un nivel de riesgo alto. Mediante la aplicación del método MESERI se determinó que la empresa se encuentra en un nivel de riesgo no satisfactorio, debido a que no cuenta con los recursos necesarios para la detección y actuación ante siniestros de incendios y explosiones que podrían suscitarse dentro de sus instalaciones.

PALABRAS CLAVE: APELL, Brigadas de emergencia, Explosión, Incendio, MESERI Plan emergencia

ABSTRACT

SUMIFA S.A. Is a company that is dedicated to make and delivery protection's bags for the bananas industries, being the main (task) (mission) gives support to big and small to agricultural producers, offering a good product with a high quality and reasonable prices. The research had as a goal to design an emergency plan against fire and explosions for SUMUFA S.A.'s company, which one had stablished to proceed with quick and timely responses trough efficient performance about the protocol, helping to guarantee the co-worker's protection, the buildings and environment, through a proof and identifying some threats. We achieved identify the company's area and in the same way each one of the process, make out the area production, supplies warehouse, administrative area, maintenance workshop and management, by their side the identified processes were reception of raw material, mixed, foundry, balloon's calibrations, strip's calibration, logos printings, strips rolled up, cuts, and perforated, it's important emphasize that the foundry processes, calibration, print and rolled up are made by the same machine called as "Extrusor" that one is considered like a multiprocessor thankful the application of APELL method we got set up the vulnerability of the company before fires and/or explosions occurs, getting as results that the areas with high risks are production areas, specifically in the process of making foundry material, the storage, maintenance workshop and supplies warehouse show a high risk level. Trough MESERI method's application we got the conclusion that the company is in a not satisfied risk level, due doesn't account with the enough resources for detection and acting at time on fire moments or explosions that could happen inside the building.

KEY WORDS: APELL, emergency brigades, explosion, emergency plan, fire, MESERI

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	II
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	III
CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	IV
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA.....	VII
ABSTRACT	IX
CÓDIGO DUBLIN.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1.1. Planteamiento del problema.	4
1.1.1. Descripción del Problema.....	4
1.1.2. Formulación del Problema.....	7
1.1.3. Sistematización del problema.....	7
1.2. Objetivos.....	7
1.2.1. Objetivo general.	7
1.2.2. Objetivos específicos.....	7
1.3. Justificación.	9
CAPÍTULO II.....	10
2.1. Marco conceptual.	11
2.1.1. Seguridad en el trabajo.	11
2.1.2. Análisis de vulnerabilidad y evaluación de riesgo.	11
2.1.3. Análisis de vulnerabilidad.	11
2.1.4. Vulnerabilidad.	11
2.1.5. Riesgo.	12
2.1.6. Evaluación del riesgo.....	12
2.1.7. Factores de riesgos.....	12
2.1.8. Riesgo laboral.....	12
2.1.9. Prevención de riesgos laborales.....	13
2.1.10. Riesgos de accidente.....	13
2.1.11. Riesgos ambientales.	14
2.1.12. Emergencia.	14
2.1.13. Tipos de peligro y de emergencias.	14
2.1.14. Medidas de prevención en el lugar de trabajo.	15
2.1.15. Plan de emergencia.....	16
2.1.15.1. Beneficios del plan de emergencia.	16
2.1.16. Objetivos del plan de emergencias.	16
2.1.17. Plan de contingencia.....	17
2.1.18. Objetivos del plan de contingencia.....	17
2.1.19. Etapas de un plan de contingencia.....	17
2.1.20. Mapas de riesgos.	18
2.1.21. Sistema de detección y alarma.....	18
2.1.22. Brigada emergencia.	18
2.1.23. Evacuación.....	19
2.1.24. Metodología de evaluación de riesgo.	19

2.1.25.	Fuego.	21
2.1.26.	Triangulo de fuego.....	21
2.1.27.	Tipos de fuegos.....	21
2.1.28.	Tipos de agentes extintores.....	23
2.1.29.	Incendio.	25
2.1.30.	Conato de incendio.	26
2.1.31.	Explosión.	26
2.1.32.	Bleve.....	26
2.1.33.	Flashover.	26
2.1.34.	Detonación.....	27
2.1.35.	Movimiento en masa.	27
2.1.36.	Alerta de una emergencia.	27
2.1.37.	Zona segura.....	27
2.1.38.	Método APELL.	28
2.1.39.	Objetivo del método APELL.	28
2.1.40.	Método MESERI.	30
2.2.	Marco referencial.....	33
2.2.1.	Nacional.....	33
2.2.2.	Internacional.	33
2.3.	Marco legal.....	33
2.3.1.	Constitución del Ecuador.....	33
2.3.2.	Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.	34
2.3.3.	Reglamento a la ley de Seguridad Pública y del Estado.....	34
2.3.4.	Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.	35
2.3.5.	Resolución 957, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	37
CAPÍTULO III		38
3.1.	Localización.....	39
3.2.	Métodos de la investigación.	39
3.2.1.	Método descriptivo.	39
3.2.2.	Método de campo.	40
3.2.3.	Método bibliográfico.	40
3.3.	Fuentes de recopilación de información.	40
3.3.1.	Fuentes primarias.....	40
3.3.2.	Fuentes secundarias.	40
3.4.	Diseño de la investigación.....	40
3.5.	Instrumentos de la investigación.	41
3.6.	Tratamiento de datos.	41
3.7.	Recursos humanos y materiales.....	41
3.7.1.	Recursos humanos.	41
3.7.2.	Recursos materiales.	41
CAPÍTULO IV		42
4.1.	Establecer la vulnerabilidad frente al factor del riesgo de incendio y explosiones que se encuentra expuesta la empresa SUMUFA S.A.....	43
4.1.1.	Método APELL.	46

4.2. Evaluar los riesgos de incendios y explosiones en la empresa mediante los métodos reconocidos nacionales e internacionales.	49
4.2.1. Método MESERI.	49
4.3. Elaborar un plan de emergencia considerando medidas estratégicas para disminuir el nivel de riesgo de incendio y explosiones en la empresa SUMUFA S.A.	58
4.3.1. Plan de emergencia.	59
4.4. Discusión.	61
CAPÍTULO V.	62
5.1. Conclusiones.	63
5.2. Recomendaciones.	64
CAPÍTULO VI.	65
BIBLIOGRAFÍA.	66
CAPÍTULO VII.	69
ANEXOS.	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Probabilidad APELL.	29
Tabla 2 Consecuencias APELL.	29
Tabla 3 Evaluación MESERI.	32
Tabla 4 Recurso humano de la empresa.	43
Tabla 5 Equipos e insumos de la empresa.	43
Tabla 6 Matriz del método APELL.	47
Tabla 7 Determinación del nivel de riesgo.	48
Tabla 8 Resumen de resultados matriz APELL.	48
Tabla 9 Evaluación área de producción.	50
Tabla 10 Evaluación área de almacenamiento.	51
Tabla 11 Evaluación área administrativa.	52
Tabla 12 Evaluación área de bodega.	53
Tabla 13 Evaluación área de taller.	54
Tabla 14 Evaluación oficina de gerencia.	55
Tabla 15 Resultado MESERI.	56
Tabla 16 Resumen de resultados matriz MESERI.	56
Tabla 17 Resultado APELL riesgo de explosión.	57
Tabla 18 Interpretación de riesgo de explosión.	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Árbol de problemas.	5
Figura 2 Árbol de objetivos.	8
Figura 3 Triangulo de fuego.	21
Figura 4 Fuego clase A.	22
Figura 5 Fuego clase B.	22
Figura 6 Fuego clase C.	22
Figura 7 Fuego clase D.	22

Figura 8 Fuego clase K.....	23
Figura 9 Tipos de fuego y su agente extintor.....	23
Figura 10 Extintor de Agua	24
Figura 11 Extintor de Agua Pulverizada	24
Figura 12 Extintor de espuma.....	24
Figura 13 Extintor de PQS	25
Figura 14 Extintor de CO ₂	25
Figura 15. Ubicación de la empresa SUMUFA S.A.	39
Figura 16 Diagrama de Flujo de Procesos	45
Figura 17 Alcance de explosión en la empresa SUMUFA S.A.	58
Figura 18 Reconocimiento de áreas de la empresa	70
Figura 19 Mediciones	70
Figura 20 Inspección de área de producción	70
Figura 21 Inspección de área de almacenamiento	70
Figura 22 Extrusor.....	70
Figura 23 Perforadora.....	70
Figura 24 Cortadora.....	71
Figura 25 Mezcladora.....	71
Figura 26 Implementación de brigadas y socialización de mapas de riesgo	71
Figura 27 Ubicación mapas de riesgo, recursos y evacuación en área administrativa.....	71
Figura 28 Ubicación mapas de riesgo, recursos y evacuación en área de producción	71
Figura 29 Inducción y recomendaciones para parte de director de tesis	71
Figura 30 Inspección de botón de emergencia de perforadora.....	72
Figura 31 Área de almacenamiento.....	72
Figura 32 Calibración de globo	72
Figura 33 Mezcla de polietileno con pigmentos	72
Figura 34 Personal de la empresa SUMUFA S.A.	72
Figura 35 Entrada principal SUMUFA S.A.	72

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1: Registro fotográfico.....	70
Anexo 2 Formato de registro de revisión de extintores.....	73
Anexo 3 Formato de registro de revisión de detectores de humo.....	74
Anexo 4 Formato de registro de revisión de gabinetes de incendios	75
Anexo 5 Plan de emergencia.....	76

CÓDIGO DUBLIN

Titulo:	“Diseño de plan de emergencia para mitigar riesgos de incendio y explosiones y su incidencia en accidentes laborales en la empresa SUMUFA S.A., ubicada en el Cantón Quevedo, 2022”.					
Autores:	Aymar Segura Eddy Santiago Triana Aroca Miguel Leonardo					
Palabras claves:	APELL	Brigadas de emergencia	Explosión	Incendio	MESERI	Plan emergencia
Fecha de publicación:	2022					
Editorial:	QUEVEDO-UTEQ-2022					
Resumen:	Resumen: SUMUFA S.A. es una empresa que se dedica a la fabricación y distribución de fundas de protección para el sector bananero, siendo su misión principal brindar apoyo a los grandes y pequeños productores agrícolas, ofreciéndoles un producto de calidad a costos accesibles. La presente investigación tuvo por objetivo el diseño un plan de emergencia contra incendios y explosiones para la empresa SUMUFA S.A., en el cual se establecieron los procedimientos para una respuesta rápida y oportuna mediante una ejecución eficiente de los protocolos ayudando a garantizar la prevención y protección de la integridad de los trabajadores, las instalaciones y el medio ambiente, mediante una identificación y evaluación de amenazas. Se logró identificar las áreas de la empresa y de la misma manera cada uno de los procesos, distinguiendo área de producción, bodega de insumos, almacenamiento, área administrativa, taller de mantenimiento y gerencia, por su parte los procesos identificados fueron recepción de materia prima, almacenamiento temporal, mezclado, fundición, calibración de globo, calibración de tira, impresión de logos, enrollado de tira, corte, y perforado, cabe resaltar que los procesos de fundición, calibración, impresión y enrollado son realizados por la misma máquina denominada como extrusor el cual es considerado como un multiprocesador. Gracias a la aplicación del método APELL se consiguió establecer la vulnerabilidad de la empresa ante incendios y/o explosiones dando como resultado que las áreas de mayor riesgo son área de producción específicamente en el proceso de la fundición del material, el área de almacenamiento, taller de mantenimiento y bodega de insumos las cuales presentan un nivel de riesgo alto. Mediante la aplicación del método MESERI se determinó que la empresa se encuentra en un nivel de riesgo no satisfactorio, debido a que no cuenta con los recursos necesarios para la detección y actuación ante siniestros de incendios y explosiones que podrían suscitarse dentro de sus instalaciones. Abstract: SUMIFA S.A. Is a company that is dedicated to make and delivery protection's bags for the bananas industries, being the main (task) (mission) gives support to big and small to agricultural producers, offering a good product with a high quality and reasonable prices. The research had as a goal to design an emergency plan against fire and explosions for SUMUFA S.A.'s company, which one had stablished to proceed with quick and timely responses trough efficient performance about the protocol, helping to guarantee the co-worker's protection, the buildings and environment, through a proof and identifying some threats. We achieved identify the company's area and in the same way each one of the process, make out the area production, supplies warehouse, administrative area, maintenance workshop and management, by their side the identified processes were reception of raw material, mixed, foundry, balloon's calibrations, strip's calibration, logos printings, strips rolled up, cuts, and perforated, it's important emphasize that the foundry processes, calibration, print and rolled up are made by the same machine called as "Extrusor" that one is considered like a multiprocessor thankful the application of APELL method we got set up the vulnerability of the company before fires and/or explosions occurs, getting as results that the areas with high risks are production areas, specifically in the process of making foundry material, the storage, maintenance workshop and supplies warehouse show a high risk level. Trough MESERI method's application we got the conclusion that the company is in a not satisfied risk level, due doesn't account with the enough resources for detection and acting at time on fire moments or explosions that could happen inside the building.					
Descripción:	147 hojas: dimensiones: 21x29.7 cm + CD-ROM 6162					
URI:						

INTRODUCCIÓN

En todas las organizaciones donde se realicen actividades de trabajo, existen riesgos que pueden poner en peligro a sus colaboradores y a los bienes materiales; desencadenando situaciones de emergencia de tipo natural como son: movimientos sísmicos, descargas eléctricas, inundaciones, lluvias torrenciales, granizadas, vientos fuertes; de tipo tecnológicos como incendios, explosiones, fugas de sustancias peligrosas, fallas estructurales, fallas en equipos, virus informáticos; y, de tipo social como atentados, terrorismo, confrontaciones armadas, además de causar traumatismos que afectan de manera individual y colectiva el cotidiano vivir, con resultados como lesiones o muertes, daños a bienes, afectación del medio ambiente, alteración del funcionamiento productivo y pérdidas económicas.

La prevención de emergencias es una de las más importantes acciones de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Ello requiere la cooperación, el compromiso y el apoyo decidido de todos los niveles organizacionales de la entidad (Contreras, 2018). La seguridad y bienestar profesional es esencial en las empresas, estar preparado y capacitado ante un eventual suceso adverso podría prevenir que una emergencia se convierta en catástrofe; las emergencias suceden, nadie quiere pensar en accidentes o desastres, pero estar preparado para una eventual emergencia, puede ayudar sin lugar a dudas a proteger la vida de las personas.

En el caso de suceder eventos inesperados, el plan de emergencias es la herramienta técnica que direcciona el desarrollo de acciones coordinadas, oportunas y efectivas para minimizar lesiones, pérdidas económicas y daños a la propiedad. Además, busca estimular una actitud preventiva en las actividades y decisiones cotidianas de los trabajadores operativos y administrativos de la empresa.

SUMUFA S.A., en sus procesos productivos fabrica y distribuye fundas plásticas (mangas) elaboradas en polietileno de alta y baja densidad con tratamiento para protección del banano contra insectos y plagas, su misión principal es brindar apoyo a productores agrícolas, ofreciendo un producto de calidad. La empresa para cumplir con los requerimientos técnico-legales, se vio en la necesidad de contar con un plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias teniendo en cuenta todas las áreas de trabajo, donde se identifiquen las salidas de emergencias, así como la

señalización debida, garantizando la divulgación del mismo. Además, el desarrollo de simulacros constantes, con sus respectivos análisis en el que se identifiquen las mejoras a considerar en el plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencia; y, contar con los soportes que evidencien su ejecución. (Palacios, 2021)

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema.

1.1.1. Descripción del Problema.

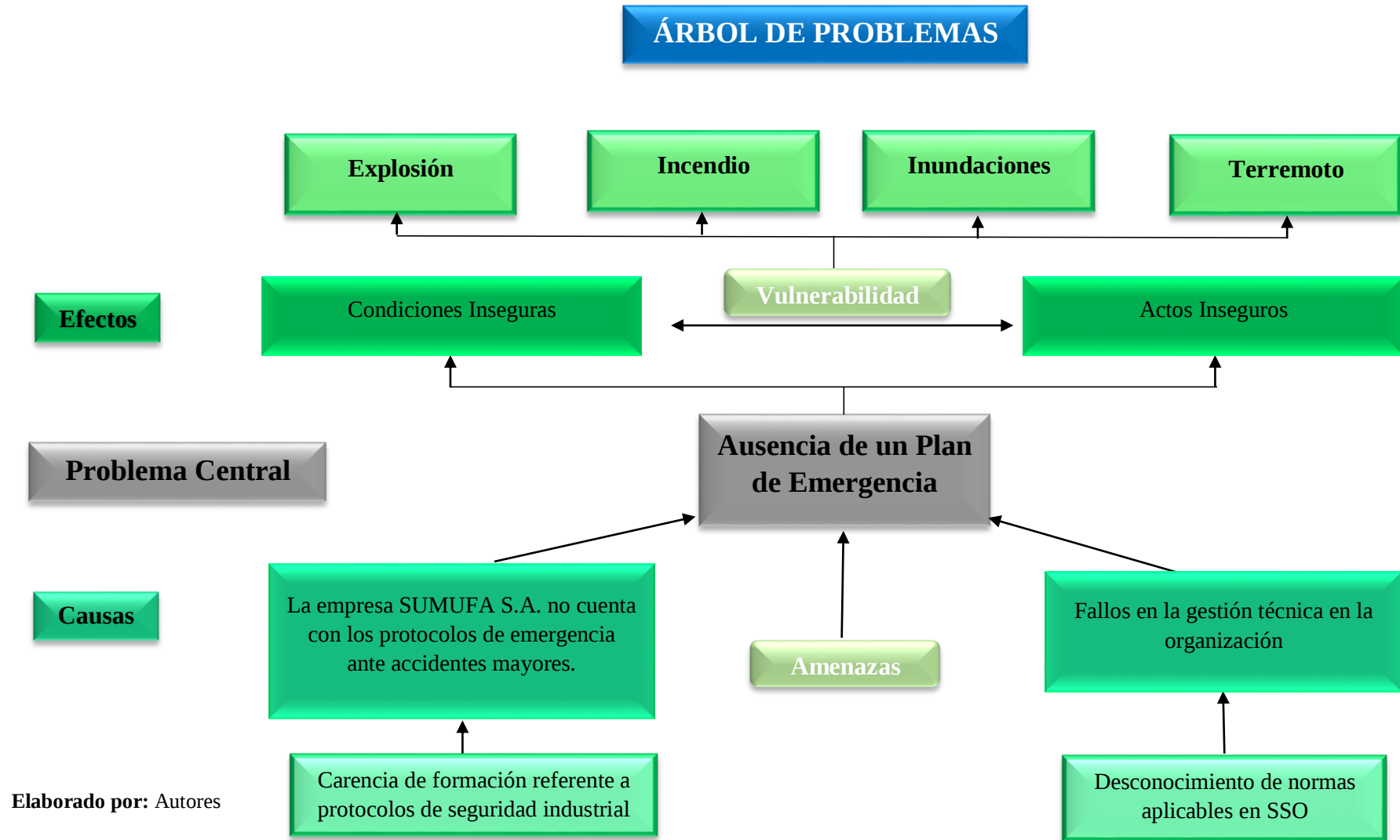
La falta de conocimiento en temas referente a actuaciones frente a amenazas de incendios y explosiones en la empresa SUMUFA S.A., conlleva a un alto grado de vulnerabilidad en cuanto a accidentes laborales, daños a la salud, entre otros; lo cual genera pérdidas materiales, económicas, afectaciones al medio ambiente y a la comunidad circulante.

Por esta razón, se vio la necesidad de fortalecer las medidas de seguridad y salud aplicando reglamentos nacionales e internacionales los cuales garanticen la eficiencia de las actividades que realizan diariamente los trabajadores en su puesto de trabajo para mitigar riesgos y vigilar la seguridad y salud de los mismos.

En la actualidad la empresa SUMUFA S.A. no cuenta con un plan de emergencias, que brinde las condiciones necesarias para enfrentar situaciones de amenaza y vulnerabilidad, minimizando los posibles daños frente a escenarios de riesgos de incendios y explosiones. Adicionalmente, otra de las problemáticas que existe es que el personal de la empresa no posee conocimientos en materia de prevención de riesgos y protocolos de actuación en caso de presentarse una emergencia, esto conlleva a que el nivel de riesgo se incremente, sumado a ello, la ausencia de un profesional en el área de seguridad industrial y salud ocupacional en la empresa, se torna más desfavorable para la organización.

ÁRBOL DE PROBLEMAS

Figura 1 Árbol de problemas



DIAGNÓSTICO

La empresa SUMUFA S.A., no cuenta con una gestión técnica en materia de seguridad y salud ocupacional, razón por la cual no realiza la identificación y evaluación de riesgos de incendios y explosiones. Esto conlleva a la falta de controles, por tal motivo la empresa se torna vulnerable ante dichos riesgos presentes; la exposición directa a tales riesgos trae como resultados accidentes laborales los cuales causan daños materiales, a la infraestructura, lesiones y pérdidas humanas. La política de la empresa requiere que se realice una buena identificación, evaluación y análisis de los riesgos para posteriormente brindar las medidas preventivas necesarias.

Acorde a lo mencionado, los trabajadores que se encuentran expuestos son de las siguientes áreas: área operativa, área administrativa y área de visitas. De tal manera nace la necesidad de un plan de contingencia que ayude a dar pautas de cómo actuar en caso de presentarse un incendio y/o explosión dentro de las instalaciones de la empresa.

El carecer de un plan de emergencia se incumple con la normativa vigente en el país, puesto que en el artículo 277 de la Constitución del Ecuador señala que “El sistema administrativo público constituye un eslabón de importancia, donde el servicio, la colectividad que rige por los principios de eficacia, eficiencia, calidad jerarquía del cual los centros de servicios públicos y privados ejercen funciones de recreación y atención a clientes y ciudadanos en general deben tener el proceso de planificación de funcionamiento, un plan de contingencia que permita establecer seguridad social a sus visitantes con el fin de prevenir siniestros producidos de manera artificial o natural y que atente a los visitantes de forma general”, la usencia de un documento de esta índole impone responsabilidades patronales a la empresa.

PRONÓSTICO

La empresa SUMUFA S.A. al no contar con herramientas técnicas necesarias de actuación en caso de presentarse emergencias por sucesos como: incendios y explosiones, se encuentra vulnerable en vista que afectaría a los trabajadores ya que no podrán reaccionar de forma correcta frente a la emergencia presentada, lo cual puede ocasionar daños a la salud, pérdidas humanas y económicas, para la empresa, las acciones que se tomen serán incorrectas frente al evento adverso.

Las sanciones por parte del estado hacia la empresa serán numerosas por el incumplimiento de las obligaciones expuestas en la normativa vigente, cierres temporales o permanente de la misma. La obligatoriedad de un Plan de emergencia no es solo legal, sino que también ayudara en el orden y la calma en caso de presentarse una situación de emergencia.

1.1.2. Formulación del Problema.

¿Un plan de emergencia ayudará a disminuir la magnitud del riesgo de incendios y explosiones en la Empresa SUMUFA S.A.?

1.1.3. Sistematización del problema.

¿Cuáles son los procesos o áreas vulnerables, donde se generan posibles situaciones de riesgos incendios y explosiones en la empresa SUMUFA S.A.?

¿Qué métodos que se utilizarán para la evaluar los niveles de riesgos de incendios y explosiones en la empresa?

¿Las medidas de control establecidas en el plan de emergencia ayudarán a disminuir la vulnerabilidad de la empresa y magnitud del riesgo evaluado?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general.

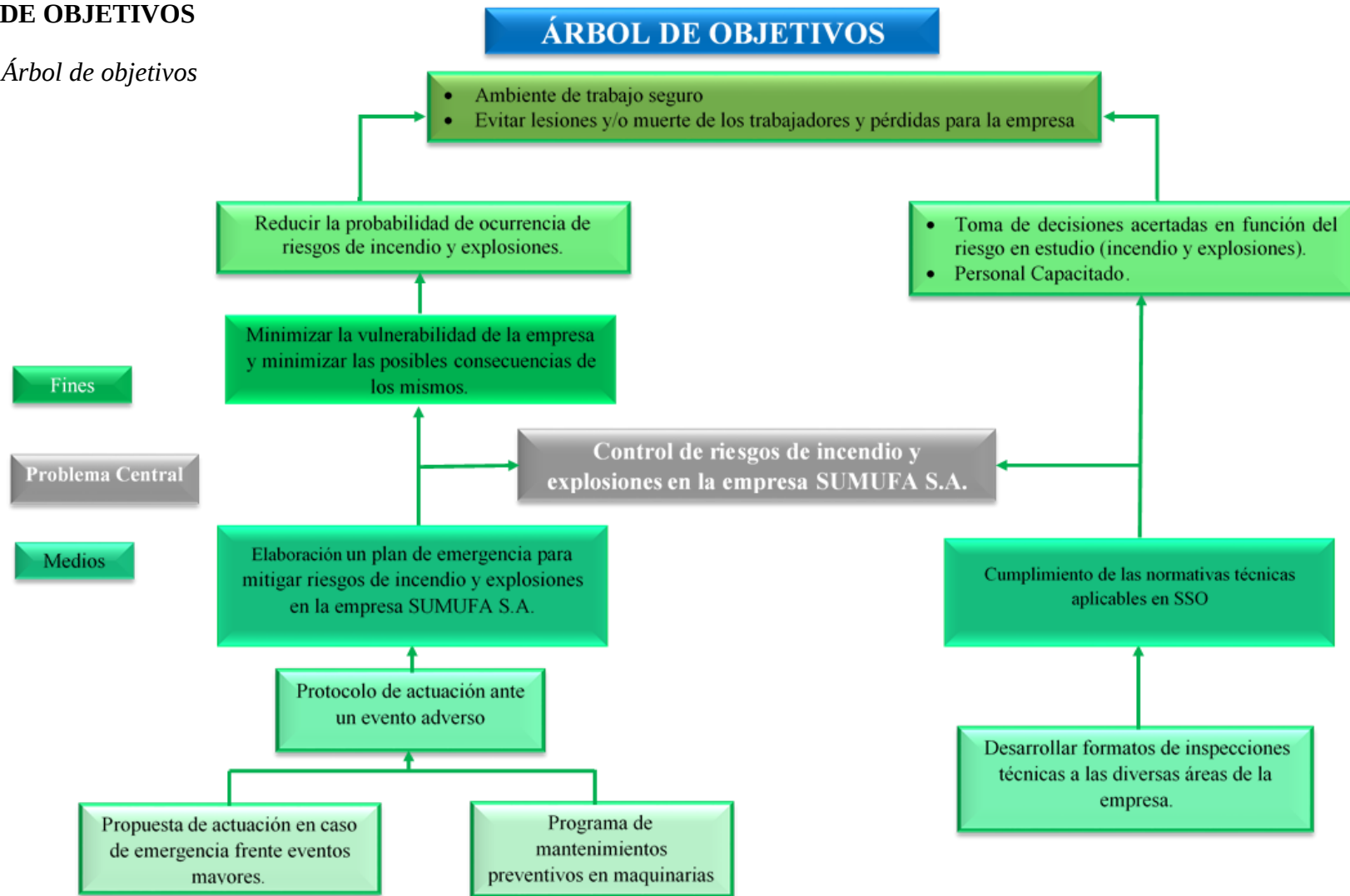
Diseñar un plan de emergencia para mitigar riesgos de incendio y explosiones y su incidencia en accidentes laborales en la empresa SUMUFA S.A.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Establecer la vulnerabilidad frente al factor del riesgo de incendio y explosiones que se encuentra expuesta la empresa SUMUFA S.A.
- Evaluar los riesgos de incendios y explosiones en la empresa mediante los métodos reconocidos nacionales e internacionales.
- Elaborar un plan de emergencia considerando medidas estratégicas para disminuir el nivel de riesgo de incendios y explosiones en la empresa SUMUFA S.A.

ÁRBOL DE OBJETIVOS

Figura 2 Árbol de objetivos



Elaborado por: Autores

1.3. Justificación.

Según el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, dispone la aplicación de medidas de seguridad en todo el territorio nacional, para los proyectos arquitectónicos y de ingeniería, en edificaciones en sus distintas fases de construcción y operación y de toda actividad que represente riesgo a la salud e integridad de la organización. Por lo tanto, el Ministerio de Trabajo está facultado para vigilar el cumplimiento de las normas legales vigentes, relativas a Seguridad y Salud de los Trabajadores.

La obligación legal de las empresas es implementar medidas de control aplicables; y, a la vez, reducir los niveles vulnerabilidad y riesgos presentes durante las actividades operativas en la empresa, en cumplimiento con las normativas vigentes, cuyo propósito es evitar accidentes laborales, daños a la salud y fuertes sanciones a la empresa.

En la actualidad la organización no cuenta con medidas adecuadas para actuar en caso de emergencias de incendios y explosiones, por lo que un plan de emergencia sería una herramienta de solución para prevenir y mitigar riesgos de incendios y explosiones a los que podrían estar expuestos los trabajadores, donde la primordial finalidad será que la institución se encuentre preparada tanto de forma normativa como práctica, disminuyendo el grado de vulnerabilidad en la empresa SUMUFA S.A.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual.

2.1.1. Seguridad en el trabajo.

La seguridad en el trabajo se ocupa de atender una serie de peligros que inciden en los accidentes laborales, tales como riesgos eléctricos, falta de mecanismos de protección contra partes móviles de las máquinas, equipos y herramientas, caída de objetos pesados, deficientes condiciones de orden y limpieza en los puestos de trabajo, y riesgos de incidentes, entre otros. (Chinchilla, 2020).

Para lograr la seguridad en el trabajo debemos desarrollar acciones preventivas como reglas generales y específicas, la misión, visión y políticas en seguridad, procedimientos seguros en el trabajo, capacidad al personal, incorporación de dispositivos de seguridad en máquinas, equipos e instalaciones; todo ello para prevenir los accidentes laborales. (Chinchilla, 2020).

2.1.2. Análisis de vulnerabilidad y evaluación de riesgo.

Combinación de la probabilidad y las consecuencias de que ocurra un evento peligroso específico que cause daño a las personas, al ambiente o a la propiedad. El análisis de vulnerabilidad presenta los riesgos identificados en los centros de gestión del negocio y la escala de valoración de los posibles riesgos ya clasificados en los diferentes niveles de activación. (Castro, 2018)

2.1.3. Análisis de vulnerabilidad.

El análisis de vulnerabilidad y capacidad es un proceso participativo de investigación mediante el cual se evalúan los riesgos que enfrentan las personas en un determinado lugar, así como su vulnerabilidad ante estos y su capacidad para sobrellevar y superar las adversidades cuando se presenten. (Rojas, 2008)

2.1.4. Vulnerabilidad.

La vulnerabilidad se entiende en general como un factor de riesgo interno que matemáticamente está expresado como la facilidad de que el sujeto o sistema expuesto sea afectado por el fenómeno que caracteriza la amenaza. (Jurado, 2019)

2.1.5. Riesgo.

Según (Robledo, 2017), son el conjunto de elementos resultantes del proceso de trabajo, de su organización y división técnica que determina la nocividad o daño laboral. Los riesgos son aquellos derivados de los medios de producción, existen independientemente del trabajador y lo afectan en la medida en que se exponga a ellos en el proceso laboral. Se materializan en el propio trabajador, porque para que este pueda desempeñar su trabajo debe reunir ciertas características y habilidades.

2.1.6. Evaluación del riesgo.

En su forma más simple es el postulado de que el riesgo es el resultado de relacionar la amenaza, la vulnerabilidad y los elementos bajo riesgo con el fin de determinar las consecuencias sociales, económicas y ambientales de un evento. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas en un área dada por un evento particular. Para llevar a cabo la evaluación del riesgo deben seguirse tres pasos: evaluación de la amenaza, análisis de vulnerabilidad y cuantificación del riesgo. (Castro, 2018)

2.1.7. Factores de riesgos.

Según (Cortés, 2017), el punto de partida para la elaboración y desarrollo de los programas de Salud Ocupacional, se establece en el diagnóstico de las condiciones de trabajo de la empresa, donde se determinan los puntos críticos de riesgo para la ocurrencia de un accidente de trabajo o enfermedades profesionales potenciales, al igual que posibles pérdidas humanas, materiales o productivas. Mediante una matriz de peligros se puede identificar de una forma sistemática, también se puede localizar los peligros y valorar los factores de riesgo, con el fin de implementar medidas de preventivas, controles tanto administrativos como ingenieriles en la fuente, medio y trabajador.

2.1.8. Riesgo laboral.

Se entiende como riesgo laboral a los peligros existentes en una profesión y tarea profesional concreta, así como en el entorno o lugar de trabajo, susceptibles de originar accidentes o cualquier tipo de siniestros que puedan provocar algún daño o problema de salud tanto físico como psicológico. La mejor forma de evitar los riesgos laborales es a través de su prevención

mediante la implementación de un Sistema de Gestión y Seguridad en el Trabajo, cuyos requisitos se encuentran establecidos por la norma OHSAS 18001. (ISO, 2015)

El riesgo laboral se denominará grave o inminente cuando la posibilidad de que se materialice en un accidente de trabajo es alta y las consecuencias presumiblemente severas o importantes. (ISO, 2015)

El riesgo laboral o la probabilidad o posibilidad de un daño tiene como agente a los factores de riesgo que viene a ser “...aquellas situaciones o condiciones de trabajo que pueden perjudicar la salud de las personas, rompiendo el equilibrio físico, mental y social” (Mutual, 2014). Los factores primordiales de los riesgos laborales son conocidos como: factores o condiciones de seguridad, condiciones higiénicas, condiciones ergonómicas y factores derivados de la organización del trabajo. (Villanueva, 2017)

2.1.9. Prevención de riesgos laborales.

La política en materia de prevención de riesgos laborales, en cuanto conjunto de actuaciones de los poderes públicos dirigidas a la promoción de la mejora de las condiciones de trabajo para elevar el nivel de protección de la salud y la seguridad de los trabajadores, se articula en la Ley en base a los principios de eficacia, coordinación y participación, ordenando tanto la actuación de las diversas Administraciones públicas con competencias en materia preventiva (Laborales, 2010).

2.1.10. Riesgos de accidente.

- ✓ Caída a distinto nivel y al mismo nivel.
- ✓ Caída de objetos por desprendimiento y en manipulación.
- ✓ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- ✓ Pisadas sobre objetos.
- ✓ Choque contra objetos inmóviles y móviles.
- ✓ Cortes o contusiones por objetos o herramientas.
- ✓ Atrapamiento por vuelco de vehículos o máquinas.
- ✓ Exposición a radiaciones.
- ✓ De incendio y/o explosión.
- ✓ Atropellos o golpes con vehículos.
- ✓ Accidentes causados por seres vivos (Cabo, 2018)

2.1.11. Riesgos ambientales.

- ✓ Exposición a agentes químicos.
- ✓ Exposición a agentes físicos.
- ✓ Exposición a agentes biológicos.
- ✓ Estrés térmico.
- ✓ Iluminación inadecuada.
- ✓ Posturas y movimientos inadecuados.
- ✓ Esfuerzos inadecuados. (Carbo, 2019)

2.1.12. Emergencia.

Es una situación que se deriva de un suceso extraordinario que ocurre de formas repentina ya que puede llegar producir daños muy graves a personas e instalaciones, por lo que requiere una actuación inmediata y organizada. (Jiménez, 2018)

Es una perturbación parcial o total de un sistema ocasionado por un evento súbito e indeseado de origen natural, social o tecnológico, capaz de ocasionar muertes o lesiones a trabajadores, visitantes, contratistas y compañías del sector; impactos al medio ambiente, daños materiales a equipos, materias primas, instalaciones locativas y/o pérdidas económicas que afectan la estabilidad de la empresa. (Castro, 2018)

2.1.13. Tipos de peligro y de emergencias.

Se consideran fenómenos peligrosos las inundaciones, tormentas tropicales o sequías que pueden causar víctimas mortales, daños a la propiedad y el medio ambiente, la destrucción de medios de vida y la interrupción de servicios.

Los peligros pueden dar lugar a catástrofes o situaciones de emergencia que requieren la adopción de medidas urgentes (FAO, 2021).

- ✓ Emergencias complejas
- ✓ Conflictos
- ✓ Sequía
- ✓ Terremotos
- ✓ Inundaciones
- ✓ Deslaves

- ✓ Emisiones nucleares
- ✓ Tormentas
- ✓ Tsunami
- ✓ Plagas y enfermedades de las plantas
- ✓ Enfermedades transfronterizas de los animales (FAO, 2021).

2.1.14. Medidas de prevención en el lugar de trabajo.

Cuando de la evaluación realizada resulte necesaria la adopción de medidas preventivas, deberán ponerse claramente de manifiesto las situaciones en que sea necesario:

- ✓ Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información de los trabajadores.
- ✓ Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

La evaluación de riesgos es un elemento del sistema de gestión preventivo de la empresa dirigida a:

- ✓ Estimular la magnitud de los riesgos que no hayan podido ser evitados.
- ✓ Proporcionar al empresario una información de necesidades.

Con el fin de actuar de manera eficaz sobre los riesgos presentados en los lugares de trabajo, a estos se los controla de manera secuencial como se los describe a continuación:

- ✓ **Control en la fuente:** Identificación de riesgos y evaluación de riesgos, determinando la índole, el grado y la duración y la exposición de los trabajadores.
- ✓ **Control en el medio:** Reducción de riesgos a los que están expuestos los empleados, adopción de medidas de seguridad, verificación del contexto y ambiente laboral.
- ✓ **Control en el trabajador:** Formación e información a los trabajadores del riesgo en el trabajo con relación a los riesgos para la salud, seguridad e higiene y utilización de equipos de protección (Navarrete, 2018).

2.1.15. Plan de emergencia.

Es la planificación y organización humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y o económicas que puedan derivar ser la situación de emergencia; este plan integra un conjunto de estrategias que permiten reducir la posibilidad de ser afectados si se presenta la emergencia.

Contar con un Plan de Emergencia Institucional es una responsabilidad de todas nuestras instituciones públicas y privadas. De poco o nada sirve un plan de emergencia técnicamente bueno, si reposa en un cajón. Tanto su elaboración como la puesta en práctica requieren de la cooperación de los integrantes de las instituciones. Esta guía sugiere un proceso para ello. (Veliz, 2018)

2.1.15.1. Beneficios del plan de emergencia.

- ✓ Mejora la capacidad de respuesta y reacción del personal en la prestación de primeros auxilios.
- ✓ Disminuye la vulnerabilidad ante la emergencia por contar con personal entrenado.
- ✓ Facilita la comprensión de los conocimientos técnicos por la utilización del material práctico basado en la lúdica.
- ✓ Promociona y motiva el personal para la participación en las actividades para prevención de desastres.
- ✓ En el ambiente laboral es más tranquilos y confiables.
- ✓ Evita pérdidas humanas y económicas.
- ✓ Minimiza las consecuencias y severidad de los posibles eventos tanto catastróficos evitando así pérdidas humanas y económicas. (Veliz, 2018)

2.1.16. Objetivos del plan de emergencias.

La clave de la planificación de emergencias es tener un equipo organizado que se encargue de controlarlas. La responsabilidad del equipo durante la emergencia es intentar controlar lo que sucede, dentro de sus posibilidades. Sus objetivos principales son: (Cattaneo, 2011)

- ✓ Proteger a las personas que haya en las instalaciones.
- ✓ Reducir al mínimo las posibles pérdidas.

- ✓ Evitar la mala imagen que pueda dar la emergencia.

2.1.17. Plan de contingencia.

Conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de cada institución. Su finalidad es la de permitir el funcionamiento de esta, aun cuando alguna de sus funciones deje de hacerlo por culpa de algún incidente tanto interno como ajeno a la organización.

Todas las instituciones deberían contar con un plan de contingencia actualizado, valiosa herramienta en general basada en un análisis de riesgo.

Permitirá ejecutar un conjunto de normas, procedimientos y acciones básicas de respuesta que se debería tomar para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva, ante la eventualidad de incidentes, accidentes y/o estados de emergencias que pudieran ocurrir tanto en las instalaciones como fuera de ella.

2.1.18. Objetivos del plan de contingencia.

Los objetivos del plan de contingencia son el de planificar y describir la capacidad para respuestas rápidas, requerida para el control de emergencias. Paralelo al plan se debe identificar los distintos tipos de riesgos que potencialmente podrían ocurrir e incorporar una estrategia de respuesta para cada uno, por ejemplo:

1. Establecer un procedimiento formal y por escrito que indique las acciones a seguir frente a determinados riesgos.
2. Optimizar el uso de recursos humanos y materiales
3. Un control adecuado para cumplir con las normas y procedimientos establecidos

Los planes de contingencia son necesarios en todo sistema y no podría dejarse de lado en el tema de seguridad.

2.1.19. Etapas de un plan de contingencia.

1. Evaluación
2. Planificación
3. Pruebas de viabilidad

4. Ejecución

5. Recuperación (Ortiz A. C., 2017)

2.1.20. Mapas de riesgos.

Los Mapas de Riesgos se pueden articular en diversas maneras como, por ejemplo, los Mapas Semánticos, que permiten ver de una manera muy gráfica las diversas áreas donde existe una mayor probabilidad de suceso o un potencial daño mayor. De este modo, podemos conocer qué serie de indicadores debemos ver con mayor periodicidad, sin tener que destinar excesivos esfuerzos para monitoreo poco prácticos. (Ombuena, 2019)

2.1.21. Sistema de detección y alarma.

Un sistema de detección y alarma de incendio es resguardar la integridad de las personas. Además, de acuerdo a distintos requerimientos particulares, podremos contemplar:

- ✓ Protección de bienes y de la propiedad.
- ✓ Mantener la integridad de las instalaciones.
- ✓ Mantener la continuidad operativa del negocio.
- ✓ Facilitar las tareas de los servicios de emergencia.
- ✓ Cumplir con requerimientos específicos y regulaciones locales.

El uso de los sistemas de detección y alarma de incendio es muy importante en la protección de viviendas, comercios e industrias, ya que su uso disminuye el riesgo de pérdida de vidas humanas y daños materiales. (Placeres, 2018)

2.1.22. Brigada emergencia.

Grupo de trabajadores organizados debidamente entrenados y capacitados para actuar antes, durante y después de una emergencia en la institución. A los cuales se les denomina brigadistas que se desempeñan como promotores del área preventiva y actúan en caso de una emergencia. (Cruz, 2016)

La brigada es el órgano interno entrenado de respuesta inmediata en caso de emergencia. Está encargado de controlar el evento presentado y de mitigar sus consecuencias. Actúa independientemente en la primera instancia coordinada por el líder de brigada y colabora

con los grupos de apoyo externo y ayuda mutua, una vez que estos se hagan presentes. (Castro, 2018)

2.1.23. Evacuación.

No es fácil predecir la forma en que se llevará a cabo la evacuación de edificios con distribuciones complejas en casos de incendio, ya que se involucra un sistema complejo de tres factores: características arquitectónicas de la estructura, proceso de desarrollo del fuego y comportamiento humano, los cuales interactúan entre sí. Durante la evacuación de un edificio, el tiempo es un factor de gran relevancia, su máxima reducción es el principal objetivo, por lo que tanto las rutas de desalojo como la señalización, se consideran un elemento importante para la evacuación eficaz de las instalaciones (Bull, 2018)

Es una medida consistente en desplazar un grupo de personas de una zona de alto riesgo a una de mayor seguridad a través de rutas seguras para garantizar su integridad. Puede aplicarse bajo diferentes circunstancias y en ambientes en los cuales se congregue gran número de personas por razones diversas. (Castro, 2018)

2.1.24. Metodología de evaluación de riesgo.

Para evaluar cualquier tipo de riesgo en un puesto de trabajo puede ser utilizada una metodología general de evaluación que comprende las siguientes etapas:

- 1) Identificación y clasificación de las actividades de trabajo.** Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo agrupándolas de forma racional y manejable. Hay que tener en cuenta que los trabajadores expuestos en dichas actividades no sólo son aquellos que se encuentran directamente en el punto de peligro, sino que pueden verse afectados otros trabajadores presentes en el centro de trabajo.

Una forma de clasificar las actividades de trabajo puede ser la siguiente:

- ✓ Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- ✓ Tareas definidas.
- ✓ Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.
- ✓ Herramientas utilizadas.

- ✓ Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria y los equipos utilizados.
- ✓ Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.
- ✓ Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- ✓ Medidas de control existentes.
- ✓ Organización del trabajo.

Para cada actividad de trabajo puede ser preciso obtener información, entre otros, sobre los siguientes aspectos:

- ✓ Tareas a realizar, su duración o frecuencia.
- ✓ Lugares donde se realiza el trabajo.
- ✓ Quién lo realiza tanto permanente como ocasionalmente.
- ✓ Otras personas que pueden verse afectadas por las actividades de trabajo (visitantes, subcontratistas, personal ajeno al trabajo, etc.)
- ✓ Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.

2) Análisis de riesgos: dentro de esta etapa y para el estudio de los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, es necesario llevar a cabo el desarrollo de las siguientes actividades:

- a) Identificación del peligro:** identificación de la fuente o situación con capacidad de daño en término de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos.
- b) Estimación del riesgo:** una vez identificados los peligros, para cada uno de ellos, debe estimarse el riesgo, es decir, la posible frecuencia, severidad y probabilidad de que ocurra el hecho.
- c) Valoración de los riesgos:** en esta etapa se trata de decidir si los riesgos evaluados son tolerables o no. Para ello, analizando la probabilidad y las consecuencias del riesgo en cuestión, y apoyándonos en el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene con el ánimo de conseguir la aplicación de criterios uniformes en todos los sectores productivos, obtendremos por medio de un método simple los distintos niveles de

riesgo. Dichos niveles forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar uno nuevo, así como la temporalización de las acciones (Arriciaga, 2019)

2.1.25. Fuego.

El fuego es el resultado de una rápida reacción química de oxidación (combustión) entre un combustible y el oxígeno del aire, produciéndose una energía en forma de calor que se propaga debido a una reacción en cadena. Además de desprenderse calor, se producen diferentes gases junto a la emisión de luz, humo y llamas. (Prada, 2009)

2.1.26. Triangulo de fuego.

En general, para la obtención del fuego es necesaria la actuación de tres factores simultáneos: (Azpeitia, 2017)

- ✓ Combustible: es la sustancia química y se oxida y arde.
- ✓ Comburente: sustancia que proporciona el oxígeno necesario para que arda el combustible.
- ✓ Energía de activación: es la energía necesaria para que la reacción se inicie, normalmente se proporciona en forma de calor.

Figura 3 Triangulo de fuego



Fuente: <http://www.aelaf.es/el-triangulo-del-fuego/>

2.1.27. Tipos de fuegos.

Tomando en cuenta los materiales que se encuentran ardiendo existe una clasificación admitida internacionalmente, según NTP 335.021 existen 5 tipos de fuegos.

- ✓ A. Sólidos comunes (madera, papel, paja, tejidos naturales, etc.)

Figura 4 Fuego clase A



Fuente: <https://images.app.goo.gl/qa7NvHZsWjg5sQA47>

- ✓ B. Líquidos y gases inflamables (gasolinas, aceites, grasas, disolventes, etc.)

Figura 5 Fuego clase B



Fuente: <https://images.app.goo.gl/FdGQJ7w68W8i31Ku8>

- ✓ C. Equipos eléctricos (son los originados en equipos o instalaciones eléctricas o cualquier fuego que se genere por tensión eléctrica)

Figura 6 Fuego clase C



Fuente: <https://images.app.goo.gl/ZPqDsn7wkVCZcfXv5>

- ✓ D. Metales combustibles (magnesio, titanio, zirconio, sodio, potasio, etc.)

Figura 7 Fuego clase D



Fuente: <https://images.app.goo.gl/Ng9gsZ25CX3Y5jvp6>

- ✓ K. Aceites y grasas (Fuego de aceites vegetales o grasas animales.)

Figura 8 Fuego clase K



Fuente: <https://images.app.goo.gl/YtaMCCB5ujJvL3pr5>

2.1.28. Tipos de agentes extintores.

Figura 9 Tipos de fuego y su agente extintor

Agente Extintor	Agua	Agua a presión	Espuma química	Polvo seco	CO2	Haloclean	Acetato de potasio
A Materiales que producen brasas (madera, papel, cartón, etc...)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
B Líquidos inflamables (Gasolina, alcohol, pinturas, etc...)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C Equipos Eléctricos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
D Materiales Combustibles (aluminio, magnesio)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
K Grasas y aceites vegetales y animales	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: <https://images.app.goo.gl/3e84VZA6QbRRoWXi8>

Según el agente extintor que utiliza se puede clasificar en:

- ✓ **Agua:** apropiados para fuegos de tipo A siempre en lugares donde no hay electricidad. Recordad que el agua no sirve para fuegos de combustibles líquidos como la gasolina o el aceite ya que al ser más densa que estos líquidos el combustible se situaría encima del agua y no extinguiríamos el incendio. (Tena, 2016)

Figura 10 Extintor de Agua



Fuente: <https://images.app.goo.gl/P4aFBkE4ibxChMcCA>

- ✓ **Agua Pulverizada:** son ideales para apagar fuegos de tipo A y apropiados para fuegos de tipo B. No deben usarse nunca en presencia de corriente eléctrica pues el agua podría provocar una electrocución. Este tipo de extintores es bueno fuera de las casas donde no existe riesgo eléctrico, por ejemplo, jardines, barbacoas, etc. (Tena, 2016)

Figura 11 Extintor de Agua Pulverizada



Fuente: <https://images.app.goo.gl/qfiPhuixBxwtFSoi8>

- ✓ **Espuma:** Ideales para fuegos de tipo A y B, todos hemos visto alguna vez a los bomberos en algún simulacro rociar con espuma. Al igual que el anterior es peligroso en presencia de electricidad. (Tena, 2016)

Figura 12 Extintor de espuma



Fuente: <https://images.app.goo.gl/VPYeRsvRRmTykKRq7>

- ✓ **Polvo Químico Seco (PQS):** es el tipo más común y usado en cualquier edificio. Es indicado para fuegos de tipo A, B y C y al ser de polvo evita el riesgo eléctrico. Es el más recomendable para casas, oficinas o cualquier edificio. (Tena, 2016)

Figura 13 Extintor de PQS



Fuente: <https://images.app.goo.gl/AGM9MW9xc7nQyzB97>

- ✓ **CO₂:** El CO₂ es un gas y por tanto no conduce la electricidad. Este tipo de extintores son aptos para fuegos de tipo A, B y C. Suelen ser usados donde existen elementos donde el extintor puede causar más daño que el fuego. Por ejemplo, si usamos un extintor estándar en un lugar donde el valor de los materiales es muy alto (un laboratorio con máquinas muy caras) podríamos estropear con la espuma o el polvo máquinas muy valiosas, eso lo evitamos con este tipo de extintores ya que al ser un gas no daña los equipos.

Figura 14 Extintor de CO₂



Fuente: <https://images.app.goo.gl/8vtfYTgJRU5NFIXSA>

2.1.29. Incendio.

Es la manifestación de una combustión incontrolada. En ella intervienen materiales combustibles que forman parte de los edificios en que vivimos, trabajamos y jugamos o una amplia gama de gases, líquidos y sólidos que se utilizan en la industria y el comercio. Estos materiales, normalmente constituidos por carbono, se agruparán en el contexto de este estudio bajo la denominación de sustancias combustibles (Grant, 2018).

El incendio a diferencia de otros riesgos de accidente con mecanismos de actualización aparentemente más simples presenta una dificultad añadida para su evaluación, su especial "vida propia". Es evidente que el incendio va a nacer, crecer y morir, durante el transcurso de un cierto intervalo de tiempo, de manera que la simultaneidad entre causas y consecuencias característica de los accidentes se va a producir también, pero según se desarrolle "su vida" las consecuencias serán distintas. (Peña C. , 2010)

2.1.30. Conato de incendio.

Fuego en su etapa inicial que puede ser controlado o extinguido, mediante extintores portátiles, sistemas fijos contra incendio u otros medios de supresión convencionales, sin la necesidad de utilizar ropa y equipo de protección básico de bombero, tales como: chaquetón, botas, cascos o equipos de respiración (Civil, 2015).

2.1.31. Explosión.

Expansión violenta y rápida de un sistema de energía, y puede tener origen en distintas formas de transformación física o química, acompañada de un cambio de energía potencial y generalmente seguida de una onda expansiva que actúa de forma destructiva sobre el recipiente o estructura que lo contiene (UCM, 2014).

2.1.32. Blevé.

Según la NTP 293: explosiones Blevé (I): evaluación de la radiación térmica: Blevé es un tipo de explosión mecánica cuyo nombre procede de sus iniciales en inglés Boiling Liquid Expanding Vapor Explosión cuya traducción sería "Expansión explosiva del vapor de un líquido en ebullición", es un caso especial de estallido catastrófico de un recipiente a presión en el que ocurre un escape súbito a la atmósfera de una gran masa de líquido o gas licuado a presión sobrecalentados (Bellovi, 2019)

2.1.33. Flashover.

Transición rápida al estado donde todas las superficies y los materiales contenidos en un comportamiento se ven involucrados en un incendio, al inicio del incendio el fuego se desarrolla en las partes bajas del recinto, debido a la carencia de oxígeno, calentamiento

secundario, etc. Este foco inicial da origen a los gases no quemados los cuales se elevan hacia el teco formando un cojín de gases (Blesa, 2014).

2.1.34. Detonación.

Es un proceso físico-químico caracterizado por su gran velocidad de reacción y por la formación de gran cantidad de productos gaseosos a elevada temperatura, que adquieren una gran fuerza expansiva (que se traduce en presión sobre el área circundante) (Española, 2001)

2.1.35. Movimiento en masa.

Son los movimientos de la roca y del material no consolidados, en respuesta a la atracción de la gravedad. El agua, el hielo y el viento son agentes geológicos de erosión. Aunque los medios de transporte son variados; entre los principales figuran los ríos. Los agentes de estos procesos externos están impulsados fundamentalmente por dos fuerzas: la energía del Sol y la gravedad. Estos procesos actúan en sentido inverso a procesos internos que regeneran el relieve (Duque, 2021).

2.1.36. Alerta de una emergencia.

Son mensajes breves de emergencia emitidos por autoridades de alertas públicas a nivel federal, estatal, local, tribal y territorial que se pueden transmitir desde las torres celulares a cualquier dispositivo móvil habilitado para recibir una alerta de una emergencia que se encuentre dentro de una determinada zona local (Ready, 2021).

2.1.37. Zona segura.

Aquella que la organización define como tal y en la cual los riesgos están bajo control. Para su designación se debe considerar que no existan elementos que puedan producir daños por caídas (árboles, cables eléctricos, estructuras antiguas, etc.). Se señala como punto o zona de encuentro ante un evento en que existe la necesidad de evacuar un área de trabajo o en que, por ejemplo, haya gran cantidad de público, ya sean clientes o visitantes, debido a una emergencia de riesgo natural, como terremoto o tsunami (Ortega, 2016).

2.1.38. Método APELL.

El programa de Concientización y Preparación para Emergencias a Nivel Local (APELL, por sus siglas en inglés) es un proceso que ayuda a que la gente prevenga, se prepare y responda adecuadamente a los accidentes y emergencias. APELL fue desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, en asociación con sociedades industriales, comunidades y gobiernos, luego de la ocurrencia de algunos accidentes industriales de gravedad que tuvieron un gran impacto sobre la salud y el medio ambiente. Actualmente se está implementado APELL en casi 30 países alrededor del mundo.

2.1.39. Objetivo del método APELL.

El objetivo general de APELL es prevenir la pérdida de vidas o daños a la salud y el bienestar social, evitar daños a la propiedad, y salvaguardar la seguridad ambiental en una comunidad local.

Sus objetivos específicos son:

- ✓ Proporcionar información a los miembros interesados de una comunidad sobre los peligros que involucran las operaciones industriales en su vecindad, y sobre las medidas tomadas para reducir los riesgos;
- ✓ Revisar, actualizar o establecer planes de respuesta de emergencia en el área local;
- ✓ Incrementar la participación de la industria local en la concientización de la comunidad y en la planificación de la respuesta de emergencia.;
- ✓ Integrar los planes de emergencia de la industria y los planes locales de respuesta de emergencia en un solo plan general para que la comunidad maneje todo tipo de emergencias;
- ✓ Involucrar a los miembros de la comunidad local en la preparación, prueba e implementación del plan general de respuesta de emergencia. (Villas, 2017).

Tabla 1 Probabilidad APELL

PROBABILIDAD		
NIVEL	CALIFICACIÓN	CRITERIO
1	MUY PROBABLE	Posibilidad de accidentes repetidos: 1 o más al mes
2	FRECUENTE	Posibilidad de accidentes aislados: 1 al año
3	MODERADO	Posibilidad de que alguna vez ocurra un accidente: 1 cada 10 años
4	IMPROBABLE	Posibilidad muy baja, podría ocurrir un accidente: 1 cada 100 años

Fuente: <https://www.urbicad.com/mico/metod1.htm>

Tabla 2 Consecuencias APELL

CONSECUENCIA					
NIVEL	CALIFICACIÓN	CONSIDERACIONES			
		DAÑO A LAS PERSONAS	IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE	DAÑOS A LA PROPIEDAD (Dólares)	IMPACTO SOCIAL A CAUSA DE LA PARA EN EL PROCESO
1	MUY GRAVE	Múltiples muertos (dos o más)	Se generan residuos peligrosos como Diésel, gasolina, aceites, ácidos y agroquímicos sin posibilidad de recogerlo manualmente.	Impacto serio (mayor a 1'000.000 USD)	País
2	GRAVE	Un muerto	Se generan residuos peligrosos como Diésel, gasolina, aceites, ácidos y agroquímicos con	Impacto limitado (Entre 100.000 y 1'000.000 USD)	Ciudad – Provincia

			posibilidad de recogerlo manualmente.		
3	LIMITADA	Lesión seria a personas (atención médica especializada)	Se generan residuos no considerados peligrosos como papel, cartón, plástico y basura común, con posibilidad de recogerlos manualmente.	Impacto menor (Entre 50.000 y 100.000 USD)	Barrio
4	POCO IMPORTANTE	Primeros auxilios (atención brigadistas)	No se generan residuos.	Ningún impacto (menor a 50.000 USD)	Ninguno

Fuente: <https://www.urbicad.com/mico/metod1.htm>

2.1.40. Método MESERI.

Si lo que queremos es un método sencillo, rápido y ágil que nos ofrezca un valor del riesgo global en empresas de riesgo y tamaño medio, el método Meseri es bastante apropiado. El método podemos aplicarlo de forma muy rápida a la zona elegida, resultando crítico en cualquier caso la observación visual del compartimento por parte del profesional que lo utiliza.

Se trata por tanto de un método para una orientación inicial que presenta claras limitaciones y que nos servirá únicamente para una visualización rápida del riesgo global de incendio del lugar elegido.

El método utiliza por una parte una serie de factores que generan o agravan el riesgo de incendio, como son los factores propios de las instalaciones y, por otra parte, los factores que colaboran con la protección frente al riesgo de incendio.

Así en función del valor numérico del riesgo, obtendremos mediante una tabla la calificación del riesgo. (Peña C. , 2013)

El Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI)

Contempla dos bloques diferenciados de factores:

1. Factores propios de las instalaciones:

- 1.1. Construcción.
- 1.2. Situación.
- 1.3. Procesos.
- 1.4. Concentración.
- 1.5. Propagabilidad.
- 1.6. Destructibilidad.

2. Factores de protección:

- 2.1. Extintores (EXT).
- 2.2. Bocas de Incendio Equipadas (BIE).
- 2.3. Columnas Hidrantes Exteriores (CHE).
- 2.4. Detectores automáticos de Incendios (DET).
- 2.5. Rociadores automáticos (ROC).
- 2.6. Instalaciones fijas especiales (IFE).

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. (Domingo, 2015)

Tabla 3 Evaluación MESERI

FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES			
Concepto		Coefficiente	Puntos
CONSTRUCCION			
Nº de pisos	Altura		
1 o 2	menor de 6m	3	
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2	
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1	
10 o más	más de 28m	0	
Superficie mayor sector incendios			
de 0 a 500 m²		5	
de 501 a 1500 m²		4	
de 1501 a 2500 m²		3	
de 2501 a 3500 m²		2	
de 3501 a 4500 m²		1	
más de 4500 m²		0	
Resistencia al Fuego			
Resistente al fuego (hormigón)		10	
No combustible (metálica)		5	
Combustible (madera)		0	
Falsos Techos			
Sin falsos techos		5	
Con falsos techos incombustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
FACTORES DE SITUACIÓN			
Distancia de los Bomberos			
menor de 5 km	5 min.	10	
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	
más de 25 km	25 min.	0	
Accesibilidad de edificios			
Buena		5	
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
PROCESOS			
Peligro de activación			
Bajo		10	
Medio		5	
Alto		0	
Carga Térmica			
Bajo		10	
Medio		5	
Alto		0	
Combustibilidad			
Bajo		5	
Medio		3	
Alto		0	
Orden y Limpieza			
Alto		10	
Medio		5	
Bajo		0	
Almacenamiento en Altura			
menor de 2 m.		3	
entre 2 y 4 m		2	
más de 6 m.		0	
FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
Factor de concentración \$/m²			
menor de 500		3	
entre 500 y 1500		2	
más de 1500		0	

Concepto	Coefficiente	Puntos	
DESTRUCTIBILIDAD			
Por calor			
Baja	10		
Media	5		
Alta	0		
Por humo			
Baja	10		
Media	5		
Alta	0		
Por corrosión			
Baja	10		
Media	5		
Alta	0		
Por Agua			
Baja	10		
Media	5		
Alta	0		
PROPAGABILIDAD			
Vertical			
Baja	5		
Media	3		
Alta	0		
Horizontal			
Baja	5		
Media	3		
Alta	0		
SUBTOTAL (X)			
FACTORES DE PROTECCIÓN			
Concepto	SV	CV	Puntos
Extintores portátiles (EXT)	1	2	
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	
Detección automática (DTE)	0	4	
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	
SUBTOTAL (Y)			
CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)			
$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$			
P=	0,00	---	

Fuente: Cuerpo de Bomberos de Quito

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Nacional.

En Ecuador (Medina, 2020) en su trabajo de titulación “Diseño del plan de emergencias y contingencia aplicado de la Empresa Productos Paraíso del Ecuador S.A.” establece procedimientos para una respuesta oportuna ante algún siniestro mediante la ejecución eficiente de protocolos ayudando a garantizar la prevención y protección de las instalaciones, la integridad de los trabajadores y el medio ambiente.

En Ecuador (Ortiz & Cazorla Valle, 2016) en su trabajo de titulación “Gestión de riesgos mayores de la empresa de Plásticos Elaplas del Ecuador s.a. de la ciudad de Quito provincia de Pichincha: plan de emergencia” señala la importancia de la identificación, análisis y evaluación de riesgos existentes, para así reducir riesgos y prevenir accidentes ante una emergencia por desconocimiento.

2.2.2. Internacional.

En Chile (MAC-IVER MANQUECOY, 2008) en su trabajo de titulación “Elaboración de un Plan de Emergencia y Evacuación Edificio de Odontología ante un riesgo de incendio” señala la eficacia que tiene un plan de emergencia y evacuación para reducir riesgos de accidentes así mismo destaca la necesidad de que todo el personal conozca cómo actuar ante un caso de emergencia que se suscite.

2.3. Marco legal.

2.3.1. Constitución del Ecuador.

Sección novena

Gestión del riesgo

Art. 389.- El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. (Constituyente, 2021)

2.3.2. Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Capítulo III

Gestión de la Seguridad y Salud en los centros de trabajo - Obligaciones de los empleadores

Art. 16.- Los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor. (DECISIÓN 584, 2004)

2.3.3. Reglamento a la ley de Seguridad Pública y del Estado.

Título I Del objeto y ámbito

Capítulo I

De los órganos ejecutores

Art. 3.- Del órgano ejecutor de Gestión de Riesgos. – La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos es el órgano rector y ejecutor del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos. Dentro del ámbito de su competencia le corresponde:

- a) Identificar los riesgos de orden natural o antrópico, para reducir la vulnerabilidad que afecten o puedan afectar al territorio ecuatoriano;
- b) Generar y democratizar el acceso y la difusión de información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo;
- c) Asegurar que las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión;
- d) Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción;
- e) Gestionar el financiamiento necesario para el funcionamiento del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos y coordinar la cooperación internacional en este ámbito;

- f) Coordinar los esfuerzos y funciones entre las instituciones públicas y privadas en las fases de prevención, mitigación, la preparación y respuesta a desastres, hasta la recuperación y desarrollo posterior;
- g) Diseñar programas de educación, capacitación y difusión orientados a fortalecer las capacidades de las instituciones y ciudadanos para la gestión de riesgos; y,
- h) Coordinar la cooperación de la ayuda humanitaria e información para enfrentar situaciones emergentes y/o desastres derivados de fenómenos naturales, socio-naturales o antrópicos a nivel nacional e internacional. (Correa, 2017)

TITULO III Del Sistema Descentralizado de Gestión de Riesgos

Capítulo I

Del Sistema, su rectoría, fines y objetivos específicos

Art. 16.- Ámbito. - Las disposiciones normativas sobre gestión de riesgos son obligatorias y tienen aplicación en todo el territorio nacional. El proceso de gestión de riesgos incluye el conjunto de actividades de prevención, mitigación, preparación, alerta, respuesta, rehabilitación y reconstrucción de los efectos de los desastres de origen natural, socio-natural o antrópico. (Correa, 2017)

2.3.4. Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Capítulo IV

INCENDIOS - EVACUACIÓN DE LOCALES

Art. 160.- EVACUACIÓN DE LOCALES.

1. La evacuación de los locales con riesgos de incendios, deberá poder realizarse inmediatamente y de forma ordenada y continua.
2. Todas las salidas estarán debidamente señalizadas y se mantendrán en perfecto estado de conservación y libres de obstáculos que impidan su utilización.

3. (Reformado por el Art. 60 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) El ancho mínimo de las puertas de salida cumplirá con lo especificado en el Art. 33, numeral de este Reglamento.
4. Todo operario deberá conocer las salidas existentes.
5. No se considerarán salidas utilizables para la evacuación, los dispositivos elevadores, tales como ascensores y montacargas.
6. La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios.

Art. 161. SALIDAS DE EMERGENCIA.

1. Cuando las instalaciones normales de evacuación no fuesen suficientes o alguna de ellas pudiera quedar fuera de servicio, se dotará de salidas o sistemas de evacuación de emergencia.
2. Las puertas o dispositivos de cierre de las salidas de emergencia se abrirán hacia el exterior y en ningún caso podrán ser corredizas o enrollables.
3. Las puertas y dispositivos de cierre, de cualquier salida de un local con riesgo de incendio, estarán provistas de un dispositivo interior fijo de apertura, con mando sólidamente incorporado.
4. Las salidas de emergencia tendrán un ancho mínimo de 1,20 metros, debiendo estar siempre libres de obstáculos y debidamente señalizados.

Capítulo VI

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD. - NORMAS GENERALES

Art. 164.- OBJETO.

- ✓ 1. La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.
- ✓ 5. Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el centro de trabajo, sobre todo en el caso en que se utilicen señales especiales.

- ✓ 6. La señalización de seguridad se basará en los siguientes criterios:
 - a) Se usarán con preferencia los símbolos evitando, en general, la utilización de palabras escritas.
 - b) Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización y en su defecto se utilizarán aquellos con significado internacional. (DECRETO EJECUTIVO 2393, 1986)

2.3.5. Resolución 957, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CAPÍTULO I

Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Artículo 1.- Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

Literal d Procesos operativos básicos:

1. Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
 2. Vigilancia de la salud de los trabajadores (vigilancia epidemiológica)
 3. Inspecciones y auditorías.
 4. Planes de emergencia.
 5. Planes de prevención y control de accidentes mayores.
 6. Control de incendios y explosiones.
 7. Programas de mantenimiento.
 8. Usos de equipos de protección individual.
 9. Seguridad en la compra de insumos.
 10. Otros específicos, en función de la complejidad y el nivel de riesgo de la empresa.
- (Andina, 2005)

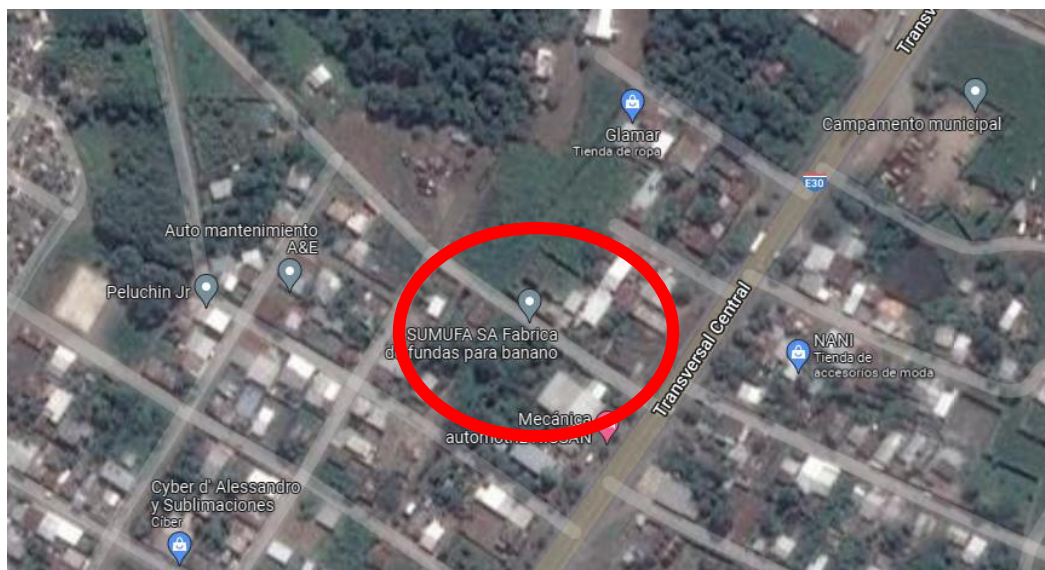
CAPÍTULO III

MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización.

La empresa SUMUFA S.A., está ubicada en el cantón Quevedo, parroquia El Guayacán, Km 3 Vía a El Empalme, sector los Sauces; así como se muestra en la figura 15, que se muestra a continuación.

Figura 15. Ubicación de la empresa SUMUFA S.A.



Fuente: <https://goo.gl/maps/Mgc5Qjk2BCPmGPEE9>

3.2. Métodos de la investigación.

La investigación se realizó con diferentes métodos como son el descriptivo, de campo y bibliográfico, los cuales facilitaron la obtención de resultados para la propuesta de medidas de control necesarias para reducir la magnitud del riesgo de incendio y explosiones en la empresa SUMUFA S.A.

3.2.1. Método descriptivo.

El método descriptivo se aplicó para determinar las áreas y procesos productivos en la empresa SUMUFA S.A., con el uso de herramientas como inspecciones insitu en las instalaciones para afirmar o negar la sobreexposición a los riesgos de incendios y explosiones a los que se exponen diariamente los trabajadores, para establecer medidas de control que disminuirán y controlarán los efectos.

3.2.2. Método de campo.

Con este método se recopiló la información mediante la aplicación de entrevistas dirigidas al personal, visitas técnicas a las diversas áreas y revisión de información disponible en temas de prevención y de esta manera obtuvimos el diagnóstico de la empresa, y se pudo establecer las medidas necesarias para llevar a cabo el diseño del plan de emergencia.

3.2.3. Método bibliográfico.

Con el método bibliográfico se consideró información relevante para la investigación en curso, la cual sirvió para establecer las directrices para el diseño del plan de emergencia realizado. Además, mediante la aplicación de métodos reconocidos tanto nacionales como internacionales que se utilizaron para la evaluación del nivel de riesgo de incendios y explosiones al que se encuentra expuesta la empresa.

3.3. Fuentes de recopilación de información.

Las fuentes utilizadas en la investigación fueron las siguientes:

3.3.1. Fuentes primarias.

Las fuentes primarias de la investigación se recopilaron mediante las visitas insitu realizadas a la empresa SUMUFA S.A., entrevistas realizadas al gerente general de la empresa.

3.3.2. Fuentes secundarias.

Como fuentes secundarias se utilizaron libros, artículos científicos, revistas, normas técnicas legales aplicables al tema de investigación; además, se utilizó información histórica de la empresa SUMUFA S.A. mediante la página web institucional.

3.4. Diseño de la investigación.

La presente investigación es de tipo analítica no experimental, por ello se recopilaron datos y se analizaron los resultados para cumplir con la problemática de la investigación.

3.5. Instrumentos de la investigación.

Los instrumentos utilizados en la investigación fueron: método APELL, método MESERI, entrevista realizada al gerente general de la empresa Sr. Washington Muñoz; adicional, la revisión de libros, artículos científicos, revistas, normas técnicas legales aplicables al tema de investigación.

3.6. Tratamiento de datos.

Para la elaboración de las matrices se aplicó el software de Excel el cual facilitó el registro de los datos.

3.7. Recursos humanos y materiales.

3.7.1. Recursos humanos.

En el desarrollo de la investigación se contó con la colaboración del recurso humano de la empresa, así mismo con la opinión de profesionales y docentes especialistas en el tema.

3.7.2. Recursos materiales.

Los materiales que se utilizaron en la investigación fueron:

- ✓ Laptop
- ✓ Cámaras
- ✓ Pendrives
- ✓ Teléfonos celulares
- ✓ Resmas de papel
- ✓ Flexómetro
- ✓ Lapiceros
- ✓ Tableros
- ✓ Libretas de campo

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Establecer la vulnerabilidad frente al factor del riesgo de incendio y explosiones que se encuentra expuesta la empresa SUMUFA S.A.

Para establecer la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesta la empresa SUMUFA S.A., durante sus procesos productivos, se realizó un diagnóstico del área considerando el personal, los equipos e insumos y cada uno de sus procesos productivos, además se utilizó el método APELL, como criterio técnico de evaluación.

El recurso humano con el que cuenta la empresa está compuesto por 10 colaboradores los cuales se detallan a continuación:

Tabla 4 Recurso humano de la empresa

PERSONAL DE LA EMPRESA SUMUFA S.A.		
ÁREA	HOMBRES	MUJERES
Producción	4	X
Almacenamiento		
Taller	1	X
Gerencia	1	X
Administrativa	1	2
Bodega	1	X
TOTAL	8	2

Elaborado por: Autores

Para la obtención del producto terminado se emplean diversos equipos e insumos en cada una de las áreas de producción los cuales son necesarios para cumplir con los objetivos productivos de la empresa, el listado se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 5 Equipos e insumos de la empresa

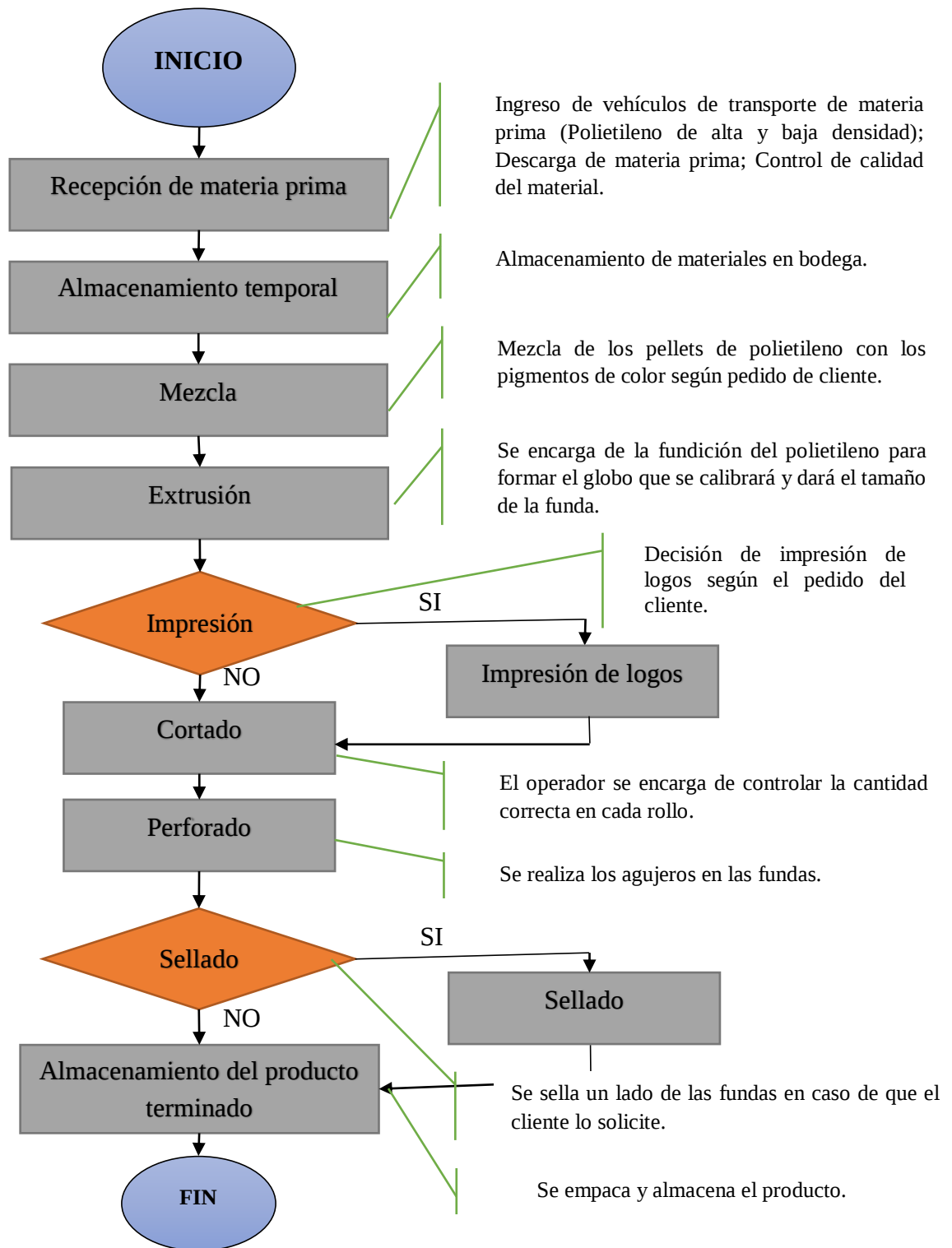
EQUIPOS E INSUMOS DE LA EMPRESA SUMUFA S.A.		
ÁREA	EQUIPOS	INSUMOS
Producción	• Mezcladora	• Polietileno
	• Extrusor	• Pigmentos de colores
	• Impresora	• Tinta
	• Cortadora	• Cuchillas
	• Perforadora	

Almacenamiento	• Montacargas	• Combustible • Producto terminado
Taller	• Soldadora • Sierra eléctrica • Taladro	• Electrodo • Máscara de protección • Brocas
Gerencia y Administrativa	• Computadoras • Impresoras • Teléfono	• Tinta • Resma de hojas
Bodega	• N/A	• Polietileno de alta y baja densidad • Pigmentos de colores • Fundas reciclables

Elaborado por: Autores

A continuación, se detallan los procesos productivos para un breve diagnóstico de vulnerabilidad:

Figura 16 Diagrama de Flujo de Procesos



Elaborado por: Autores

Discusión:

La empresa SUMUFA S.A. cuenta con nueve procesos, de los cuales ocho procesos son necesarios para la elaboración de fundas plásticas de acuerdo con las especificaciones requeridas por los clientes. Al llegar la materia prima (polietileno de alta y baja densidad) a la empresa, es almacenada en el área de bodega, donde se toma la cantidad necesaria para la fabricación del producto final. En el primer proceso productivo el polietileno se mezcla con pigmentos del color que el cliente solicite; posteriormente, la mezcla es pasada mediante una aspiradora industrial hacia la maquina extrusor, donde el material es fundido, aplicando inducción de calor, luego la misma máquina infla un globo formado por el polietileno fundido el cual es calibrado para dar una contextura uniforme al producto, en el siguiente proceso se calibra el ancho de la funda; al salir de este paso se decide, si es factible según el pedido del cliente imprimir o no el logo; después, se procede a enrollar la tira de fundas, allí se determina la cantidad de fundas de acuerdo al peso del mismo, el rollo es pasado a un proceso de corte donde se separan las fundas y son perforadas, finalmente se empacan y se almacenan en su respectiva área.

4.1.1. Método APELL.

Para establecer técnicamente la vulnerabilidad de la empresa, frente a riesgos de incendios y explosiones, se utilizó el método APELL, el cual busca prevenir pérdidas de vidas, daños a la salud, bienestar social; daños a la propiedad, y salvaguardar la seguridad ambiental; a continuación, se realiza el análisis correspondiente en cada uno de los procesos productivos de la empresa.

Tabla 6 Matriz del método APELL

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.					ELABORADO POR:	
	MATRIZ DE VULNERABILIDAD DEL CENTRO DE TRABAJO SUMUFA S.A. EN FUNCIÓN DE SUS RIESGOS INTERNOS					AUTORES	

IDENTIFICACIÓN							EVALUACIÓN							
ÁREA	PROCESO	ACTIVIDAD	PELIGRO (Cantidad)	TIPO DE RIESGO	OBJETO O PERSONAL AMENAZADO	CONSECUENCIAS	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA				MÍNIMO COMÚN MÚLTIPLO	VALOR	COLOR
								PERSONAS	AMBIENTE	PROPIEDAD	IMPACTO A LA SOCIEDAD			
Área de producción	Mezclado	Mezclar materia prima	Material combustible	Incendio	Personal operativo	Cortes	3	3	3	4	4	3	9	Yellow
	Fundición	Fundido de materia prima	Alta temperatura, material combustible	Incendio explosión	Personal operativo	Quemaduras	1	2	3	2	4	2	2	Red
	Calibración	Calibrar tamaño de la funda	Material combustible	Incendio explosión	Personal operativo	Quemaduras	3	3	3	2	4	2	6	Yellow
	Impresión	Estampado de logos en fundas	Material combustible	Incendio	N/A	N/A	3	3	3	3	4	3	9	Yellow
	Enrollado	Enrollar latirá de plástico	Material combustible	Incendio	Personal operativo	Cortes atrapamientos	1	3	4	3	4	3	3	Red
Área de almacenamiento	Almacenamiento	Almacenamiento de producto terminado	Material combustible	Incendio	Personal operativo bienes materiales	Quemaduras	1	1	1	1	2	1	1	Red
Taller	Reparación y mantenimiento	Realiza reparaciones y mantenimiento de piezas	Material combustible	Incendio	Personal operativo	Electrocución quemaduras asfixia	1	1	2	2	2	1	1	Red
Bodega	Almacenamiento	Almacenamiento de producto terminado e insumos	Material combustible	Incendio	Personal operativo bienes materiales	Quemaduras	1	1	1	1	2	1	1	Red
Área administrativa	Administración	Administración	Material combustible	Incendio	Personal administrativo	Quemaduras	4	4	4	4	3	3	12	Green

Elaborado por: Autores

Tabla 7 Determinación del nivel de riesgo

		PROBABILIDAD			
		1	2	3	4
CONSECUENCIA	1				
	2				
	3				
	4				
RIESGO					

Fuente: <https://www.urbicad.com/mico/metod1.htm>

Tabla 8 Resumen de resultados matriz APELL

ÁREA	PROCESO	VALOR	COLOR
Área de producción	Mezclado	9	MEDIO
	Fundición	2	ALTO
	Calibración	6	MEDIO
	Impresión	9	MEDIO
Área de almacenamiento	Enrollado	3	ALTO
	Almacenamiento	1	ALTO
Taller	Reparación y mantenimiento	1	ALTO
Bodega	Almacenamiento	1	ALTO
Área administrativa	Administración	12	BAJO

Elaborado por: Autores

Discusión:

Mediante la aplicación del método APELL, se logró determinar las áreas de mayor vulnerabilidad en cuanto a riesgos de incendios y explosiones en la empresa SUMUFA S.A., dentro de los cuales resaltan que, en el área de producción, en los procesos de mezclado, calibración e impresión se obtuvo como resultado nivel de riesgo MEDIO; mientras que, en

la misma área en los procesos de fundición y enrollado junto a las áreas de almacenamiento, taller, bodega se presenta un nivel de riesgo ALTO, debido a la gran cantidad de material combustible que se almacenan y se utilizan para llevar cabo cada uno de sus procesos. Acorde a los análisis realizados se determina que el área de producción se torna más vulnerable por la magnitud que implica el proceso de fundición.

4.2. Evaluar los riesgos de incendios y explosiones en la empresa mediante los métodos reconocidos nacionales e internacionales.

Para evaluar los riesgos de incendios y explosiones presentes en la empresa SUMUFA S.A., se utilizó el método MESERI, que es aplicable para la evaluación de este tipo de riesgos existentes en la empresa.

4.2.1. Método MESERI.

Para cumplir uno de los objetivos de la investigación se consideró la aplicación del método MESERI, porque su análisis incluye la evaluación acertada de los componentes con los que cuenta la organización entre los cuales están: los factores propios de las instalaciones y los factores de protección; A continuación, se detalla en la **tabla 6**, la evaluación realizada al área de Producción.

Evaluación método MESERI área de producción

Tabla 9 Evaluación área de producción

Nombre de la Empresa:		SUMUFA S.A.		Fecha:	Quevedo, 18 de marzo de 2022		Área:	Producción	
Persona que realiza evaluación:		Autores							
FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES									
Concepto		Coefficiente	Puntos						
CONSTRUCCION									
Nº de pisos	Altura								
1 o 2	menor de 6m	3	2						
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2							
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1							
10 o más	más de 28m	0							
Superficie mayor sector incendios									
de 0 a 500 m²		5	4						
de 501 a 1500 m²		4							
de 1501 a 2500 m²		3							
de 2501 a 3500 m²		2							
de 3501 a 4500 m²		1							
más de 4500 m²		0							
Resistencia al Fuego									
Resistente al fuego (hormigón)		10	5						
No combustible (metálica)		5							
Combustible (madera)		0							
Falsos Techos									
Sin falsos techos		5	5						
Con falsos techos incombustibles		3							
Con falsos techos combustibles		0							
FACTORES DE SITUACIÓN									
Distancia de los Bomberos									
menor de 5 km	5 min.	10	8						
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8							
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6							
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2							
más de 25 km	25 min.	0							
Accesibilidad de edificios									
Buena		5	5						
Media		3							
Mala		1							
Muy mala		0							
PROCESOS									
Peligro de activación									
Bajo		10	0						
Medio		5							
Alto		0							
Carga Térmica									
Bajo		10	0						
Medio		5							
Alto		0							
Combustibilidad									
Bajo		5	0						
Medio		3							
Alto		0							
Orden y Limpieza									
Alto		10	0						
Medio		5							
Bajo		0							
Almacenamiento en Altura									
menor de 2 m.		3	2						
entre 2 y 4 m.		2							
más de 6 m.		0							
FACTOR DE CONCENTRACIÓN									
Factor de concentración \$/m²									
menor de 500		3	0						
entre 500 y 1500		2							
más de 1500		0							

DESTRUCTIBILIDAD			
Por calor			
Baja	10	0	
Media	5		
Alta	0		
Por humo			
Baja	10	10	
Media	5		
Alta	0		
Por corrosión			
Baja	10	5	
Media	5		
Alta	0		
Por Agua			
Baja	10	5	
Media	5		
Alta	0		
PROPAGABILIDAD			
Vertical			
Baja	5	3	
Media	3		
Alta	0		
Horizontal			
Baja	5	0	
Media	3		
Alta	0		
SUBTOTAL (X)			54
FACTORES DE PROTECCIÓN			
Concepto	SV	CV	Puntos
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	4
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	0
Detección automática (DTE)	0	4	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
SUBTOTAL (Y)			10
CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)			
$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$			
P=	4,02		MALO

Elaborado por: Autores

Según la valoración dada a los riesgos analizados se obtiene:

$$P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + 1(BCI) = \frac{5(54)}{129} + \frac{5(10)}{26} + 1(BCI) = 4.02$$

Representando como probabilidad un nivel de **RIESGO MALO** para el área de producción.

Evaluación método MESERI área de almacenamiento

Tabla 10 Evaluación área de almacenamiento

Nombre de la Empresa:		SUMUFA S.A.		Fecha:		Quevedo, 18 de marzo de 2022		Área:		AREA DE ALMACENAMIENTO	
Persona que realiza evaluación:				Autores							
FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES											
Concepto				Coeficiente		Puntos					
CONSTRUCCION						DESTRUCTIBILIDAD					
Nº de pisos		Altura				Por calor					
1 o 2		menor de 6m		3		Baja		10		0	
3,4, o 5		entre 6 y 15m		2		Media		5			
6,7,8 o 9		entre 15 y 28m		1		Alta		0			
10 o más		más de 28m		0		Por humo					
Superficie mayor sector incendios						Baja		10		10	
de 0 a 500 m ²				5		Media		5			
de 501 a 1500 m ²				4		Alta		0			
de 1501 a 2500 m ²				3		Por corrosión					
de 2501 a 3500 m ²				2		Baja		10		5	
de 3501 a 4500 m ²				1		Media		5			
más de 4500 m ²				0		Alta		0			
Resistencia al Fuego						Por Agua					
Resistente al fuego (hormigón)				10		Baja		10		10	
No combustible (metálica)				5		Media		5			
Combustible (madera)				0		Alta		0			
Falsos Techos						PROPAGABILIDAD					
Sin falsos techos				5		Vertical					
Con falsos techos incombustibles				3		Baja		5		0	
Con falsos techos combustibles				0		Media		3			
						Alta		0			
FACTORES DE SITUACIÓN											
Distancia de los Bomberos						Horizontal					
menor de 5 km		5 min.		10		Baja		5		0	
entre 5 y 10 km		5 y 10 min.		8		Media		3			
entre 10 y 15 km		10 y 15 min.		6		Alta		0			
entre 15 y 25 km		15 y 25 min.		2		SUBTOTAL (X)		64			
más de 25 km		25 min.		0		FACTORES DE PROTECCIÓN					
Accesibilidad de edificios						Concepto		SV		CV	
Buena				5		Extintores portátiles (EXT)		1		2	
Media				3		Bocas de incendio equipadas (BIE)		2		4	
Mala				1		Columnas hidratantes exteriores (CHE)		2		4	
Muy mala				0		Detección automática (DTE)		0		4	
PROCESOS						Rociadores automáticos (ROC)		5		8	
Peligro de activación						Extinción por agentes gaseosos (IFE)		2		4	
Bajo				10		SUBTOTAL (Y)		6			
Medio				5		CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)					
Alto				0		P=		5X		5Y	
Carga Térmica						129		+ 26		+ 1(BCI)	
Bajo				10		P=		3,63		MALO	
Medio				5							
Alto				0							
Combustibilidad											
Bajo				5							
Medio				3							
Alto				0							
Orden y Limpieza											
Alto				10							
Medio				5							
Bajo				0							
Almacenamiento en Altura											
menor de 2 m.				3							
entre 2 y 4 m.				2							
más de 6 m.				0							
FACTOR DE CONCENTRACIÓN											
Factor de concentración \$/m ²											
menor de 500				3							
entre 500 y 1500				2							
más de 1500				0							

Elaborado por: Autores

Según la valoración dada a los riesgos analizados se obtiene:

$$P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + 1(BCI) = \frac{5(64)}{129} + \frac{5(6)}{26} + 1(BCI) = 3,63$$

Representando como probabilidad un nivel de **RIESGO MALO** para el área de almacenamiento.

Evaluación método MESERI área administrativa

Tabla 11 Evaluación área administrativa

Nombre de la Empresa:		SUMUFA S.A.		Fecha:	Quevedo, 18 de marzo de 2022		Área:	Administrativa	
Persona que realiza evaluación:				Autores					
FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES									
Concepto				Coeficiente		Puntos			
CONSTRUCCION									
N° de pisos		Altura							
1 o 2		menor de 6m		3		3			
3,4, o 5		entre 6 y 15m		2					
6,7,8 o 9		entre 15 y 28m		1					
10 o más		más de 28m		0					
Superficie mayor sector incendios									
de 0 a 500 m²				5		5			
de 501 a 1500 m²				4					
de 1501 a 2500 m²				3					
de 2501 a 3500 m²				2					
de 3501 a 4500 m²				1					
más de 4500 m²				0					
Resistencia al Fuego									
Resistente al fuego (hormigón)				10		10			
No combustible (metálica)				5					
Combustible (madera)				0					
Falsos Techos									
Sin falsos techos				5		5			
Con falsos techos incombustibles				3					
Con falsos techos combustibles				0					
FACTORES DE SITUACIÓN									
Distancia de los Bomberos									
menor de 5 km		5 min.		10		8			
entre 5 y 10 km		5 y 10 min.		8					
entre 10 y 15 km		10 y 15 min.		6					
entre 15 y 25 km		15 y 25 min.		2					
más de 25 km		25 min.		0					
Accesibilidad de edificios									
Buena				5		5			
Media				3					
Mala				1					
Muy mala				0					
PROCESOS									
Peligro de activación									
Bajo				10		5			
Medio				5					
Alto				0					
Carga Térmica									
Bajo				10		5			
Medio				5					
Alto				0					
Combustibilidad									
Bajo				5		3			
Medio				3					
Alto				0					
Orden y Limpieza									
Alto				10		10			
Medio				5					
Bajo				0					
Almacenamiento en Altura									
menor de 2 m.				3		3			
entre 2 y 4 m.				2					
más de 6 m.				0					
FACTOR DE CONCENTRACIÓN									
Factor de concentración \$/m²									
menor de 500				3		0			
entre 500 y 1500				2					
más de 1500				0					

DESTRUCTIBILIDAD					
Por calor					
Baja		10		0	
Media		5			
Alta		0			
Por humo					
Baja		10		10	
Media		5			
Alta		0			
Por corrosión					
Baja		10		0	
Media		5			
Alta		0			
Por Agua					
Baja		10		0	
Media		5			
Alta		0			
PROPAGABILIDAD					
Vertical					
Baja		5		5	
Media		3			
Alta		0			
Horizontal					
Baja		5		3	
Media		3			
Alta		0			
SUBTOTAL (X)				80	
FACTORES DE PROTECCIÓN					
Concepto		SV	CV	Puntos	
Extintores portátiles (EXT)		1	2	2	
Bocas de incendio equipadas (BIE)		2	4	4	
Columnas hidratantes exteriores (CHE)		2	4	0	
Detección automática (DTE)		0	4	4	
Rociadores automáticos (ROC)		5	8	0	
Extinción por agentes gaseosos (IFE)		2	4	0	
SUBTOTAL (Y)				10	
CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)					
$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$					
P=	5,02		BUENO		

Elaborado por: Autores

Según la valoración dada a los riesgos analizados se obtiene:

$$P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + 1(BCI) = \frac{5(80)}{129} + \frac{5(10)}{26} + 1(BCI) = 5,02$$

Representando como probabilidad un nivel de **RIESGO BUENO** para el área administrativa.

Evaluación método MESERI área de bodega

Tabla 12 Evaluación área de bodega

Nombre de la Empresa:		SUMUFA S.A.		Fecha:	Quevedo, 18 de marzo de 2022		Área:	BODEGA	
Persona que realiza evaluación:				Autores					
FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES									
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos		
CONSTRUCCION				DESTRUCTIBILIDAD					
Nº de pisos		Altura		Por calor					
1 o 2		menor de 6m	3	Baja		10	0		
3,4, o 5		entre 6 y 15m	2	Media		5			
6,7,8 o 9		entre 15 y 28m	1	Alta		0			
10 o más		más de 28m	0	Por humo					
Superficie mayor sector incendios				Baja		10	5		
de 0 a 500 m²			5	Media		5			
de 501 a 1500 m²			4	Alta		0			
de 1501 a 2500 m²			3	Por corrosión					
de 2501 a 3500 m²			2	Baja		10	10		
de 3501 a 4500 m²			1	Media		5			
más de 4500 m²			0	Alta		0			
Resistencia al Fuego				Por Agua					
Resistente al fuego (hormigón)			10	Baja		10	10		
No combustible (metálica)			5	Media		5			
Combustible (madera)			0	Alta		0			
Falsos Techos				PROPAGABILIDAD					
Sin falsos techos			5	Vertical					
Con falsos techos incombustibles			3	Baja		5	3		
Con falsos techos combustibles			0	Media		3			
				Alta		0			
FACTORES DE SITUACIÓN				Horizontal					
Distancia de los Bomberos				Baja		5	0		
menor de 5 km		5 min.	10	Media		3			
entre 5 y 10 km		5 y 10 min.	8	Alta		0			
entre 10 y 15 km		10 y 15 min.	6						
entre 15 y 25 km		15 y 25 min.	2	SUBTOTAL (X)			71		
más de 25 km		25 min.	0	FACTORES DE PROTECCIÓN					
Accesibilidad de edificios				Concepto		SV	CV	Puntos	
Buena			5	Extintores portátiles (EXT)		1	2	2	
Media			3	Bocas de incendio equipadas (BIE)		2	4	4	
Mala			1	Columnas hidratantes exteriores (CHE)		2	4	0	
Muy mala			0	Detección automática (DTE)		0	4	4	
PROCESOS				Rociadores automáticos (ROC)		5	8	0	
Peligro de activación				Extinción por agentes gaseosos (IFE)		2	4	0	
Bajo			10	SUBTOTAL (Y)			10		
Medio			5	CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)					
Alto			0	5X 5Y P= — + — + 1(BCI) 129 26					
Carga Térmica				P=		4,68		MALO	
Bajo			10						
Medio			5						
Alto			0						
Combustibilidad									
Bajo			5						
Medio			3						
Alto			0						
Orden y Limpieza									
Alto			10						
Medio			5						
Bajo			0						
Almacenamiento en Altura									
menor de 2 m.			3						
entre 2 y 4 m.			2						
más de 6 m.			0						
FACTOR DE CONCENTRACIÓN									
Factor de concentración \$/m²									
menor de 500			3						
entre 500 y 1500			2						
más de 1500			0						

Elaborado por: Autores

Según la valoración dada a los riesgos analizados se obtiene:

$$P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + 1(BCI) = \frac{5(71)}{129} + \frac{5(10)}{26} + 1(BCI) = 4,68$$

Representando como probabilidad un nivel de **RIESGO MALO** para el área de bodega.

Evaluación método MESERI área de taller

Tabla 13 Evaluación área de taller

Nombre de la Empresa:		SUMUFA S.A.		Fecha:	Quevedo, 18 de marzo de 2022		Área:	ÁREA DE TALLER	
Persona que realiza evaluación:		Autores							
FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES									
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos		
CONSTRUCCION				DESTRUCTIBILIDAD					
Nº de pisos	Altura			Por calor					
1 o 2	menor de 6m	3	3	Baja	10	0			
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Media	5				
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Alta	0				
10 o más	más de 28m	0		Por humo					
Superficie mayor sector incendios				Baja	10	10			
de 0 a 500 m²		5	Media	5					
de 501 a 1500 m²		4	Alta	0					
de 1501 a 2500 m²		3	Por corrosión						
de 2501 a 3500 m²		2	5	Baja	10	0			
de 3501 a 4500 m²		1		Media	5				
más de 4500 m²		0		Alta	0				
Resistencia al Fuego				Por Agua					
Resistente al fuego (hormigón)		10	10	Baja	10	0			
No combustible (metálica)		5		Media	5				
Combustible (madera)		0		Alta	0				
Falsos Techos				PROPAGABILIDAD					
Sin falsos techos		5	5	Vertical					
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	5			
Con falsos techos combustibles		0		Media	3				
				Alta	0				
FACTORES DE SITUACIÓN				Horizontal					
Distancia de los Bomberos			8	Baja	5	5			
menor de 5 km		10		Media	3				
entre 5 y 10 km		8		Alta	0				
entre 10 y 15 km		6		SUBTOTAL (X)			78		
entre 15 y 25 km		2		FACTORES DE PROTECCIÓN					
más de 25 km		0		Concepto		SV	CV	Puntos	
Accesibilidad de edificios			3	Extintores portátiles (EXT)		1	2	2	
Buena		5		Bocas de incendio equipadas (BIE)		2	4	4	
Media		3		Columnas hidrantes exteriores (CHE)		2	4	0	
Mala		1		Detección automática (DTE)		0	4	0	
Muy mala		0	Rociadores automáticos (ROC)		5	8	0		
PROCESOS				Extinción por agentes gaseosos (IFE)		2	4	0	
Peligro de activación			0	SUBTOTAL (Y)		6			
Bajo		10		CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)					
Medio		5		$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$					
Alto		0		P= 4,18 MALO					
Carga Térmica			10						
Bajo		10							
Medio		5							
Alto		0							
Combustibilidad			3						
Bajo		5							
Medio		3							
Alto		0							
Orden y Limpieza			5						
Alto		10							
Medio		5							
Bajo		0							
Almacenamiento en Altura			3						
menor de 2 m.		3							
entre 2 y 4 m.		2							
más de 6 m.		0							
FACTOR DE CONCENTRACIÓN									
Factor de concentración \$/m²			3						
menor de 500		3							
entre 500 y 1500		2							
más de 1500		0							

Elaborado por: Autores

Según la valoración dada a los riesgos analizados se obtiene:

$$P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + 1(BCI) = \frac{5(78)}{129} + \frac{5(6)}{26} + 1(BCI) = 4,18$$

Representando como probabilidad un nivel de **RIESGO MALO** para el área de taller.

Evaluación método MESERI oficina de gerencia

Tabla 14 Evaluación oficina de gerencia

Nombre de la Empresa:		SUMUFA S.A.		Fecha:	Quevedo, 18 de marzo de 2022		Área:	Gerencia	
Persona que realiza evaluación:		Autores							
FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES									
Concepto		Coficiente	Puntos	Concepto		Coficiente	Puntos		
CONSTRUCCION				DESTRUCTIBILIDAD					
Nº de pisos		Altura		Por calor					
1 o 2		menor de 6m	3	Baja		10	0		
3,4, o 5		entre 6 y 15m	2	Media		5			
6,7,8 o 9		entre 15 y 28m	1	Alta		0			
10 o más		más de 28m	0	Por humo					
Superficie mayor sector incendios				Baja		10	5		
de 0 a 500 m²			5	Media		5			
de 501 a 1500 m²			4	Alta		0			
de 1501 a 2500 m²			3	Por corrosión					
de 2501 a 3500 m²			2	Baja		10	0		
de 3501 a 4500 m²			1	Media		5			
más de 4500 m²			0	Alta		0			
Resistencia al Fuego				Por Agua					
Resistente al fuego (hormigón)			10	Baja		10	0		
No combustible (metálica)			5	Media		5			
Combustible (madera)			0	Alta		0			
Falsos Techos				PROPAGABILIDAD					
Sin falsos techos			5	Vertical					
Con falsos techos incombustibles			3	Baja		5	5		
Con falsos techos combustibles			0	Media		3			
				Alta		0			
FACTORES DE SITUACIÓN				Horizontal					
Distancia de los Bomberos				Baja		5	3		
menor de 5 km		5 min.	10	Media		3			
entre 5 y 10 km		5 y 10 min.	8	Alta		0			
entre 10 y 15 km		10 y 15 min.	6						
entre 15 y 25 km		15 y 25 min.	2						
más de 25 km		25 min.	0	SUBTOTAL (X)			75		
Accesibilidad de edificios				FACTORES DE PROTECCIÓN					
Buena			5	Concepto		SV	CV	Puntos	
Media			3	Extintores portátiles (EXT)		1	2	2	
Mala			1	Bocas de incendio equipadas (BIE)		2	4	4	
Muy mala			0	Columnas hidratantes exteriores (CHE)		2	4	0	
PROCESOS				Detección automática (DTE)		0	4	0	
Peligro de activación				Rociadores automáticos (ROC)		5	8	4	
Bajo			10	Extinción por agentes gaseosos (IFE)		2	4	0	
Medio			5	SUBTOTAL (Y)			10		
Alto			0	CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)					
Carga Térmica				$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$					
Bajo			10	P=		4,83		MALO	
Medio			5						
Alto			0						
Combustibilidad									
Bajo			5						
Medio			3						
Alto			0						
Orden y Limpieza									
Alto			10						
Medio			5						
Bajo			0						
Almacenamiento en Altura									
menor de 2 m.			3						
entre 2 y 4 m.			2						
más de 6 m.			0						
FACTOR DE CONCENTRACIÓN									
Factor de concentración \$/m²									
menor de 500			3						
entre 500 y 1500			2						
más de 1500			0						

Elaborado por: Autores

Según la valoración dada a los riesgos analizados se obtiene:

$$P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + 1(BCI) = \frac{5(75)}{129} + \frac{5(10)}{26} + 1(BCI) = 4,83$$

Representando como probabilidad un nivel de **RIESGO MALO** para oficina de gerencia.

A continuación, se muestra como referencia la tabla de resultados referente a la valoración del riesgo correspondiente al método MESERI.

Tabla 15 Resultado MESERI

Valor del Riesgo	Calificación del Riesgo
Inferior a 3	Muy malo
Entre 3 y 5	Malo
Entre 5 y 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

Fuente: Cuerpo de Bomberos de Quito

Una vez realizada la evaluación del riesgo de incendio se muestra un resumen de los resultados obtenidos.

Tabla 16 Resumen de resultados matriz MESERI

ANÁLISIS DE RIESGOS MÉTODO MESERI			
Nº	ÁREA	CALIFICACIÓN DEL RIESGO	
		PUNTAJE	VALORACIÓN
1	Almacenamiento	3,68	MALO
2	Producción	4.02	MALO
3	Taller	4.18	MALO
4	Bodega	4.68	MALO
5	Gerencia	4.83	MALO
6	Administrativa	5.02	BUENO

Elaborado por: Autores

Discusión:

Mediante la evaluación realizada con el método Meseri, se encontró una valoración de riesgo considerada dentro del rango NO SATISFACTORIO o MALO: área de almacenamiento (P=3.68), área de producción (P= 4,02), área de taller (P= 4,18), área de bodega (P= 4,68), área de gerencia (P= 4,83), lo que indica que se debe tomar las medidas preventivas de manera urgente para minimizar el riesgo de incendio y explosión presente en dichas áreas.

Por otra parte, el área de administrativa con puntuación ($P= 5,02$), se encuentra dentro de un rango **ACEPTABLE** o **BUENO** lo que demuestra que hay mantener una vigilancia para cerciorarse que el riesgo no aumente.

Para determinar el riesgo de explosión al cual se encuentra expuesta la empresa SUMUFA S.A. se evaluó conjunto con el riesgo de incendio en el método MESERI, el cual arroja como resultado riesgo **MALO** en el área de producción, en el proceso de fundición de la materia prima como es: el polietileno de alta y baja densidad y pigmentos de colores, donde se necesitan temperaturas altas para el proceso respectivo.

Además, en la evaluación realizada con el método APELL se identificó que en los procesos de fundición y calibración existe el riesgo de explosión con niveles alto y medio respectivamente como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 17 Resultado APELL riesgo de explosión

ÁREA	PROCESO	VALOR	COLOR
Área de Producción	Fundición	2	ALTO
	Calibración	6	MEDIO

Elaborado por: Autores

Interpretación de resultados obtenidos en la evaluación del riesgo de explosión:

Tabla 18 Interpretación de riesgo de explosión

		PROBABILIDAD			
		1	2	3	4
CONSECUENCIA	1				
	2	×		×	
	3				
	4				
RIESGO		ALTO			
		MEDIO			
		BAJO			

PROCESOS

Fundición 

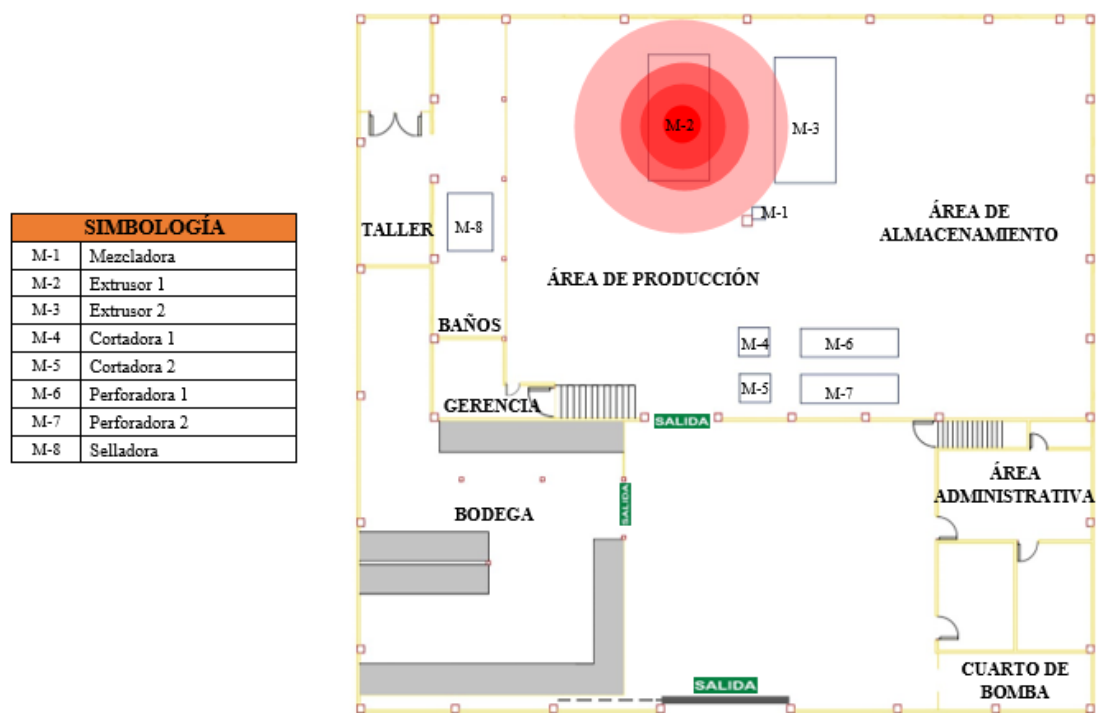
Calibración 

Elaborado por: Autores

Según el criterio del método APELL, la probabilidad de ocurrencia de daños por explosiones en la empresa puede ser: en el nivel 1 donde se ubica el proceso de fundición es muy probable la posibilidad de accidentes repetidos de 1 o más veces al mes. Mientras el proceso de calibración se encuentra en el nivel 3 donde el riesgo es moderado por lo tanto la posibilidad es que ocurra un accidente: 1 cada 10 años. Las consecuencias que se generarían al medio son; emisiones a la atmosfera, daños a la infraestructura y pérdidas económicas.

Para lograr una identificación clara del área que representa RIESGO ALTO de explosión acorde a la evaluación realizada aplicando el método APELL, se realizó un mapa de riesgos donde se muestra el área que puede verse afectada en caso de presentarse dicho evento.

Figura 17 Alcance de explosión en la empresa SUMUFA S.A.



Elaborado por: Autores

4.3. Elaborar un plan de emergencia considerando medidas estratégicas para disminuir el nivel de riesgo de incendio y explosiones en la empresa SUMUFA S.A.

Una vez realizada la evaluación de riesgos de incendios y explosiones en la organización, se realizó el plan de emergencia cumpliendo con los criterios técnico-legales aplicables, para

reducir la probabilidad de daños que se pueden generar en sus diversas áreas, a continuación, se presenta un esquema resumido de los contenidos del plan de emergencias.

4.3.1. Plan de emergencia.

PLAN DE EMERGENCIA	
APARTADO	DESCRIPCIÓN
Descripción de la institución	Dentro de este apartado podemos encontrar la dirección exacta de la empresa, información sobre el gerente general, población con la que cuenta la misma, fecha en la que se llevó a cabo la elaboración del plan de emergencia, los antecedentes, justificación, objetivos generales, específicos y los responsables en llevar a cabo la realización del plan de emergencia dentro de la empresa SUMUFA S.A.
Identificación de los factores de riesgos propios de la institución	Se realizó una descripción por cada área de la empresa señalando proceso de producción, número de personas, tipo y año de construcción de la infraestructura, máquinas y equipos, materia prima utilizada y los desechos que se generan.
Evaluación de los factores de riesgos detectados	Se realizó el análisis de los riesgos aplicando el método MESERI para evaluar el nivel de riesgo, basado en los recursos con los que cuenta la empresa y el método APELL para determinar la vulnerabilidad ante el riesgo de incendios y explosiones dentro de la misma.
Prevención y control de riesgos	Se estipuló las acciones preventivas y de control necesarias para minimizar y controlar los riesgos evaluados, se

	detallaron y cuantificaron los recursos disponibles en la empresa para actuar en caso de un siniestro. Además, se realizó un Check List para inspección de los recursos con los que cuenta la empresa (anexos 2, 3 y 4).
Mantenimiento	Se presentó los procedimientos de mantenimiento de los recursos de prevención y control contra incendios con los que cuenta la empresa, así como los responsables de su verificación y la frecuencia con la que deben ser revisados
Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias	Se describieron los tipos de detección que tiene la empresa, así mismo, se detalló el procedimiento; es decir, quien informa, que ocurre, donde ocurre. Así como también se establecieron los criterios para la determinación del grado de emergencia.
Protocolos de intervención ante emergencias	Se estructuraron las brigadas de emergencia, los nombres y cargos de cada brigadista, así mismo se presentó las funciones y actividades a realizar antes durante y después de una emergencia por parte de cada brigada. Adicionalmente se plasmó los números de emergencia necesarios.
Evacuación	Se detalla los procedimientos de actuación durante la evacuación, tomando en cuenta el grado de emergencia que se suscite en la empresa, así mismo la estimación del tiempo de evacuación por cada área, rutas de evacuación y puertas de salida.

Procedimientos para la implantación del plan de emergencia

Se presentó los sistemas de señalización, los mapas de riesgos, recursos y evacuación, así mismo, se recomendó la ejecución de simulacros de evacuación eventuales incluyendo a organizaciones externas.

Elaborado por: Autores

Después de concluir con la investigación y recolectar los datos necesarios como los recursos y vulnerabilidad que posee la empresa SUMUFA S.A. se presenta el plan de emergencia en el **(anexo 5)**, el mismo que está basado bajo el formato del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, formato que es aplicado por el Cuerpo de Bomberos del cantón Quevedo.

4.4. Discusión.

Según (Medina, 2020) en su proyecto de grado “Diseño del plan de emergencias y contingencia aplicado de la empresa productos Paraíso del Ecuador S.A.” obtuvo como resultado que existe una deficiencia en la gestión en la preparación y entrenamiento para afrontar situaciones de emergencia en la empresa, determinando que todas las personas que trabajan o realizan alguna actividad se encuentran expuestas a los riesgos; mientras que, los trabajadores de la empresa SUMUFA S.A. poseen desconocimientos y una deficiente preparación en el ámbito de prevención ante cualquier siniestro que se suscite, provocando que aumente la probabilidad de ocurrir algún accidente.

Tras las visitas técnicas realizadas se evidencio que la empresa SUMUFA S.A. cuenta con un porcentaje mínimo de implementos de actuación ante riesgos de incendios y/o explosiones, lo cual no cumple con lo requerido y dispuesto en la legislación vigente, ya que existen áreas que presentan un riesgo alto según los resultados de la evaluación realizada.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

Por medio de la aplicación del método APELL se consiguió determinar las áreas que presentan mayor vulnerabilidad para la empresa SUMUFA S.A., con el factor de riesgo más alto, las cuales pueden ser las causantes de pérdidas económicas, materiales y hasta pérdidas humanas, se evaluaron cada una de las actividades que conlleva el proceso productivo de la empresa, logrando identificar las áreas que presentan mayor riesgo de incendios y/o explosiones, entre las cuales están: área de producción específicamente en el proceso de fundido del material; el área de almacenamiento y bodega de insumos, por la cantidad de material combustible que se encuentra; el taller de mantenimiento por el uso de herramientas y máquinas que generan un foco de ignición que podría encender el material combustible presente en la empresa.

En la evaluación de riesgos de incendios y explosiones se realizó con método MESERI donde se determinó el nivel de riesgo por áreas en relación a los recursos con los que cuentan teniendo como resultado que el área más crítica es almacenamiento con una puntuación de ($P=3,68$) debido a la gran cantidad de material combustible posicionándose en un nivel de riesgo malo; de la misma manera la que presenta el menor nivel de riesgo es el área administrativa con una valoración de ($P=5,02$). Gracias a este método se identificaron los recursos que se requieren implementar en la empresa para conseguir reducir el nivel de riesgo presente y así mejorar la detección y actuación en caso de emergencia.

Con los resultados obtenidos de las evaluaciones técnicas, se diseñó el plan de emergencia ante riesgos de incendios y explosiones de acuerdo a la situación actual y los recursos existentes en la empresa, con la finalidad de entregar un documento técnico, que respalde e informe a los trabajadores sobre el protocolo adecuado de actuación ante un evento adverso, creando una cultura de prevención en el personal de la organización, directrices de comunicación, rutas de evacuación acorde a las normas establecidas en situaciones de peligro, puntos de encuentro y números de emergencia. Es necesario designar claramente responsabilidades, tanto al personal operativo como administrativo para que exista una correcta acción e inmediata actuación ante siniestros de incendios y/o explosiones.

5.2. Recomendaciones.

Se recomienda llevar una supervisión periódica de los recursos de control de incendios con los que cuenta la empresa como son: extintores, gabinetes de incendio, alarmas y detectores de humo, cuyo propósito es mantenerlos en buen estado y óptimo funcionamiento, lo cual garantizará un buen desempeño durante un suceso presentado.

Implementar el plan de emergencia diseñado para la empresa SUMUFA S.A., cumpliendo a detalle cada uno de sus protocolos como, por ejemplo: organizando simulacros cada 6 meses con todas las entidades externas competentes, para determinar el grado de eficiencia del mismo y acordar las mejoras pertinentes en caso de ser necesario. Llevar a cabo un programa de capacitación y formación a todo el personal en prevención de riesgos tanto naturales como antrópicos no intencionales o sociales.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Andina, C. (2005). *Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*.
- Arriciaga, M. (2019). *Evaluación de riesgos laborales*. Universidad de Extremadura.
- Azpeitia, F. I. (2017). *El fuego*. Anales de la Real Sociedad Española de Química.
- Bellovi. (2019). *NTP 293 Explosiones BLEVE evaluación de la radiación térmica*.
- Blesa, M. J. (04 de 10 de 2014). *Desarrollo de incendios en recintos cerrados*. Obtenido de Flashover: Desarrollo y Control.
- Bull, K. G. (2018). *Implementación de Protocolo de Evacuación contra incendios en la DMCU*. México.
- Cabo, J. S. (2018). Seguridad en el trabajo . *CEF Gestión sanitaria*.
- Carbo, J. S. (2019). Seguridad en el trabajo. *CEF Gestión Sanitaria*.
- Castro, A. P. (2018). *Plan de Emergencia Logística Internacional SAS*. Bogotá.
- Cattaneo. (2011). *Elaboración del plan de emergencias*.
- Chinchilla, R. S. (2020). *Salud y seguridad en el trabajo*. Euned.
- Civil, E. N. (2015). *Nociones Básicas De Prevencion De Conato De Fuego*.
- Constituyente, A. N. (2021). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito.
- Contreras, D. A. (Junio de 2018). *Plan de Emergencia Montevideo*. Academia. Obtenido de Academia.edu.
- Correa, R. (2017). *Reglamento a la Ley de Seguridad Pública del Estado*.
- Cortés, L. Q. (2017). *Diagnóstico de peligros en los procesos químicos de la empresa de Galvanoplastia "Nicrozinc Ltda.", con base en la Norma Gtc-45 para establecer protocolos de seguridad y emergencia*. Obtenido de repository.udistrital.edu.co: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7261/QuinteroCort%c3%a9sLuisaFernanda2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cruz, O. (2016). *Brigadas de Emergencia. Bienestar Universitario*.
- Cuesta, P. (2021). *Evaluación de riesgos mecánicos mediante el método William Fine y su incidencia en la accidentabilidad en aserrío de empresa Balsera, Quevedo 2021*. Quevedo: UTEQ.
- Dávila Alvear, P. R., & Arce Peñaherrera, W. W. (2020). *Desarrollo de plan de emergencia y evacuación en caso de incendios en la sala del plenario y barras altas de la Asamblea Nacional del Ecuador*. Universidad Internacional SEK.
- DECISIÓN 584, I. (2004). *DECISION 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*.
- DECRETO EJECUTIVO 2393, I. (1986). *Decreto Ejecutivo 2393*.
- Domingo, C. d. (2015). *Evaluación de Riesgo de Incendio*. Santo Domingo de los Colorados.

- Duque, G. (2021). Movimientos Masales. En G. Duque Escobar, *Manual Geología para el ingeniero* (pág. 32). Colombia: Vulcan.
- Española, R. A. (2001). *Diccionario de la lengua española*. Madrid: Real academia española.
- FAO. (2021). *Tipos de peligro y de emergencias*. Obtenido de <http://www.fao.org/emergencias/tipos-de-peligros-y-de-emergencias/es/>
- Grant, C. (2018). Incendios Riesgos generales. En C. Grant, *Enciclopedia y seguridad en el trabajo* (pág. 32).
- ISO. (10 de septiembre de 2015). *ISO Tools*.
- Jiménez, E. (2018). *Elaboración de un plan de emergencia*. España: Editorial Vértice.
- Jurado, F. A. (2019). *La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo*.
- Laborales, R. (2010). *Prevención de Riesgos Laborales*.
- MAC-IVER MANQUECOY, C. E. (2008). *Elaboración de un plan de emergencia y evacuación en edificio de odontología ante un riego de incendio*. Universidad Austral de Chile.
- Medina, C. A. (2020). *Diseño del plan de emergencias y contingencia aplicado de la Empresa Productos Paraíso del Ecuador S.A.* Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.
- Mera Parrales, H. D., & Núñez Lozano, J. A. (2014). *Elaboración del plan de emergencias y evacuación de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Guayaquil de los edificios B, C y D*.
- Mutual, M. (2014). *Prevención de Riesgos Laborales*. Barcelona: Mc. Mutual Ediciones.
- Navarrete, J. S. (2018). Diseño de un sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional para la administración de la empresa “PREFABRICADOS DE CONCRETO FLORES” Basado en la norma ISO 45001. *repositorio.puce.edu.ec/*, 50-123.
- Ombuena, G. J. (2019). La gestión de mapas de riesgos. *Técnica contable y financiera*, 84 - 95.
- Ortega, M. (2016). *Zona Segura*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/moisestortegazonasegura/home/zona-segura>
- Ortiz , P., & Cazorla Valle, B. M. (2016). *Gestión de riesgos mayores de la empresa de Plásticos Elaplas del Ecuador s.a. de la ciudad de Quito provincia de Pichincha: plan de emergencia*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Ortiz, A. C. (2017). Plan de contingencia. *Foro de seguridad*.
- Palacios, E. B. (2021). *Sistema de gestión de riesgos en seguridad y salud en el trabajo*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Peña, C. (2010). *Análisis comparativo de los principales métodos de evaluación del riesgo de incendio*.

- Peña, C. (2013). *Análisis comparativo de los principales métodos de evaluación del riesgo de incendio. Seguridad y salud en el trabajo.*
- Placeres, J. M. (2018). Diseño de sistemas de detección y alarma de incendio. 148.
- Prada, F. (2009). *Química aplicada a la seguridad.* Anales de la Real Sociedad Española de Química.
- Ready. (16 de 06 de 2021). *Alertas inalámbricas de emergencia.* Obtenido de <https://www.ready.gov/es/alertas-de-emergencia>
- Robledo, F. H. (2017). *Diagnóstico integral de las condiciones de trabajo y salud.* Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Roja, C. (2008). *Análisis de vulnerabilidad y capacidad.*
- Social, I. E. (2011). *Resolución C.D. 390 Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo.*
- Tena, C. (2016). *Cuerpo de Bomberos de Tena.* Obtenido de <https://bomberostena.gob.ec/index.php/tipos-de-extintores-segun-el-agente-extintor-que-utiliza>
- Trabajo, S. G. (1979). *Reglamento de prevención de incendio.*
- UCM. (17 de 12 de 2014). *Explosiones.* Escuela Profesional de Medicina del Trabajo.
- Veliz, C. (2018). *Plan de emergencia institucional.*
- Villacis Puerres, J. A. (2015). *Implementación de los procedimientos y programas operativos básicos del sistema de auditoría de riesgo del trabajo (SART), en la empresa de extracción de aceite de palma Extractococa extractora rio coca s.a. ubicada en la provincia de Orellana, cantón Fra.*
- Villanueva, M. M. (2017). *Plan de seguridad y salud en el trabajo para reducir los accidentes laborales en el aserradero de la Granja Porcón, Cajamarca 2017.* Chiclayo.
- Villas, M. &. (2017). *Apell para minería: guía para la industria minera a fin de promover la concientización y preparación para emergencias a nivel local.*

CAPÍTULO VII

ANEXOS

ANEXOS

Anexo 1: Registro fotográfico

Figura 18 Reconocimiento de áreas de la empresa



Figura 20 Inspección de área de producción



Figura 22 Extrusor



Figura 21 Inspección de área de almacenamiento



Figura 23 Perforadora



Figura 24 Cortadora



Figura 25 Mezcladora



Figura 26 Implementación de brigadas y socialización de mapas de riesgo



Figura 27 Ubicación mapas de riesgo, recursos y evacuación en área administrativa



Figura 28 Ubicación mapas de riesgo, recursos y evacuación en área de producción

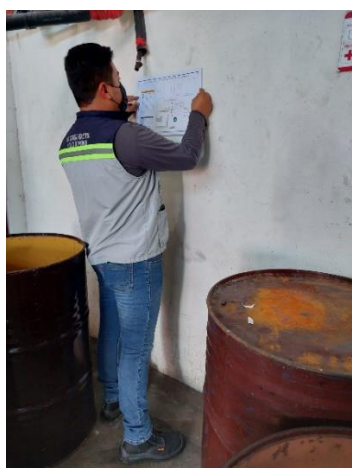


Figura 29 Inducción y recomendaciones para parte de director de tesis



Figura 30 Inspección de botón de emergencia de perforadora



Figura 31 Área de almacenamiento



Figura 32 Calibración de globo



Figura 33 Mezcla de polietileno con pigmentos



Figura 34 Personal de la empresa SUMUFA S.A.



Figura 35 Entrada principal SUMUFA S.A.



Anexo 2 Formato de registro de revisión de extintores

	CHECK LIST REGISTRO DE REVISIÓN DE EXTINTORES	FECHA DE REVISIÓN:	
		RESPONSABLE:	

N°	UBICACIÓN	AGENTE	TIPO	PESO	FECHA DE RECARGA	ACCESIBILIDAD	SEÑALIZACIÓN	BUEN ESTADO DE LA MANGUERA	BUEN ESTADO DEL MANÓMETRO	BUEN ESTADO DE LA ETIQUETA	OBSERVACIÓN
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

Anexo 3 Formato de registro de revisión de detectores de humo

	CHECK LIST REGISTRO DE REVISIÓN DETECTORES DE HUMO	FECHA DE REVISIÓN:	
		RESPONSABLE:	

Nº	UBICACIÓN	TIPO	FECHA DE ULTIMA REVISIÓN	ACCESIBILIDAD	SEÑALIZACIÓN	SE ENCUENTRA EN FUNCIONAMIENTO	OBSERVACIÓN
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Anexo 4 Formato de registro de revisión de gabinetes de incendios



**CHECK LIST
REGISTRO DE GABINETES DE INCENDIO**

FECHA DE REVISION: _____
UBICACIÓN: _____

ACCESORIOS	EXISTE		ESTADO		OBSERVACIÓN
	SI	NO	BUENO	MALO	
Boquilla					
Hidratante					
Soporte					
Manga					
Llave Unión					
Lanza					
Gabinete					

RESPONSABLE: _____

Anexo 5 Plan de emergencia



PLAN DE EMERGENCIA

SUMUFA S.A.

DIRECCIÓN DE LA EMPRESA:

Está ubicada en el cantón Quevedo, parroquia El Guayacán, Km 3 Vía a El Empalme, sector los Sauces.

GERENTE GENERAL:

Washington Homero Muñoz Farias

RESPOSABLES:

Apellidos y Nombres	Cédula
Aymar Segura Eddy Santiago	2300340235
Triana Aroca Miguel Leonardo	1205597014

DIRECTOR DE TESIS:

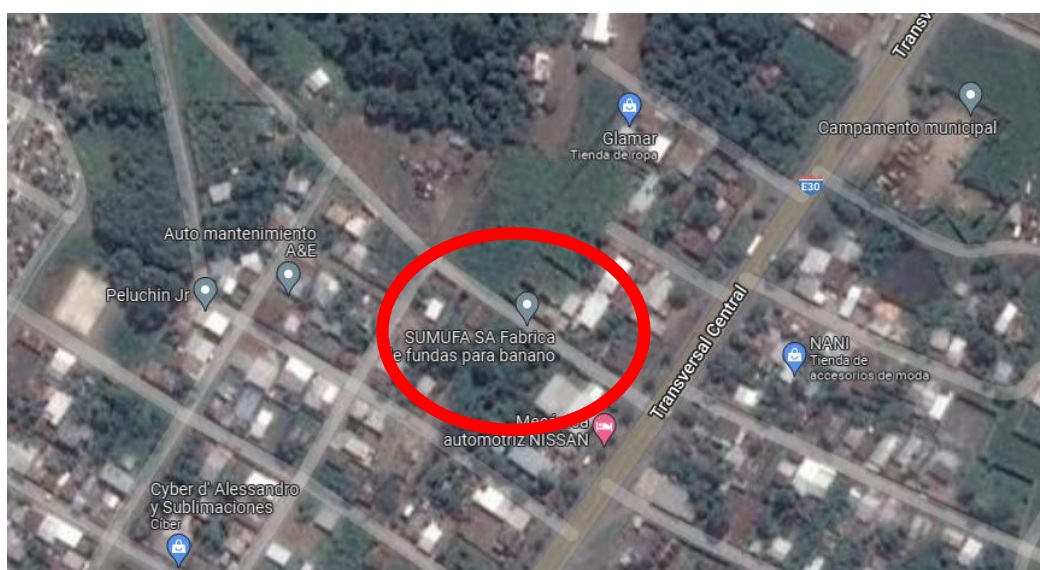
Ing. Irene Bustillos Molina

ECUADOR – LOS RÍOS – QUEVEDO

FEBRERO 2022

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 2 de 58	

MAPA DE GEOREFERENCIACION DE SUMUFA S.A.”



COORDENADAS	
Norte: 0°	Este: 0°
Sur: 1°03'23.5836"	Oeste: 79°29'18.15"

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 3 de 58	

ÍNDICE

1.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN	6
1.1.	Información general.	6
2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS PROPIOS DE LA INSTITUCIÓN	10
2.1.	Descripción del área.....	10
2.2.	Factores externos que generen posibles amenazas.	12
3.	EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS DETECTADOS	15
3.1.	Análisis de riesgo.	15
3.1.1.	Evaluación de riesgo de incendio método MESERI.	15
3.1.2.	Matriz de vulnerabilidad y amenazas Método APELL.....	30
3.2.	Estimación de daño y pérdidas (internos y externos).	31
4.	PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS	32
4.1.	Acciones preventivas y de control para minimizar o controlar los riesgos evaluados.	32
4.2.	Detallar y cuantificar los recursos en el establecimiento.	32
5.	MANTENIMIENTO.....	35
5.1.	Procedimientos de mantenimiento.	35
6.	PROTOCOLO DE ALARMA Y COMUNICACIONES PARA EMERGENCIAS	36
6.1.	Detección de la emergencia.	36
6.1.1.	Persona autorizada para activar la alarma de evacuación.	36
6.2.	Aplicación de alarma durante la actuación de una emergencia.	37
6.3.	Grados de emergencia y determinación de actuación.	38
6.3.1.	Emergencia fase inicial o conato (GRADO I).	38
6.3.2.	Emergencia fase sectorial o parcial (GRADO II).	38
6.3.3.	Emergencia fase sectorial o parcial (GRADO III).	39
6.4.	Otros medios de comunicación.	39
7.	PROTOCOLOS DE INTERVENCIÓN ANTE EMERGENCIAS	40
7.1.	Estructura de la organización de las brigadas y del sistema de emergencia.	40
7.2.	Composición de las brigadas y del sistema de emergencia.	40
7.2.1.	Funciones de la brigada control contra incendios.	41
7.2.2.	Funciones de la brigada de primeros auxilios.	42
7.2.3.	Función de la brigada de evacuación.	43
7.3.	Coordinación interinstitucional.	44
7.4.	Actuación especial.	45
7.5.	Actuación de rehabilitación de emergencia.	45

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 4 de 58	

8.	EVACUACIÓN	47
8.1.	Decisiones de evacuación.	47
8.1.1.	Tiempo de evacuación	48
8.2.	Vías de evacuación y salidas de emergencias.	48
8.3.	Procedimientos para la evacuación.	49
9.	PROCEDIMIENTOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA	51
9.1.	Sistemas de señalización.	51
9.2.	Implantación de carteles informativos.	51
9.3.	Programar simulaciones, prácticas y simulacros.	51

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1	<i>Representante legal y Representante de Seguridad.....</i>	<i>6</i>
Tabla 2	<i>Población de la empresa.....</i>	<i>7</i>
Tabla 3	<i>Responsables de la elaboración del Plan de Emergencia</i>	<i>9</i>
Tabla 4	<i>Desechos generados</i>	<i>12</i>
Tabla 5	<i>Evaluación de riesgo de incendio área de Producción</i>	<i>15</i>
Tabla 6	<i>Evaluación de riesgo de incendio área de Almacenamiento</i>	<i>17</i>
Tabla 7	<i>Evaluación de riesgo de incendio área Administrativa</i>	<i>20</i>
Tabla 8	<i>Evaluación de riesgo de incendio área de Bodega</i>	<i>22</i>
Tabla 9	<i>Evaluación de riesgo de incendio área de taller</i>	<i>24</i>
Tabla 10	<i>Evaluación de riesgo de incendio oficina de gerencia</i>	<i>27</i>
Tabla 11	<i>Matriz de Amenazas y Vulnerabilidad</i>	<i>30</i>
Tabla 12	<i>Priorización de riesgo.....</i>	<i>31</i>
Tabla 13	<i>Recursos del establecimiento (extintores)</i>	<i>33</i>
Tabla 14	<i>Recursos del establecimiento (gabinets contra incendios)</i>	<i>33</i>
Tabla 15	<i>Recursos del establecimiento (detectores de humo)</i>	<i>33</i>
Tabla 16	<i>Procedimiento de Mantenimiento</i>	<i>35</i>
Tabla 17	<i>Composición de las Brigadas.....</i>	<i>40</i>
Tabla 18	<i>Coordinación Interinstitucional</i>	<i>44</i>
Tabla 19	<i>Responsable de actuación</i>	<i>45</i>
Tabla 20	<i>Registro del personal afectado.....</i>	<i>45</i>
Tabla 21	<i>Registro de materiales afectados</i>	<i>46</i>
Tabla 22	<i>Tiempo de Evacuación.....</i>	<i>48</i>
Tabla 23	<i>Descripción del punto de encuentro.....</i>	<i>48</i>

ÍNDICE ANEXOS

Anexo 1	<i>Mapa de riesgos y recursos</i>	<i>53</i>
Anexo 2	<i>Mapa de evacuación área de producción</i>	<i>54</i>
Anexo 3	<i>Mapa de evacuación área de almacenamiento</i>	<i>55</i>

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 5 de 58	

<i>Anexo 4</i> Mapa de evacuación área de bodega.....	56
<i>Anexo 5</i> Mapa de evacuación taller.....	57
<i>Anexo 6</i> Mapa de evacuación área administrativa	58

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Mapa de vulnerabilidad sísmica de Ecuador	13
<i>Figura 2</i> Mapa de susceptibilidad a inundaciones en el Ecuador	13

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 6 de 58	

1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN

1.1. Información general.

- Razón social**

SUMUFA S.A.

- Dirección Exacta**

La empresa SUMUFA S.A., está ubicada en el cantón Quevedo, parroquia El Guayacán, Km 3 Vía a El Empalme, sector los Sauces; así como se muestra en la figura 15, que se muestra a continuación.

- Contacto del representante legal y responsable de seguridad**

Tabla 1 Representante legal y Representante de Seguridad

Representante legal	• Sr. Washington Homero Muñoz Farias • 0991072076 / 052754007 • ventas@sumufa.com.ec
Responsables de seguridad	• Eddy Santiago Aymar Segura • Miguel Leonardo Triana Aroca

Elaborado por: Autores

- Medida de superficie total y área útil de trabajo**

La empresa cuenta con un frente de 30 m y un fondo de 27.50 m obteniendo como superficie total 825 m².

El área útil obtenida es 825 m².

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 7 de 58	

- **Cantidad de población**

Tabla 2 Población de la empresa

Personas presentes en la empresa “SUMUFA S.A.”					
ÁREA	Hombres	Mujeres	Embarazadas	Capacidad especial	Promedio De visitantes
Producción	4	0	0	0	0
Almacenamiento					
Taller	1	0	0	0	0
Gerencia	1	0	0	0	0
Administrativa	1	2	0	0	0
Bodega	1	0	0	0	0

Elaborado por: Autores

- **Cantidad de visitantes**

La empresa recibe un promedio de visitantes de 2 personas por día, entre ellos especialmente clientes.

- **Fecha de elaboración del plan**

Viernes 25 de febrero hasta el martes 08 de abril de 2021.

1.2. Situación general frente a emergencia.

- **Antecedentes**

Por medio de la información obtenida del gerente general de la empresa, se evidencia que no se ha suscitado eventos ya sean estos factores externos o internos, debido al corto tiempo que la empresa tiene en funcionamiento en la ciudad de Quevedo. Sin embargo, eso no garantiza que estén exentos a que ocurran accidentes mayores en la empresa.

Por este motivo se ha revisado antecedentes de eventos catastróficos que se han suscitado en empresas similares en el país. El pasado 9 de octubre de 2020 una fábrica de plástico ubicada en la parroquia Isla de Bejucal en el cantón Baba, provincia de Los Ríos quedó reducida a

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 8 de 58	

cenizas, según las autoridades el incendio se inició en una bodega donde se almacenaba plástico, por ellos todo se consumió rápidamente, siendo imposible salvar el material, los bomberos del cantón Baba lograron sofocar las llamas que amenazaban con extenderse a una zona residencial, así se evitó daños humanos.

De la misma manera, el 31 de diciembre de 2020 y el 01 de enero de 2021 se registró un incendio en una recicladora que se ubicaba junto a una industria de plástico, la misma que también se vio afectada por el siniestro, según reportes de los especialistas la causa del suceso fue por un desperfecto eléctrico. Según el cuerpo de bomberos el fuego no alcanzo las casas aledañas, aun así, se requirió de más de 150 uniformados y 43 unidades, las cuales lograron controlar las llamas la madrugada del viernes 01 de enero de 2021.

Estos eventos no dejaron pérdidas humanas, pero ante estas situaciones es necesario que la empresa cuente con un mecanismo de actuación ante algún suceso adverso.

Justificación

En la actualidad la organización no cuenta con medidas adecuadas para actuar en caso de emergencias de incendios y explosiones, por lo que un plan de emergencia sería una herramienta de solución para prevenir y mitigar riesgos de incendios y explosiones a los que podrían estar expuestos los trabajadores, donde la primordial finalidad será que la institución se encuentre preparada tanto de forma normativa como práctica, disminuyendo el grado de vulnerabilidad en la empresa SUMUFA S.A.

- **Objetivos**
- **Objetivo general**

Salvaguardar la integridad de los trabajadores, personal administrativo de la empresa SUMUFA S.A., con procedimientos actualizados y el personal capacitado para una respuesta eficaz y eficiente en caso de incendio y explosión.

- **Objetivos específicos**
 1. Identificar las amenazas existentes en la empresa.

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 9 de 58	

2. Proporcionar información adecuada sobre los procedimientos a realizar en caso de una emergencia en las diferentes áreas como son: producción, bodega y administración.
3. Proteger la vida y la integridad física de los trabajadores tanto en el área operativa como en el área administrativa.
4. Estructurar un organigrama funcional de acuerdo a la identificación de las posibles emergencias a presentarse, optimizando los recursos humanos y técnicos disponibles
5. Realizar capacitaciones al personal de la empresa SUMUFA S.A.

Responsables

El presente plan de emergencia fue elaborado por Ingenieros de la carrera de Ingeniería en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la Facultad de Ciencias de la Industria y Producción, campus La María.

Tabla 3 Responsables de la elaboración del Plan de Emergencia

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CÉDULA
1	Aymar Segura Eddy Santiago	2300340235
2	Triana Aroca Miguel Leonardo	1205597014

Elaborado por: Autores

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 10 de 58	

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS PROPIOS DE LA INSTITUCIÓN

2.1. Descripción del área.

La empresa SUMUFA S.A., está estructurada de la siguiente manera:

- **Proceso de producción**

La empresa SUMUFA S.A., tiene como finalidad proveer a los grandes y pequeños productores de banano un insumo de protección para su producto, de esta forma ayuda a garantizar que los productores entreguen un banano de alta calidad.

El proceso de producción de fundas empieza con la maquina mezcladora, la cual se encarga de homogenizar la mezcla de materia prima; posteriormente pasa a tanques de acopio temporal, para de allí ser pasadas a la máquina extrusora, la cual realiza un multiproceso de fundir el material, formar el globo que da el espesor de la funda, seguidamente pasa a ser calibrada dándole se le da el ancho, todo esto bajo el pedido del cliente, en la misma máquina las planchas de plástico son enrolladas y ahí se define el número de fundas mediante el peso del rollo; al salir pasan a la cortadora que se encarga de darle el tamaño a la funda; seguidamente la máquina perforadora realiza agujeros en la misma para la transpiración del banano; finalmente son empacadas y almacenadas para su posterior distribución.

- **Tipo y año de construcción**

La infraestructura con la que está realizada la empresa SUMUFA S.A., son: estructuras de hormigón y metálicas, esta fue creada 06 de julio de 1992.

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 11 de 58	

- **Equipos, sistemas eléctricos, y demás elementos que generen posibles incendios, explosiones, fugas derrames entre otros.**

Instalaciones Eléctricas:

En la empresa se verificó que la parte central de la electricidad como son los tableros de breakers cuentan con resguardo.

La empresa cuenta con un transformador de energía el cual se encuentra aislado y con resguardo.

Equipo generador de incendio y explosión

La empresa cuenta con diferentes áreas donde se podría generar un incendio y explosión, dentro de ellas tenemos las siguientes:

Área de producción cuenta con máquinas extrusoras, máquinas de corte, máquinas selladoras y mezcladora, también se encuentra ubicada el área de almacenamiento y área de reciclaje los cuales pueden ser de gran impacto si se llega a desarrollar un incendio dentro de esta área. Cabe recalcar que dentro de esta área se encuentran extractores industriales de aire, extintores que son una para esencial para combatir el fuego.

Área de bodega es donde se encuentra todo el material plástico terminado y también se encuentra la materia prima con la cual se lleva a cabo la elaboración de las fundas plásticas, en esta área también se cuenta con extintores y detectores de humo.

Área administrativa se encuentra

- **Materia prima usada**

La materia prima utilizada es el polietileno de tipo lineal, de baja o alta densidad y a si mismo pigmentos de varios colores dependiendo del gusto de los clientes.

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 12 de 58	

- **Desechos generados**

Los desechos que genera la producción son únicamente residuos plásticos (fundas con falla) las cuales son almacenadas y enviadas a peletizar para ser reutilizadas y adicionalmente algo de cartón del que está hecho los rollos.

Tabla 4 Desechos generados

Desechos generados	
Desechos	Descripción
Inorgánicos	Plástico, papel, cartón
Comunes	Papel de baño, servilletas

Elaborado por: Autores

- **Materiales peligrosos usados**

Productos de limpieza (cloro, desinfectante, ambiental)

2.2. Factores externos que generen posibles amenazas.

- **Factores naturales**

Los factores naturales están determinados por la zona geográfica, específicamente en el área de estudio, teniendo en cuenta esto la empresa no tiene una amenaza potencial de tipo natural que pueda ocasionar un incendio o explosión.

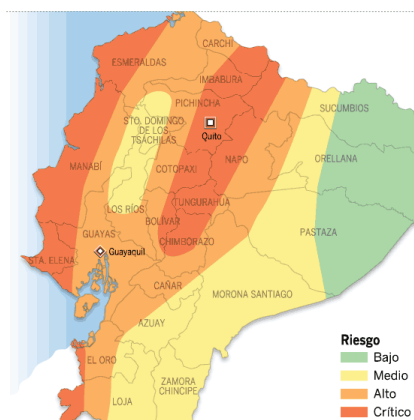
- **Factor de amenaza natural sísmica**

De acuerdo a los datos obtenidos sobre los sismos anteriores, se implementa medidas preventivas necesarias para reducir las consecuencias catastróficas en un futuro, existiendo en el Ecuador el terremoto más fuerte como fue el del 16 de abril de 2016, con una magnitud de 7,8 en la escala de Richter, que dejó daños materiales, ambientales y pérdidas humanas.

Nuestro país se localiza en la zona de colisión de la placa oceánica Nazca con la placa sudamericana. Esta interrelación hace que se acumulen fuerzas tanto en la zona de contacto

como en la parte internas de la placa continental y oceánica. Cuando se liberan las fuerzas en la zona de contacto o en las zonas tectónicas se producen los sismos.

Figura 1 Mapa de vulnerabilidad sísmica de Ecuador

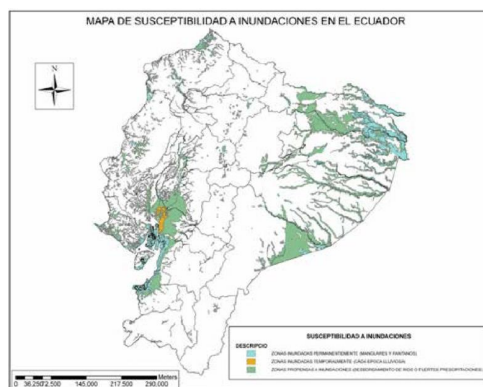


Fuente: https://www.researchgate.net/figure/Mapa-de-susceptibilidad-a-inundaciones-en-el-Ecuador-En-base-de-Demoraes-y-Dercole_fig11_329281573

- **Factor de amenaza natural inundación**

Conforme a la información obtenida se evidencia que la provincia de Los Ríos es susceptible a inundaciones, específicamente en el cantón de Babahoyo. La ciudad de Quevedo se encuentra libre de la vulnerabilidad a inundación según datos oficiales.

Figura 2 Mapa de susceptibilidad a inundaciones en el Ecuador



Fuente: https://www.researchgate.net/figure/Mapa-de-susceptibilidad-a-inundaciones-en-el-Ecuador-En-base-de-Demoraes-y-Dercole_fig11_329281573

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 14 de 58	

Amenaza ante incendios y explosiones

La empresa maneja materiales plásticos los cuales son una fuente potencial para producir un incendio en caso de que existiere un foco de ignición.

En el caso de ocurrir una explosión en la máquina extrusora o incluso en el transformador, el material plástico sería un combustible sólido que avivaría las llamas viendo se afectada casi en su totalidad la empresa.

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 15 de 58	

3. EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS DETECTADOS

3.1. Análisis de riesgo.

El riesgo es la posibilidad que se produzca un daño o catástrofe en la infraestructura o en el medio debido a un fenómeno natural o a la acción humana. Para la evaluación de un riesgo de incendio se consideró el método MESERI y para reconocer las amenazas y vulnerabilidades en la institución se utilizó la matriz de diamante.

3.1.1. Evaluación de riesgo de incendio método MESERI.

Se procede a realizar un análisis de riesgos de incendio, para evaluar que el nivel de riesgo se encuentra dentro de los niveles de tolerancia o no.

Tabla 5 Evaluación de riesgo de incendio área de Producción

FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES			
Concepto		Coeficiente	Puntos
CONSTRUCCION			
Nº de pisos	Altura		
1 o 2	menor de 6m	3	2
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2	
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1	
10 o más	más de 28m	0	
Superficie mayor sector incendios			
de 0 a 500 m ²		5	4
de 501 a 1500 m ²		4	
de 1501 a 2500 m ²		3	
de 2501 a 3500 m ²		2	
de 3501 a 4500 m ²		1	
más de 4500 m ²		0	
Resistencia al Fuego			
Resistente al fuego (hormigón)		10	5
No combustible (metálica)		5	
Combustible (madera)		0	
Falsos Techos			
Sin falsos techos		5	5
Con falsos techos incombustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
FACTORES DE SITUACIÓN			

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 16 de 58	

Distancia de los Bomberos			
menor de 5 km	5 min.	10	8
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	
más de 25 km	25 min.	0	
Accesibilidad de edificios			
Buena		5	5
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
PROCESOS			
Peligro de activación			
Bajo		10	0
Medio		5	
Alto		0	
Carga Térmica			
Bajo		10	0
Medio		5	
Alto		0	
Combustibilidad			
Bajo		5	0
Medio		3	
Alto		0	
Orden y Limpieza			
Alto		10	0
Medio		5	
Bajo		0	
Almacenamiento en Altura			
menor de 2 m.		3	2
entre 2 y 4 m.		2	
más de 6 m.		0	
FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
Factor de concentración \$/m²			
menor de 500		3	0
entre 500 y 1500		2	
más de 1500		0	
DESTRUCTIBILIDAD			
Por calor			
Baja		10	0
Media		5	
Alta		0	
Por humo			
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
Por corrosión			

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 17 de 58	

Baja	10	5	
Media	5		
Alta	0		
Por Agua			
Baja	10	5	
Media	5		
Alta	0		
PROPAGABILIDAD			
Vertical			
Baja	5	3	
Media	3		
Alta	0		
Horizontal			
Baja	5	0	
Media	3		
Alta	0		
SUBTOTAL (X)		54	
FACTORES DE PROTECCIÓN			
Concepto	SV	CV	Puntos
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	4
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0
Detección automática (DTE)	0	4	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
SUBTOTAL (Y)			10
CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)			
$P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + 1(BCI)$			
P=		4,02	MALO

Elaborado por: Autores

Tabla 6 Evaluación de riesgo de incendio área de Almacenamiento

FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES			
Concepto		Coeficiente	Puntos
CONSTRUCCION			
Nº de pisos	Altura		
1 o 2	menor de 6m	3	3
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2	
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1	
10 o más	más de 28m	0	
Superficie mayor sector incendios			
de 0 a 500 m ²		5	

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 18 de 58	

de 501 a 1500 m²		4	4
de 1501 a 2500 m²		3	
de 2501 a 3500 m²		2	
de 3501 a 4500 m²		1	
más de 4500 m²		0	
Resistencia al Fuego			
Resistente al fuego (hormigón)		10	5
No combustible (metálica)		5	
Combustible (madera)		0	
Falsos Techos			
Sin falsos techos		5	5
Con falsos techos incombustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
FACTORES DE SITUACIÓN			
Distancia de los Bomberos			
menor de 5 km	5 min.	10	8
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	
más de 25 km	25 min.	0	
Accesibilidad de edificios			
Buena		5	5
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
PROCESOS			
Peligro de activación			
Bajo		10	5
Medio		5	
Alto		0	
Carga Térmica			
Bajo		10	0
Medio		5	
Alto		0	
Combustibilidad			
Bajo		5	0
Medio		3	
Alto		0	
Orden y Limpieza			
Alto		10	0
Medio		5	
Bajo		0	
Almacenamiento en Altura			
menor de 2 m.		3	2
entre 2 y 4 m.		2	
más de 6 m.		0	
FACTOR DE CONCENTRACIÓN			

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 19 de 58	

Factor de concentración \$/m²			
menor de 500	3	2	
entre 500 y 1500	2		
más de 1500	0		
DESTRUCTIBILIDAD			
Por calor			
Baja	10	0	
Media	5		
Alta	0		
Por humo			
Baja	10	10	
Media	5		
Alta	0		
Por corrosión			
Baja	10	5	
Media	5		
Alta	0		
Por Agua			
Baja	10	10	
Media	5		
Alta	0		
PROPAGABILIDAD			
Vertical			
Baja	5	0	
Media	3		
Alta	0		
Horizontal			
Baja	5	0	
Media	3		
Alta	0		
SUBTOTAL (X)		64	
FACTORES DE PROTECCIÓN			
Concepto	SV	CV	Puntos
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	4
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	0
Detección automática (DTE)	0	4	0
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
SUBTOTAL (Y)		6	
CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)			
$P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + 1(BCI)$			

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 20 de 58	

P=	3,63	MALO
-----------	-------------	-------------

Elaborado por: Autores

Tabla 7 Evaluación de riesgo de incendio área Administrativa

FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES			
Concepto		Coeficiente	Puntos
CONSTRUCCION			
Nº de pisos	Altura		
1 o 2	menor de 6m	3	3
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2	
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1	
10 o más	más de 28m	0	
Superficie mayor sector incendios			
de 0 a 500 m²		5	5
de 501 a 1500 m²		4	
de 1501 a 2500 m²		3	
de 2501 a 3500 m²		2	
de 3501 a 4500 m²		1	
más de 4500 m²		0	
Resistencia al Fuego			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10
No combustible (metálica)		5	
Combustible (madera)		0	
Falsos Techos			
Sin falsos techos		5	5
Con falsos techos incombustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
FACTORES DE SITUACIÓN			
Distancia de los Bomberos			
menor de 5 km	5 min.	10	8
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	
más de 25 km	25 min.	0	
Accesibilidad de edificios			
Buena		5	5
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
PROCESOS			
Peligro de activación			
Bajo		10	5
Medio		5	
Alto		0	

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 21 de 58	

Carga Térmica			
Bajo	10	5	
Medio	5		
Alto	0		
Combustibilidad			
Bajo	5	3	
Medio	3		
Alto	0		
Orden y Limpieza			
Alto	10	10	
Medio	5		
Bajo	0		
Almacenamiento en Altura			
menor de 2 m.	3	3	
entre 2 y 4 m.	2		
más de 6 m.	0		
FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
Factor de concentración \$/m²			
menor de 500	3	0	
entre 500 y 1500	2		
más de 1500	0		
DESTRUCTIBILIDAD			
Por calor			
Baja	10	0	
Media	5		
Alta	0		
Por humo			
Baja	10	10	
Media	5		
Alta	0		
Por corrosión			
Baja	10	0	
Media	5		
Alta	0		
Por Agua			
Baja	10	0	
Media	5		
Alta	0		
PROPAGABILIDAD			
Vertical			
Baja	5	5	
Media	3		
Alta	0		
Horizontal			

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 22 de 58	

Baja	5	3	
Media	3		
Alta	0		
SUBTOTAL (X)		80	
FACTORES DE PROTECCIÓN			
Concepto	SV	CV	Puntos
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	4
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0
Detección automática (DTE)	0	4	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
SUBTOTAL (Y)		10	
CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)			
$P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + 1(BCI)$			
P=	5,02	BUENO	

Elaborado por: Autores

Tabla 8 Evaluación de riesgo de incendio área de Bodega

FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES			
Concepto		Coeficiente	Puntos
CONSTRUCCION			
Nº de pisos	Altura		
1 o 2	menor de 6m	3	3
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2	
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1	
10 o más	más de 28m	0	
Superficie mayor sector incendios			
de 0 a 500 m ²		5	5
de 501 a 1500 m ²		4	
de 1501 a 2500 m ²		3	
de 2501 a 3500 m ²		2	
de 3501 a 4500 m ²		1	
más de 4500 m ²		0	
Resistencia al Fuego			
Resistente al fuego (hormigón)		10	5
No combustible (metálica)		5	
Combustible (madera)		0	
Falsos Techos			
Sin falsos techos		5	

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 23 de 58	

Con falsos techos incombustibles		3	5
Con falsos techos combustibles		0	
FACTORES DE SITUACIÓN			
Distancia de los Bomberos			
menor de 5 km	5 min.	10	8
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	
más de 25 km	25 min.	0	
Accesibilidad de edificios			
Buena		5	5
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
PROCESOS			
Peligro de activación			
Bajo		10	5
Medio		5	
Alto		0	
Carga Térmica			
Bajo		10	0
Medio		5	
Alto		0	
Combustibilidad			
Bajo		5	0
Medio		3	
Alto		0	
Orden y Limpieza			
Alto		10	5
Medio		5	
Bajo		0	
Almacenamiento en Altura			
menor de 2 m.		3	2
entre 2 y 4 m.		2	
más de 6 m.		0	
FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
Factor de concentración \$/m²			
menor de 500		3	0
entre 500 y 1500		2	
más de 1500		0	
DESTRUCTIBILIDAD			
Por calor			
Baja		10	0
Media		5	
Alta		0	
Por humo			
Baja		10	

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 24 de 58	

Media	5	5	
Alta	0		
Por corrosion			
Baja	10	10	
Media	5		
Alta	0		
Por Agua			
Baja	10	10	
Media	5		
Alta	0		
PROPAGABILIDAD			
Vertical			
Baja	5	3	
Media	3		
Alta	0		
Horizontal			
Baja	5	0	
Media	3		
Alta	0		
SUBTOTAL (X)		71	
FACTORES DE PROTECCIÓN			
Concepto	SV	CV	Puntos
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	4
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0
Detección automática (DTE)	0	4	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
SUBTOTAL (Y)			10
CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)			
$P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + 1(BCI)$			
P=	4,68	MALO	

Elaborado por: Autores

Tabla 9 Evaluación de riesgo de incendio área de taller

FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES			
Concepto		Coeficiente	Puntos
CONSTRUCCION			
Nº de pisos	Altura		
1 o 2	menor de 6m	3	

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 25 de 58	

3,4, o 5		entre 6 y 15m	2	3
6,7,8 o 9		entre 15 y 28m	1	
10 o más		más de 28m	0	
Superficie mayor sector incendios				
de 0 a 500 m²			5	5
de 501 a 1500 m²			4	
de 1501 a 2500 m²			3	
de 2501 a 3500 m²			2	
de 3501 a 4500 m²			1	
más de 4500 m²			0	
Resistencia al Fuego				
Resistente al fuego (hormigón)			10	10
No combustible (metálica)			5	
Combustible (madera)			0	
Falsos Techos				
Sin falsos techos			5	5
Con falsos techos incombustibles			3	
Con falsos techos combustibles			0	
FACTORES DE SITUACIÓN				
Distancia de los Bomberos				
menor de 5 km	5 min.		10	8
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.		8	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.		6	
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.		2	
más de 25 km	25 min.		0	
Accesibilidad de edificios				
Buena			5	3
Media			3	
Mala			1	
Muy mala			0	
PROCESOS				
Peligro de activación				
Bajo			10	0
Medio			5	
Alto			0	
Carga Térmica				
Bajo			10	10
Medio			5	
Alto			0	
Combustibilidad				
Bajo			5	3
Medio			3	
Alto			0	
Orden y Limpieza				
Alto			10	5
Medio			5	

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 26 de 58	

Bajo	0		
Almacenamiento en Altura			
menor de 2 m.	3	3	
entre 2 y 4 m.	2		
más de 6 m.	0		
FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
Factor de concentración \$/m²			
menor de 500	3	3	
entre 500 y 1500	2		
más de 1500	0		
DESTRUCTIBILIDAD			
Por calor			
Baja	10	0	
Media	5		
Alta	0		
Por humo			
Baja	10	10	
Media	5		
Alta	0		
Por corrosión			
Baja	10	0	
Media	5		
Alta	0		
Por Agua			
Baja	10	0	
Media	5		
Alta	0		
PROPAGABILIDAD			
Vertical			
Baja	5	5	
Media	3		
Alta	0		
Horizontal			
Baja	5	5	
Media	3		
Alta	0		
SUBTOTAL (X)		78	
FACTORES DE PROTECCIÓN			
Concepto	SV	CV	Puntos
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	4
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0
Detección automática (DTE)	0	4	0
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 27 de 58	

SUBTOTAL (Y)		6
CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio) $P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + 1(BCI)$		
P=	4,18	MALO

Elaborado por: Autores

Tabla 10 Evaluación de riesgo de incendio oficina de gerencia

FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES			
Concepto		Coeficiente	Puntos
CONSTRUCCION			
Nº de pisos	Altura		
1 o 2	menor de 6m	3	3
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2	
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1	
10 o más	más de 28m	0	
Superficie mayor sector incendios			
de 0 a 500 m²		5	5
de 501 a 1500 m²		4	
de 1501 a 2500 m²		3	
de 2501 a 3500 m²		2	
de 3501 a 4500 m²		1	
más de 4500 m²		0	
Resistencia al Fuego			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10
No combustible (metálica)		5	
Combustible (madera)		0	
Falsos Techos			
Sin falsos techos		5	5
Con falsos techos incombustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
FACTORES DE SITUACIÓN			
Distancia de los Bomberos			
menor de 5 km	5 min.	10	8
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	
más de 25 km	25 min.	0	
Accesibilidad de edificios			
Buena		5	5
Media		3	
Mala		1	

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 28 de 58	

Muy mala	0	
PROCESOS		
Peligro de activación		
Bajo	10	5
Medio	5	
Alto	0	
Carga Térmica		
Bajo	10	5
Medio	5	
Alto	0	
Combustibilidad		
Bajo	5	3
Medio	3	
Alto	0	
Orden y Limpieza		
Alto	10	10
Medio	5	
Bajo	0	
Almacenamiento en Altura		
menor de 2 m.	3	3
entre 2 y 4 m.	2	
más de 6 m.	0	
FACTOR DE CONCENTRACIÓN		
Factor de concentración \$/m²		
menor de 500	3	0
entre 500 y 1500	2	
más de 1500	0	
DESTRUCTIBILIDAD		
Por calor		
Baja	10	0
Media	5	
Alta	0	
Por humo		
Baja	10	5
Media	5	
Alta	0	
Por corrosión		
Baja	10	0
Media	5	
Alta	0	
Por Agua		
Baja	10	0
Media	5	
Alta	0	
PROPAGABILIDAD		
Vertical		

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 29 de 58	

Baja	5	5	
Media	3		
Alta	0		
Horizontal			
Baja	5	3	
Media	3		
Alta	0		
SUBTOTAL (X)		75	
FACTORES DE PROTECCIÓN			
Concepto	SV	CV	Puntos
Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	4
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0
Detección automática (DTE)	0	4	0
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	4
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
SUBTOTAL (Y)			10
CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)			
$P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + 1(BCI)$			
P=	4,83	MALO	

Elaborado por: Autores

Interpretación del resultado de la evaluación de riesgos contra incendios.

Según los resultados obtenidos por la evaluación Meseri son varias las áreas de la empresa las que se consideran con una calificación de riesgo ALTO, esto requiere que se tomen las medidas de prevención y control respectivo para lograr obtener una valoración del riesgo adecuada y de esta manera disminuir el riesgo de incendio salvaguardando la integridad física del trabajador y protegiendo la actividad de daños mayores.

Es importante implementar revisiones periódicas de los implementos y medidas de control existentes en el mediano y corto plazo, según las especificaciones indicadas en el plan de emergencias.

3.1.2. Matriz de vulnerabilidad y amenazas Método APELL.

Tabla 11 Matriz de Amenazas y Vulnerabilidad

IDENTIFICACIÓN							EVALUACIÓN							
ÁREA	PROCESO	ACTIVIDAD	PELIGRO (Cantidad)	TIPO DE RIESGO	OBJETO O PERSONAL AMENAZADO	CONSECUENCIAS	PROBABILIDAD	PERSONAS	AMBIENTE	PROPIEDAD	IMPACTO A LA SOCIEDAD	MÍNIMO COMÚN MÚLTIPLO	VALOR	COLOR
Área de producción	Mezclado	Mezclar materia prima	Material combustible	Incendio	Personal operativo	Cortes	3	3	3	4	4	3	9	
	Fundición	Fundido de materia prima	Alta temperatura, material combustible	Incendio explosión	Personal operativo	Quemaduras	1	2	3	2	4	2	2	
	Calibración	Calibrar tamaño de la funda	Material combustible	Incendio explosión	Personal operativo	Quemaduras	3	3	3	2	4	2	6	
	Impresión	Estampado de logos en fundas	Material combustible	Incendio	N/A	N/A	3	3	3	3	4	3	9	
	Enrollado	Enrollar látrá de plástico	Material combustible	Incendio	Personal operativo	Cortes atrapamientos	1	3	4	3	4	3	3	
Área de almacenamiento	Almacenamiento	Almacenamiento de producto terminado	Material combustible	Incendio	Personal operativo bienes materiales	Quemaduras	1	1	1	1	2	1	1	
Taller	Reparación y mantenimiento	Realiza reparaciones y mantenimiento de piezas	Material combustible	Incendio	Personal operativo	Electrocutión quemaduras asfixia	1	1	2	2	2	1	1	
Bodega	Almacenamiento	Almacenamiento de producto terminado e insumos	Material combustible	Incendio	Personal operativo bienes materiales	Quemaduras	1	1	1	1	2	1	1	
Área administrativa	Administración	Administración	Material combustible	Incendio	Personal administrativo	Quemaduras	4	4	4	4	3	3	12	

Elaborado por: Autores

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 31 de 58	

3.2. Estimación de daño y perdidas (internos y externos).

Conservando un estándar de prevención y control de incendios, básicamente se considera que los medios de protección contra incendio son de vital importancia, y la empresa SUMUFA S.A. si cuenta con ellos, pero lamentablemente el personal no posee la inducción necesaria para la utilización y actuación ante un incidente de incendio y/o explosión esto incrementa los riesgos presentes en la empresa y ocasiona pérdidas o daños materiales.

Esta reacción es en cadena, los daños empezarían por los materiales combustibles, afectando la infraestructura y la maquinaria y posteriormente con las vidas humanas por tal motivo es importante mantener una adecuada vigilancia periódica de los distintos factores de riesgo en las distintas áreas de la empresa.

En lo referente a los análisis de los factores de vulnerabilidad se pudo determinar que las amenazas de mayor probabilidad en la empresa son:

Tabla 12 Priorización de riesgo

ANÁLISIS DE RIESGOS MÉTODO MESERI			
Nº	ÁREA	CALIFICACIÓN DEL RIESGO	
		PUNTAJE	VALORACIÓN
1	Almacenamiento	3,68	MALO
2	Producción	4.02	MALO
3	Taller	4.18	MALO
4	Bodega	4.68	MALO
5	Gerencia	4.83	MALO
6	Administrativa	5.02	BUENO

Elaborado por: Autores

Mediante la evaluación realizada con el método MESERI, se determinó que el área con el mayor nivel de riesgo es el Área de almacenamiento con un P=3.68 encontrándose en el rango de riesgo malo según con la tabla de valoración del método aplicado y por medio de este se establece las correcciones que se deben realizar en las respectivas áreas tomando en cuenta las observaciones emitidas en cada uno de los análisis.

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 32 de 58	

4. PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

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

Para mitigar el posible impacto en la población de la empresa SUMUFA S.A. ante los riesgos encontrados se recomienda aplicar acciones correctivas que servirán para el mejoramiento las normas de seguridad.

- Coordinación con el personal operativo y administrativo con el fin de que asuman responsabilidades en la conformación de brigadas de emergencia de acuerdo al plan establecido.
- Establecer y ejecutar el plan de capacitación estipulado en el Plan de Emergencias.
- Difusión de las normas de seguridad y medios de protección a todo el personal de la empresa.
- Implementar medios de protección en áreas desprotegidas tomando en cuenta el tipo de riesgo, para proteger los puntos vulnerables detallados en el plano de recursos y evacuación. Llevar hojas de registro de mantenimiento de medios de protección (extintores, luces de emergencia, estroboscópicas, etc.).
- Capacitar de la activación del Plan de Emergencia y sistema de evacuación.
- Socialización y difusión del plan de emergencias con charlas y elementos de comunicación visual como afiches, croquis de recursos, y otros.

4.2. Detallar y cuantificar los recursos en el establecimiento.

A continuación, se detalla los recursos con los que cuenta la empresa SUMUFA S.A. para prevenir, detectar, proteger y controlar una situación de emergencia.

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 33 de 58	

Tabla 13 Recursos del establecimiento (extintores)

EXTINTORES				
N° Extintor	Peso	Tipo	Agente	Ubicación
1	20 Lbs	ABC	PQS	Área de producción (Junto a caja de breakers)
2	20 Lbs	ABC	PQS	Área de producción (Junto al baño)
3	20 Lbs	ABC	PQS	Área de producción (Atrás de extrusor 2)
4	20 Lbs	ABC	PQS	Área de producción (Atrás máquina perforadora)
5	20 Lbs	ABC	PQS	Bodega (Columba de entrada)
6	20 Lbs	ABC	PQS	Bodega (Zona posteríos bodega)

Elaborado por: Autores

Tabla 14 Recursos del establecimiento (gabinets contra incendios)

GABINETES CONTRA INCENDIO		
N° Gabinete	Agente	Ubicación
1	Agua	Área de producción
2	Agua	Patio

Elaborado por: Autores

Tabla 15 Recursos del establecimiento (detectores de humo)

DETECTORES DE HUMO	
N° Detector	Ubicación
1	Área de producción (junto de la caja de breakers)
2	Área de producción (junto al baño)
3	Bodega (columna entrada)
4	Bodega (parte posterior)
5	Bodega (pasillo lado izquierdo)
6	Bodega (pasillo lado izquierdo)

Elaborado por: Autores

Marco legal

Los equipos extintores deben ser ubicados según la Ley de Defensa Contra Incendios, Promulgada en el Registro Oficial No. 815 de abril 19 de 1979 y el Reglamento General para la aplicación de la Ley de Defensa Contra Incendios, publicada en el Registro Oficial No. 834 de mayo 17 de 1979.

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 34 de 58	

Menciona en el artículo Art. 50 que los extintores se colocaran en las proximidades de los sitios de mayor riesgo o peligro de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente Identificables, accesibles y visibles desde cualquier punto del local.

En el artículo Art. 51 menciona que se colocarán extintores de incendio a razón de uno de 20 lb. o su equivalente por cada 200 m². La distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor, más próximo no excederá da 25 m. Esta exigencia es obligatoria para cualquier uso y para el cálculo de la cantidad de extintores a instalarse no se tomarán en cuenta aquellos que estarán contenidos en los gabinetes.

En el artículo Art. 52 menciona que los implementos de protección, cuando estuvieren fuera do un gabinete, se suspenderán en soportes o perchas empotradas o adosadas a la mampostería, cuya base no superará una altura de 1.20m. del nivel del piso acabado.

Se colocarán en sitios visibles, fácilmente identificables, accesibles y que no sean obstáculos en la circulación.

5. MANTENIMIENTO

5.1. Procedimientos de mantenimiento.

A continuación, se expone el procedimiento de mantenimiento para los recursos de protección y control con los que debe contar la empresa:

Tabla 16 *Procedimiento de Mantenimiento*

OBJETO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PERIODICIDAD
Extintores portátiles	Verificación de ubicación, presión, estado de mangueras y otros componentes.	Empresa calificada para el mantenimiento y recarga de extintores	Anualmente
Detectores de humo y sistema eléctrico	Estado de sus componentes	Empresa calificada para el mantenimiento	Semestralmente
Alarma de emergencia	Verificación del estado	Empleados de la empresa	Anualmente
Gabinets contra incendios	Verificación del estado de mangueras, llaves de paso y otros componentes	Bomberos	Anualmente

Elaborado por: Autores

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 36 de 58	

6. PROTOCOLO DE ALARMA Y COMUNICACIONES PARA EMERGENCIAS

6.1. Detección de la emergencia.

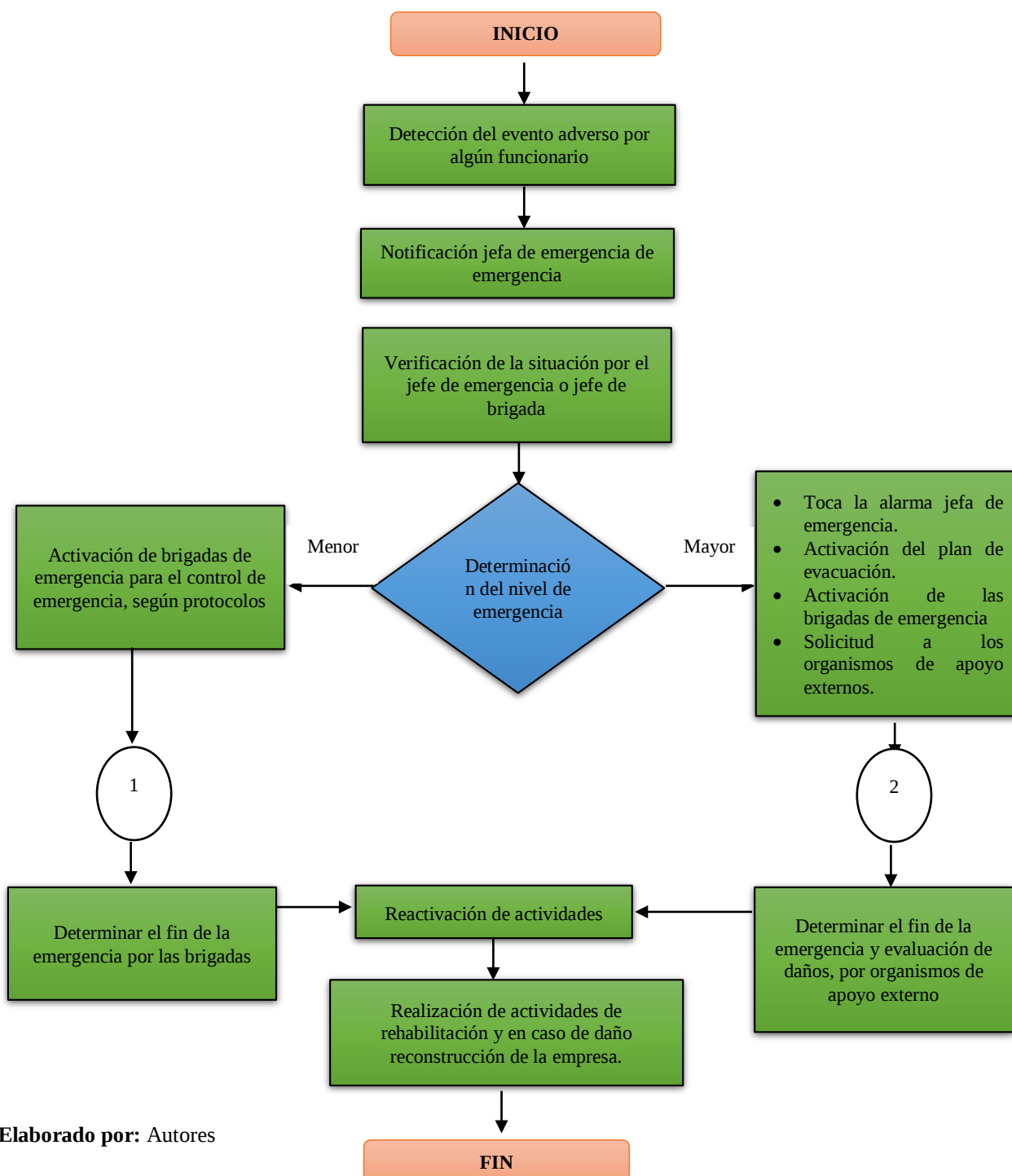
Es importante que el sistema de alarma sea entendido por todos los empleados administrativos y operativos, para actuar en forma oportuna y minimizar los efectos de una emergencia. Se deberá proceder de la siguiente manera:

- La persona encargada deberá activar el pulsador de emergencia
- Evitar actitudes de pánico hacia el resto de personas
- Atajar la emergencia con los medios a su disposición, siempre que sea posible y no entrañe riesgos a su integridad
- En caso de detectar la ausencia de algún miembro de la empresa informar de ello a los equipos de emergencia

6.1.1. Persona autorizada para activar la alarma de evacuación.

La persona encargada de será el bodeguero Sr. Laureano Montoya.

6.2. Aplicación de alarma durante la actuación de una emergencia.



Elaborado por: Autores

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 38 de 58	

6.3. Grados de emergencia y determinación de actuación.

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

Los grados de emergencia estarán determinados de acuerdo a la magnitud del evento adverso.

6.3.1. Emergencia fase inicial o conato (GRADO I).

Determinada cuando se ha detectado un fuego en sus orígenes o cualquier otra emergencia de pequeñas magnitudes.

En esta etapa actuará la persona próxima al evento y de ser necesario solicitará apoyo a un Brigadista capacitado en Incendios o Lucha contra el Fuego para controlar y evitar que la situación pase a (Grado II).

La evacuación en este punto no es necesaria, siempre que se controle el siniestro.

6.3.2. Emergencia fase sectorial o parcial (GRADO II).

Determinada cuando se ha detectado un incendio o evento adverso de medianas proporciones.

En esta etapa actuarán Brigadistas Contra Incendios y la Brigadistas de Evacuación para controlar el evento y evitar que la situación pase a (Grado III); además de ser necesario, se solicitará de manera inmediata la presencia de los respectivos organismos de socorro, de la Ciudad de Quevedo.

Se aplicará la evacuación del personal de manera total, se priorizarán las áreas más afectadas, pero si se considera el avance del fuego se realizará una evacuación simultánea y general, al punto de encuentro designado.

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 39 de 58	

6.3.3. Emergencia fase sectorial o parcial (GRADO III).

Determinada cuando el incendio o evento adverso es de grandes proporciones. Considerándose también en este punto los eventos generados por movimientos sísmicos y desastres naturales.

En esta etapa actuarán todas las brigadas y los respectivos organismos de socorro, quienes controlarán la situación, mientras que todo el personal e inclusive las brigadas evacuarán de manera total de las instalaciones, hacia las zonas de aislamiento estratégicamente delimitado y asegurado, por los responsables de seguridad física con conos y cintas de peligro.

6.4. Otros medios de comunicación.

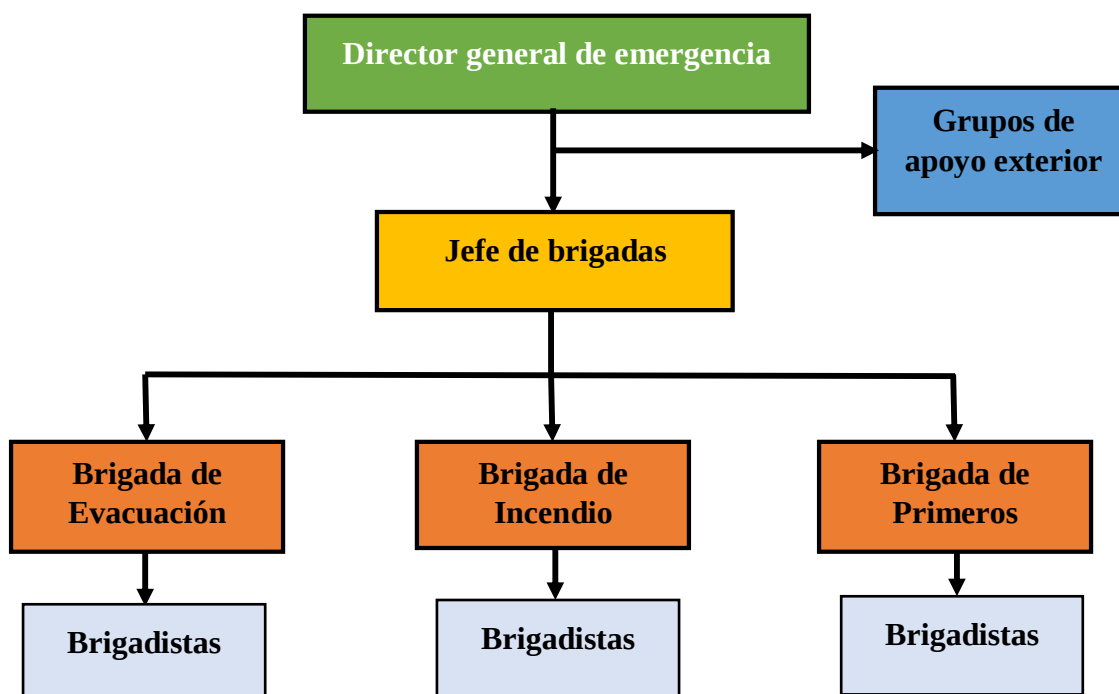
Se considera como comunicación alternativa el uso de telefonía celular y convencional para activación de los servicios de emergencia.

Se puede considerar el uso de las centrales de radio de las operadoras de seguridad privada como medio alternativo.

7. PROTOCOLOS DE INTERVENCIÓN ANTE EMERGENCIAS

7.1. Estructura de la organización de las brigadas y del sistema de emergencia.

Director general de emergencia



Elaborado por: Autores

7.2. Composición de las brigadas y del sistema de emergencia.

Tabla 17 Composición de las Brigadas

ÍTEM	BRIGADA	FUNCIÓN	BRIGADISTA	CONTACTO
1	Director General de Emergencias	Gerente General	Sr. Washington Homero Muñoz Farias	0991072076
2	Jefe de brigadas	Secretaria	Johanna Alvarado	0986947422
3	Contra Incendios	Bodeguero	Laureano Montoya	0994396911

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 41 de 58	

4	Primeros Auxilios	Chofer	Raúl Rosero	0980646964
5	Evacuación	Operador montacargas	Juan Rosero	0991295225

Elaborado por: Autores

A continuación, se detalla que deben realizar cada uno de las brigadas encargadas en caso de una emergencia:

7.2.1. Funciones de la brigada control contra incendios.

Asegurar los controles preventivos para mantener operativos los equipos y medios de ataque contra incendio y actuar en el caso de que se presente el incendio.

7.2.1.1. Actividades para la preparación antes del evento.

- Solicitar la capacitación e instrucción para el personal de brigadas en actividades de lucha contra el fuego.
- Disponer del equipo mínimo o suficiente para combatir incendios.
- Coordinar y recomendar periódicamente los equipos de extintores a fin de que se mantengan en buen estado.
- Participar en ejercicios de simulación y simulacros.

7.2.1.2. Actividades de respuesta durante el evento.

- Actuar contra el fuego bajo las órdenes del Jefe de Emergencia o Jefe de Seguridad.
- Colaborar con los Servicios Externos de Extinción.
- Dar cumplimiento a las actividades planificadas hasta la llegada del Cuerpo de Bomberos Municipal de Quevedo.
- Coordinar las actividades con las otras brigadas y prestar apoyo de ser necesario.

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 42 de 58	

7.2.1.3. Actividades para la recuperación después del evento.

- Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos usados para el control del fuego.
- Reportar cualquier novedad referente al personal.

7.2.2. Funciones de la brigada de primeros auxilios.

Asegurar que los estudiantes conozcan las actuaciones inmediatas de primeros auxilios en caso de daños personales fracturas, cortaduras o quemaduras.

7.2.2.1. Actividades para la preparación antes del evento.

- Solicitar la capacitación e instrucción para el personal de brigadas en temas de primeros auxilios.
- Disponer de equipos e insumos de primeros auxilios necesarios para realizar su trabajo.
- Mantener una revisión periódica de los equipos y materiales de primeros auxilios a fin de que se mantengan en buen estado y no estén caducados.
- Seleccionar el sitio donde ubicar las camillas, botiquines y otros implementos para ocupar durante la emergencia
- Participar en ejercicios de simulación y simulacros

7.2.2.2. Actividades para la respuesta durante el evento.

- Evalúa el estado y la evolución de las lesiones derivadas de un evento adverso.
- Proporcionar Primeros Auxilios al personal que lo necesite, hasta que llegue la ayuda de especialistas.
- Aplicar procedimientos de transporte de heridos en caso de ser necesario.
- Elaborar la lista de heridos atendidos con sus respectivos signos y síntomas y entregar en forma oportuna al Comité Institucional para Emergencias.

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 43 de 58	

- Acompañar a los heridos que requieren ser trasladados a centros de salud, con el fin de recopilar información necesaria.

7.2.2.3. Actividades para la recuperación después del evento.

- Realizar un informe sobre las actividades realizadas y de los pacientes atendidos y transportados, en los formatos respectivos.
- Reportar los elementos usados para la atención de primeros auxilios, con el objetivo de gestionar su reposición oportuna.
- Informar de novedades respecto al personal de la brigada post atención.

7.2.3. Función de la brigada de evacuación.

La misión principal es saber cómo llevar a los estudiantes al punto de encuentro, apoyar a los integrantes de primeros auxilios cuando lo requieran y solicitar ayuda externa.

7.2.3.1. Actividades para la preparación antes del evento.

- Solicitar la capacitación al personal integrante de la Unidad, en técnicas para ser aplicadas en la Evacuación, Búsqueda y Rescate de las personas.
- Disponer el equipo mínimo indispensable para las actividades de evacuación, búsqueda y rescate.
- Instruir al personal de la unidad educativa en normas de evacuación, búsqueda y rescate.
- Señalización de vías de evacuación hacia la zona de seguridad.
- Coordinar las actividades con el resto de brigadas.
- Identificar el lugar exacto donde deben llegar los heridos, enfermos y extraviados que serán evacuados.
- Participar en los ejercicios de simulación y simulacros.

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 44 de 58	

7.2.3.2. Actividades para la respuesta durante el evento.

- Recibida la orden de evacuación, el personal desalojará las diferentes áreas, con serenidad, orden y sin atropellos.
- El último en abandonar será el responsable del área, quien colocará en las puertas de los cursos o demás locaciones un indicativo con la palabra “EVACUADO”.
- Si la situación lo permite, realizar la búsqueda y rescate de personas que pudieron estar dentro del edificio.
- Apoyo a entidades externas de rescate.
- Realizar las actividades en coordinación con las otras Brigadas.

7.2.3.3. Actividades para la recuperación después del evento.

- Verificar novedades de personal y material de la unidad educativa.
- Evaluar el proceso de evacuación para la mejora continua del plan.
- Elaborar el informe parcial de las novedades y tareas.

7.3. Coordinación interinstitucional.

Las emergencias se encuentran coordinadas con la central del ECU 911 la misma que al presentarse algún tipo de emergencia que sobrepase la capacidad de respuesta institucional, se coordinará con las siguientes instituciones:

Tabla 18 *Coordinación Interinstitucional*

ORGANISMOS DE EMERGENCIA	TELÉFONO	CONTACTOS
EMERGENCIAS	ECU 911	Asistente call center
POLICIA (UPC)	101	Policía de turno
BOMBEROS	102	Personal de turno
CRUZ ROJA	2582482	Personal de turno

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 45 de 58	

Elaborado por: Autores

7.4. Actuación especial.

En caso de suscitarse una emergencia fuera de las horas laborables, el jefe de seguridad como parte de la brigada de control contra incendios será el encargado de comunicar la emergencia y será responsables de sonar la alarma y llamar a los organismos de apoyo externos, y en caso de existir incendios incipientes apagarlos respetando las pautas establecidas.

Tabla 19 Responsable de actuación

Responsable de la actuación		
NOMBRES Y APELLIDOS	FUNCIÓN	CELULAR

Elaborado por: Autores

7.5. Actuación de rehabilitación de emergencia.

Se realizará un inventario de los bienes perdidos, para poder obtener datos económicos de los valores acabados, si las pérdidas son mínimas se seguirá con las labores diarias, se limpiará el área donde se produjo el incendio, si el fuego se fue fuera de control y termino con los bienes se procederá a eliminar todas las mercaderías dañadas y se analizará la manera de volver a activar la actividad escolar, y en caso de sismo se verificará que no exista daños en la infraestructura para poder retornar a las actividades.

A continuación, se muestra un cuadro de registro en caso de personas afectadas por la emergencia:

Tabla 20 Registro del personal afectado

Registro del personal afectado			
Nº	Fecha (día/mes/año)	Nombre y Apellido	Cargo

Elaborado por: Autores

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 46 de 58	

Tabla 21 Registro de materiales afectados

Registro de daños materiales				
Nº	Fecha (día/mes/año)	Área afectada	Descripción del área	Responsable de la rehabilitación

Elaborado por: Autores

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 47 de 58	

8. EVACUACIÓN

8.1. Decisiones de evacuación.

La decisión de evacuación la tomará el jefe de emergencias o la máxima autoridad de la institución presente, de acuerdo al evento adverso que se esté ocasionando.

Para determinar el criterio de la cantidad de personal o área a evacuar será de acuerdo al grado de emergencia y determinación de actuación.

- **Emergencia en fase inicial o conato (grado I).** La evacuación en este punto no es necesaria siempre y cuando se asegure la eficacia en el control del siniestro.
- **Emergencia sectorial o parcial (Grado II).** Se aplicará la evacuación de los estudiantes, personal docente, administrativo, de servicios y visitantes en general de manera parcial del área u oficinas más afectadas, pero si se considera el avance del fuego ir directamente a una evacuación total de toda la población del edificio.
- **Emergencia general (Grado III).** La evacuación de todos estudiantes, personal docente, administrativo, de servicios y visitantes que se encontraren en el edificio en este punto será inminente, incluso de los involucrados en la atención de la emergencia que no sea imperiosamente necesario se mantengan en el edificio; ya que se estaría en alto riesgo.

NOTA: Al originarse una emergencia se tendrá el sonido de la alarma de emergencia, momento en el cual se aplicará el procedimiento de intervención de las diferentes Brigadas de Emergencia; posteriormente y si la evaluación así lo determina, se evacuará cuando se escuche indicaciones por altavoces, lo soliciten los brigadistas y la alarma esté sonando permanentemente.

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 48 de 58	

8.1.1. Tiempo de evacuación

Tabla 22 *Tiempo de Evacuación*

ESTIMACIÓN DEL TIEMPO DE EVACUACIÓN	
Área de producción	0.64 minutos
Área de almacenamiento	0.55 minutos
Área administrativa	0.44 minutos
Bodega	0.55 minutos
Taller	0.71 minutos
Gerencia	0.57 minutos
Sumatoria	3.46 minutos
Promedio	0.57 minutos

Elaborado por: Autores

8.2. Vías de evacuación y salidas de emergencias.

Las rutas de evacuación no se encuentran debidamente señalizadas, por lo cual se propone adecuar la empresa con la debida señalización, debiendo de forma obligatoria realizar la evacuación por el lado derecho en todo momento, las vías se detallan a continuación.

Tabla 23 *Descripción del punto de encuentro*

MEDIOS	CARACTERÍSTICAS	DETALLES
Área de producción (galpón lado izquierdo)		
Puerta No.1	Entrada principal a el área de producción y almacenamiento	Personal evacúa hacia el punto de encuentro dirigiéndose por el lado derecho hasta encontrarse con el personal del área de almacenamiento
Área de almacenamiento (galpón lado derecho)		
Puerta No. 1	Entrada principal a el área de producción y almacenamiento	Personal evacúa hacia el punto de encuentro dirigiéndose por el lado derecho hasta encontrarse

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 49 de 58	

		con el personal del área de producción
Taller		
Puerta No. 1	Entrada principal a el área de producción y almacenamiento	Personal evacúa hacia el punto de encuentro dirigiéndose por el lado derecho hasta encontrarse con el personal del área de producción y almacenamiento
Área administrativa		
Puerta de oficinas	Entrada a las oficinas	Personal evacua hacia el punto de encuentro dirigiéndose por el lado derecho
Área de bodega		
Puerta No. 2	Entrada a bodega	Personal evacua hacia el punto de encuentro dirigiéndose por el lado derecho

Elaborado por: Autores

8.3. Procedimientos para la evacuación.

- Conserve el orden y la calma
- Suspenda cualquier actividad que esté realizando.
- Siga los procedimientos previamente enseñados, obedezca en todo momento las disposiciones de los brigadistas.
- Camine rápido cubriéndose la cabeza.

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 50 de 58	

- Dé prioridad a la población más vulnerable como son discapacitadas, niños, mujeres embarazadas y adultos mayores.
- Evacue el área afectada de una manera rápida y ordenada.
- No cierre las puertas.
- Utilice las vías de evacuación o salidas de Emergencia previamente señalizadas.
- Aléjese de la estructura. Vaya directamente al punto de encuentro (según mapa establecido).
- Identifíquese en su grupo de clase ante docente responsable o ante el brigadista que coordinando el evento de evacuación para identificar al personal que se encontrare falto.
- No utilice su vehículo o bloquee la calle de acceso con su vehículo.
- Permanezca en el sitio del punto de encuentro o zona segura hasta que le de otras disposiciones.
- Utilice los sistemas contra incendios o llame a un bombero.
- Evite encontrarse con el fuego y que se interponga entre usted y la salida.
- Desconecte todos los equipos eléctricos si es que la emergencia lo permite de lo contrario avise a un miembro del Cuerpo de Bomberos.
- Evacue la instalación si no puede extinguir un conato de incendio.
- Evite romper las ventanas.
- No intente salvar sus pertenencias personales.
- Diríjase inmediatamente al punto de encuentro.
- No regrese a la zona afectada hasta que se lo permitan las autoridades a cargo.
- No propague rumores.

	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 51 de 58	

9. PROCEDIMIENTOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA

9.1. Sistemas de señalización.

En la empresa SUMUFAS.A., se deberán encontrar ubicados rótulos de señalización de vías de evacuación, salidas de emergencia; éstos se encuentran distribuidos de tal manera que conduzcan a las personas por las puertas preestablecidas en el presente plan. De forma similar las puertas existentes tendrán su respectiva rotulación como puertas de emergencia.

De igual manera se encuentran los etiquetados reglamentarios en los propios extintores.

9.2. Implantación de carteles informativos.

Se encontrarán ubicados en cada área, de forma apropiada mapas de riesgos y evacuación en tamaño A3, para que sean visibles y legibles por todas las personas, sobre todo visitantes.

9.3. Programar simulaciones, prácticas y simulacros.

Tras la aprobación del presente plan de emergencia por parte de la entidad competente, este será entregado a la empresa quien se encargará de definir una fecha para la actividad, para lo cual se brindará el respectivo apoyo en caso de requerirlo.

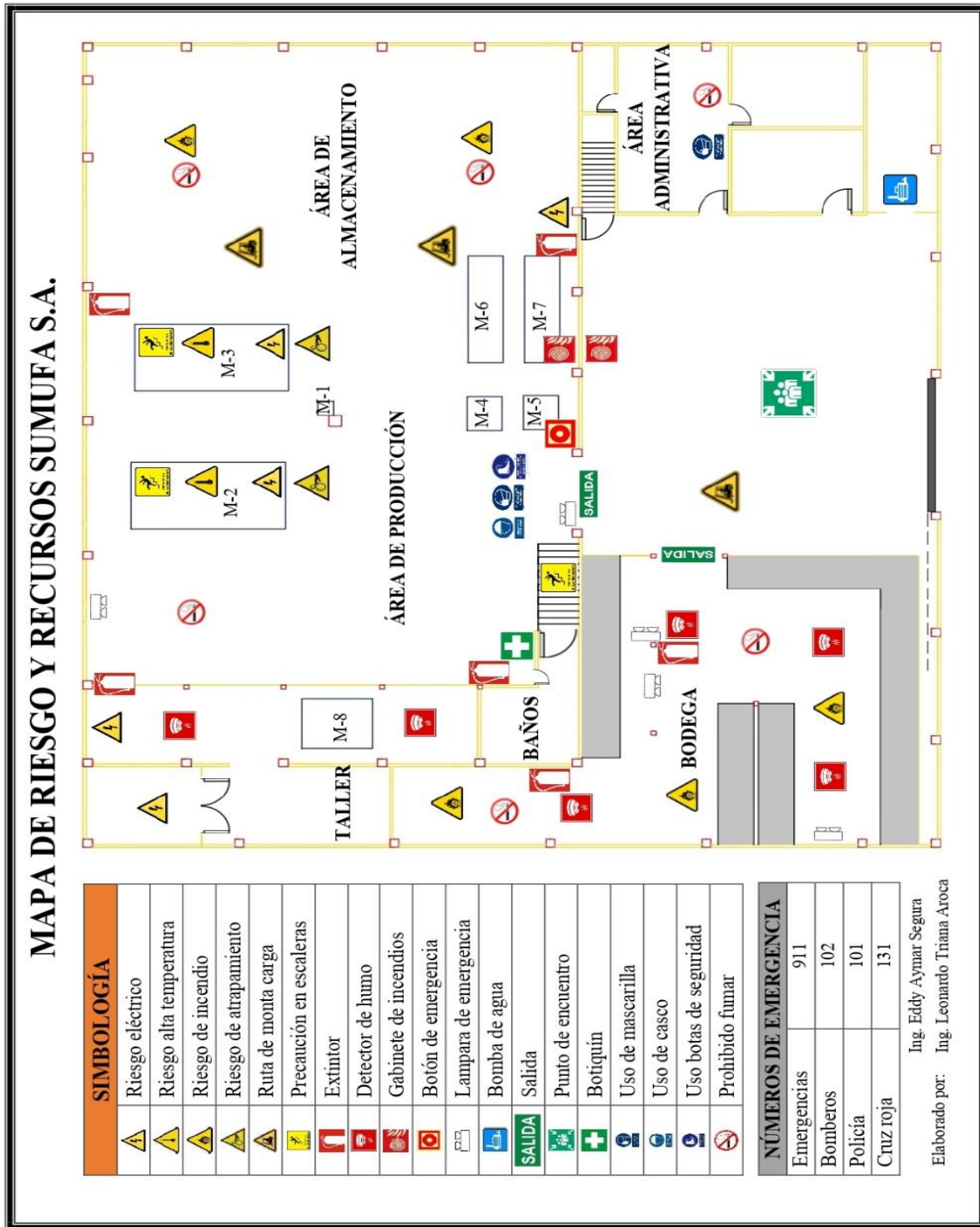
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD Y SELLOS

RUTA DE APROBACION				
ELABORADO		REVISADO	APROBADO	
JEFES DE SSO		GERENTE GENERAL	DIRECTOR DE PROYECTO DE TESIS	CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTO QUEVEDO

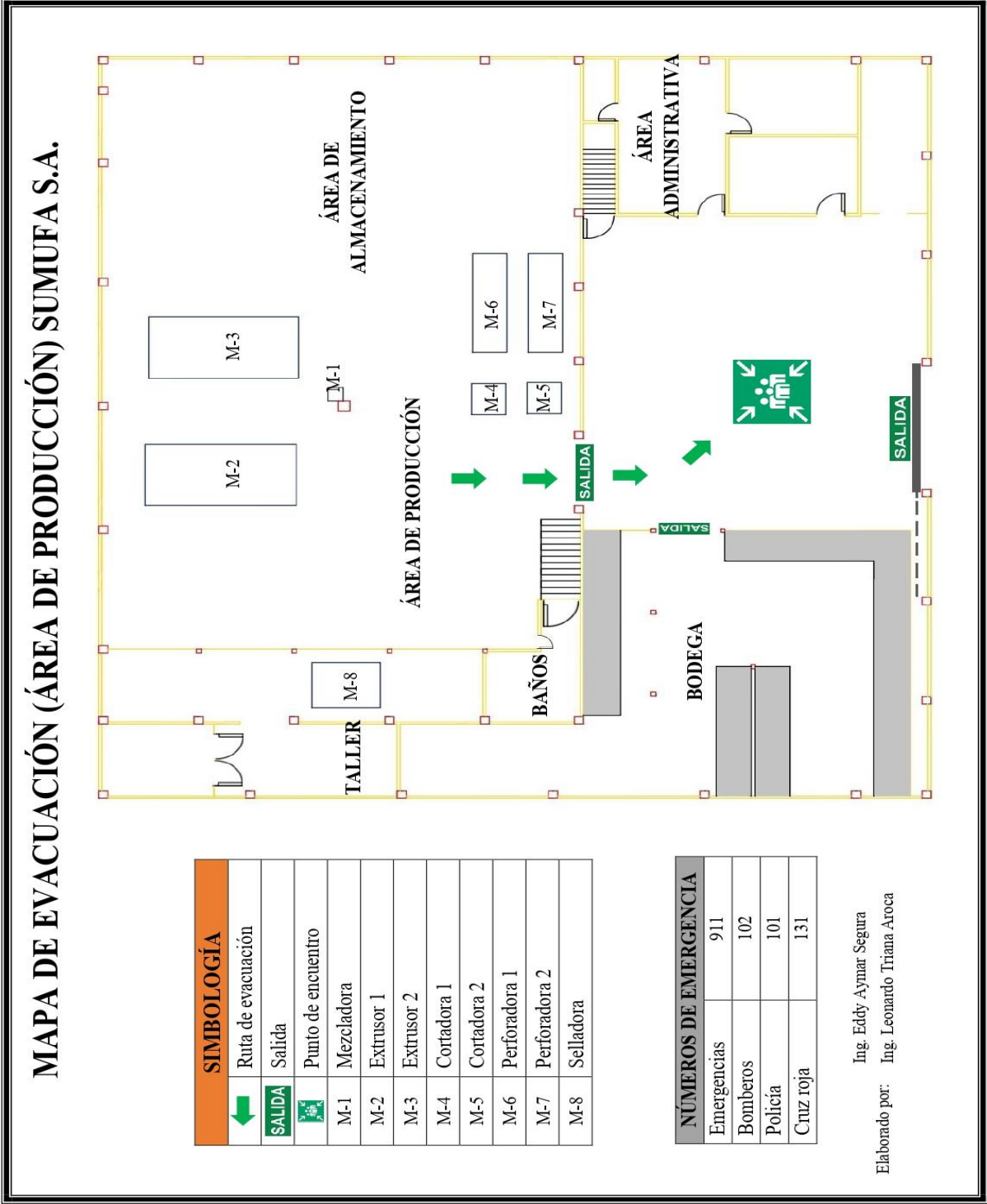
	PLAN DE EMERGENCIA SUMUFA S.A.		
	Código: PE 4401	Página: 52 de 58	

ANEXOS

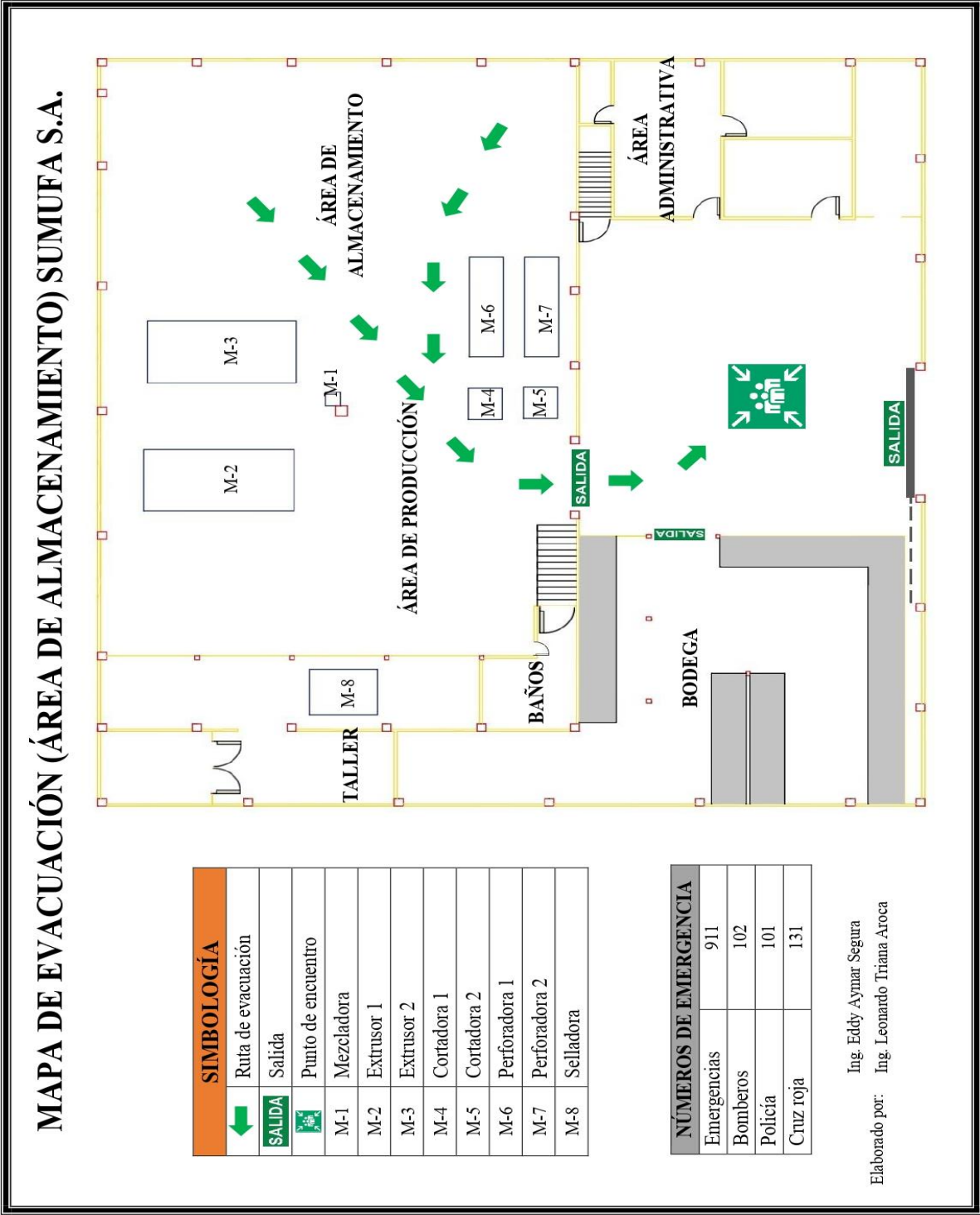
Anexo 1 Mapa de riesgos y recursos



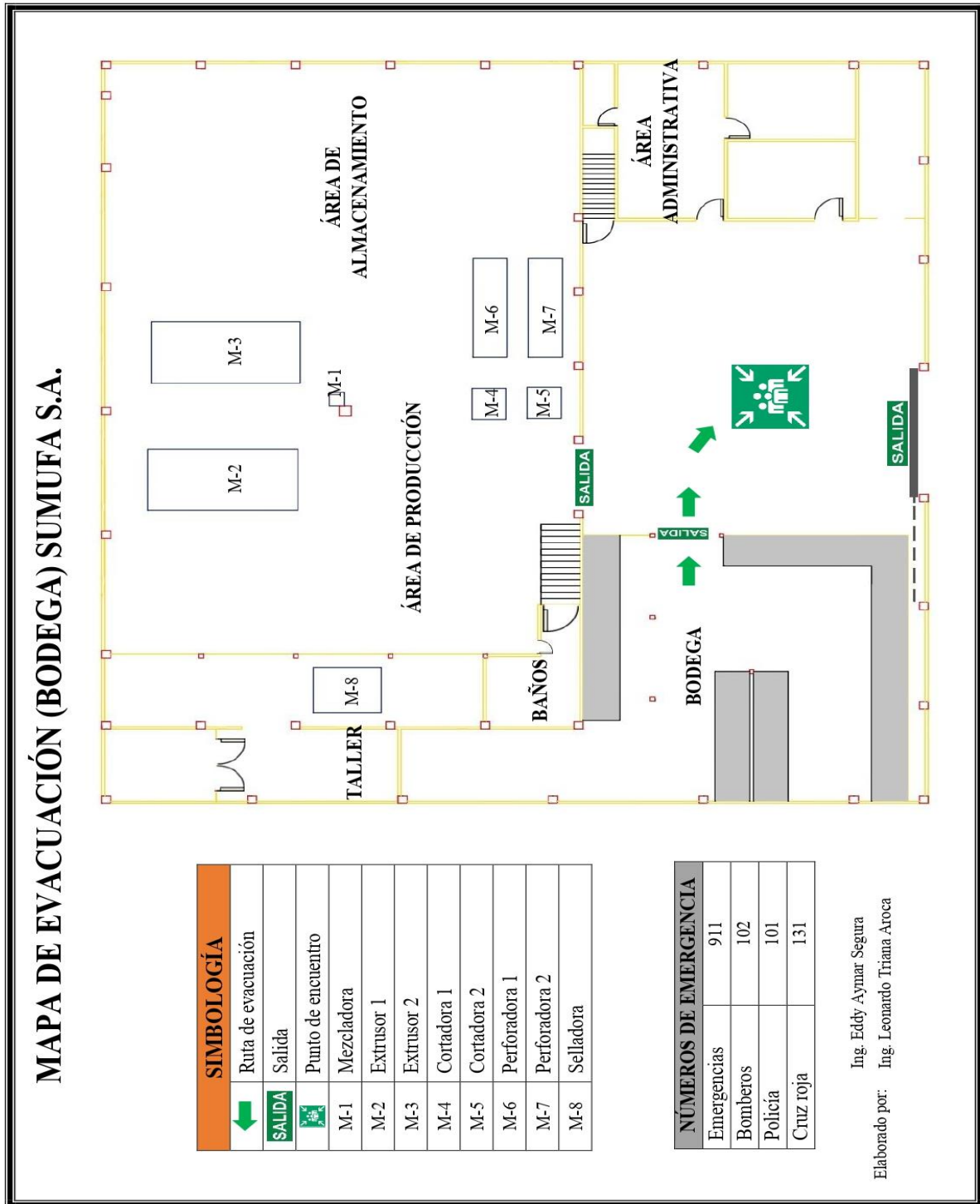
Anexo 2 Mapa de evacuación área de producción



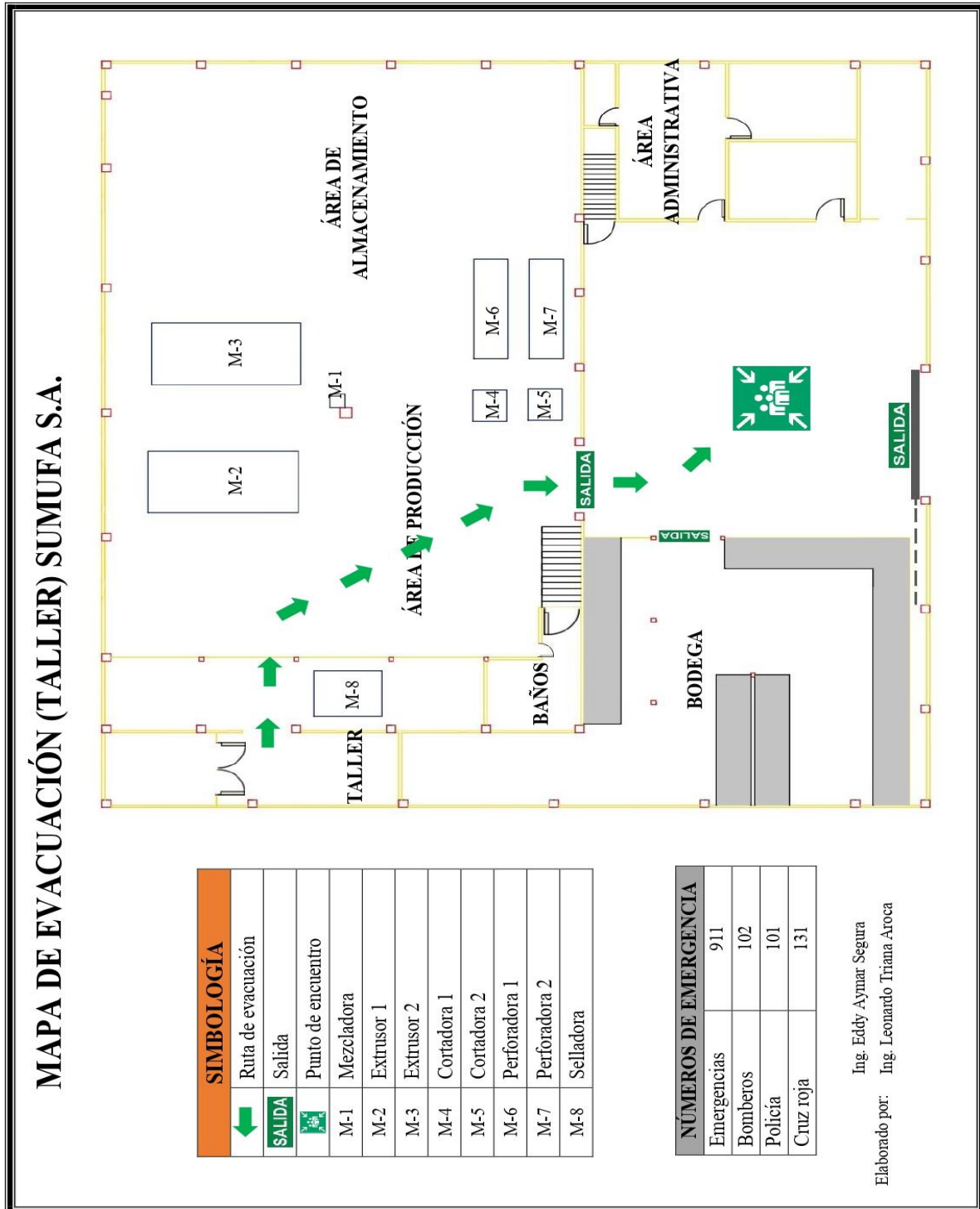
Anexo 3 Mapa de evacuación área de almacenamiento



Anexo 4 Mapa de evacuación área de bodega



Anexo 5 Mapa de evacuación taller



Anexo 6 Mapa de evacuación área administrativa

