



INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO DE FORMACIÓN

Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

**“DISEÑO DEL PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA EN UNA
EMPRESA SIDERURGICA UBICADA EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL”**

TESINA

Previo a la obtención del Título de:

**TECNOLOGO SUPERIOR EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS
LABORALES**

Presentada por:

MARIA JULIETA FLORES ARRATA

Guayaquil – Ecuador

2022

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, María Julieta Flores Arrata, declaro que soy la única responsable de este trabajo de tesis y que su autoría me corresponde exclusivamente, al cual he denominado **“Diseño de Plan de Emergencia y Contingencia en una empresa Siderúrgica ubicada en la ciudad de Guayaquil”**.



Factura: 001-002-000097158



20220901017C03902

FIEL COPIA DE DOCUMENTOS EXHIBIDOS EN ORIGINAL N° 20220901017C03902

RAZÓN: De conformidad al Art. 18 numeral 5 de la Ley Notarial, doy fe que la(s) fotocopia(s) que antecede(n) es (son) igual(es) al(los) documento(s) original(es) que corresponde(n) a CÉDULA Y CERTIFICADO DE VOTACIÓN DE LA SEÑORA MARIA JULIETA FLORES-ARRATA y que me fue exhibido en 1 foja(s) útil(es). Una vez practicada(s) la certificación(es) se devuelve el(los) documento(s) en 1 foja(s), conservando una copia de ellas en el Libro de Certificaciones. La veracidad de su contenido y el uso adecuado del (los) documento(s) certificado(s) es de responsabilidad exclusiva de la(s) persona(s) que lo(s) utiliza(n).

GUAYAQUIL, a 5 DE AGOSTO DEL 2022, (11:22).



NOTARIO(A) AMELIA POLICARPA DITO MENDOZA
NOTARÍA DÉCIMA SÉPTIMA DEL CANTÓN GUAYAQUIL

Certificación del Tutor del Trabajo de Titulación

Msc. Juan Carlos Silva Monar, en calidad de Tutor del trabajo de titulación:

CERTIFICA

Que el trabajo de titulación válido para optar por el título de Tecnólogo Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales, cuyo tema es: “Diseño de un plan de emergencia y contingencia en una empresa Siderúrgica”, fue elaborado por la señorita María Julieta Flores Arrata, ha sido debidamente revisado y está en condiciones de ser entregado para que se siga lo dispuesto por el Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional Administrativa y Comercial, correspondiente a la sustentación y defensa del mismo, previo a la obtención de su título.



Msc. Juan Carlos Silva Monar

Tutor de Trabajo de Titulación

DEDICATORIA

Quiero con todo mi amor dedicar este proyecto a mi madre Sra. María de Lourdes Arrata Vera, pues sin su apoyo constante jamás lo habría logrado, su bendición a diario guía y protege mi vida.

También a mi hija Giuliana Francesca Arauz Flores, quien es mi mayor motivación para nunca rendirme y lograr forjarme como una mujer de bien y ejemplo para ella.

INDICE

Contenido	
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN.....	1
Problema General	4
Objetivo General.....	4
CAPITULO I FUNDAMENTACIÓN	5
Marco histórico	5
Marco teórico.....	11
Marco conceptual.....	13
Marco jurídico.....	16
CAPÍTULO II METODOLOGÍA EMPLEADA	27
Tipo de Investigación.....	27
Método de Investigación.....	28
Análisis de los resultados.....	32
CAPITULO III DESARROLLO DE LA PROPUESTA	33
Plan de Emergencia y Contingencia en una empresa Siderúrgica.....	33
Identificación física de la empresa.....	33
ENTORNOS Y ACCESO	33
AYUDA EXTERIOR	33
Características constructivas.....	34
Procesos	35
Actividades desarrolladas	36
CONDICIONES DE EVACUACIÓN.....	37
Recursos para protección de incendios	38
Recursos para atención de Siniestros.....	40
Recursos para atención de accidentes ambientales.....	41
Etapas de preparación para emergencias	41
Etapa preventiva.....	41
Simulacros.....	42

Riesgos identificados	43
Procedimiento ante Sismos	44
Procedimiento ante Incendios	46
Flujo de comunicación de la alarma y definición de la emergencia	47
Grados de emergencia y determinación de actuación.....	47
Extinción de incendios.....	51
Otros medios de comunicación:.....	53
Disposiciones Generales:	53
Disposiciones de Seguridad	53
Procedimiento ante Derrames en planta industrial	54
Procedimiento ante accidentes.....	55
Acciones para controlar el accidente.	55
Conclusiones.....	57
Recomendaciones	57
Anexo	62

Índice de tablas

Tabla 1 Estructura Legal Pirámide de Kelsen	17
Tabla 2 <i>Factores método MESERI</i>	29
Tabla 3 <i>Evaluación método MESERI</i>	30
Tabla 4 <i>Equipos e Instalaciones</i>	35
Tabla 5 <i>Materiales e Insumos</i>	35
Tabla 6 <i>Recursos para protección de incendios</i>	38
Tabla 7 <i>Extintores</i>	39
Tabla 8 <i>Gabinetes contra incendio</i>	40
Tabla 9 <i>Recursos para atención de Siniestros</i>	40
Tabla 10 <i>Números telefónicos de emergencia</i>	56

Índice de figuras

Figura 1 <i>Incendio Marcimex</i>	8
Figura 2 <i>Incendio Marcimex</i>	8
Figura 3 <i>Incendio Marcimex</i>	9
Figura 4 <i>Incendio Marcimex</i>	9
Figura 5 <i>Investigación Causa – Raíz</i>	28
Figura 6 <i>Organigrama Empresa</i>	38
Figura 7 <i>Organigrama Brigada de Evacuación</i>	44
Figura 8 <i>Organigrama Brigada de incendios</i>	46
Figura 9 <i>Flujo de comunicación de la alarma y definición de la emergencia</i>	47
Figura 10 <i>Flujograma Conato de Incendio</i>	48
Figura 11 <i>Flujograma Emergencia Parcial</i>	49
Figura 12 <i>Procedimiento Emergencia General</i>	50
Figura 13 <i>Organigrama Brigada Materiales Peligrosos</i>	54
Figura 14 <i>Organigrama Aviso de Accidentes</i>	55

CERTIFICACIÓN

En calidad de revisor del trabajo de titulación “**DISEÑO DEL PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA EN UNA EMPRESA SIDERURGICA UBICADA EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**”

CERTIFICO

Que el trabajo de la estudiante **FLORES ARRATA MARIA JULIETA** ha sido analizado por un sistema de reconocimiento de texto automático **COPYLEAKS**.

Los resultados alcanzados evidencian el cumplimiento del nivel de coincidencias permitido hasta el 17%. Por tanto, se autoriza su impresión y presentación al acto de defensa



Dr. C. Rafael Bell Rodríguez

Vicerrector Académico

RESUMEN

El diseño de este trabajo se elaboró para una empresa dedicada al procesamiento de diferentes tipos de chatarras de hierro. El objetivo primordial de este proyecto es capacitar a colaboradores, visitantes y contratistas sobre las medidas preventivas y reactivas, para evitar y actuar respectivamente en caso de presentarse algún tipo de emergencia o evento adverso dentro de las instalaciones, así también que la empresa cuente con todo los equipos y herramientas necesarios que permitan al personal actuar y ejecutar los procedimientos establecidos en el presente proyecto de forma oportuna mitigando cualquier tipo de daño o lesión a las personas, infraestructura y maquinarias. Tomando como referencia los antecedentes y estadísticas de las emergencias acontecidas en cuanto a incendios Industriales, derrames de químicos suscitados en la Ciudad de Guayaquil, situaciones que pudieron controlarse en su fase incipiente con la correcta elaboración, activación y ejecución de un plan de emergencia y contingencia.

ABSTRACT

The design of this work was elaborated for a Company dedicated to the processing of different types of iron scrap. The main objective of this Project is to train collaborators, visitors and contractors on preventive and reactive measures, to avoid and act respectively in the event of any type of emergency or adverse event within the facilities, as well as that the Company has everything the necessary equipment and tools that allow staff to act and execute the procedures established in this Project in a timely manner, mitigating any type of damage or injury to people, infrastructure and machinery. Taking as reference the antecedents and statistics of the emergencies that have occurred in terms of Industrial fires in the City of Guayaquil, situations that could be controlled in their incipient phase with the correct preparation, activation and execution of an emergency and contingency plan.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como principal objetivo diseñar el Plan de emergencia y Contingencia de una empresa Siderúrgica ubicada en la ciudad de Guayaquil, basado en la normativas ecuatorianas, acuerdos vigentes y Normas NFPA aplicables, con lo cual se pretende generar cultura de seguridad preventiva y reactiva ante cualquier tipo de emergencias o desastres naturales.

Se observó que esta empresa cuenta con un Plan de Emergencia y Contingencia previamente elaborado pero muy deficiente ante la magnitud de riesgos y peligros que la actividad de la misma representa, ante tal situación se identificó la necesidad de reevaluar el mismo y diseñar un modelo más acorde a la situación de riesgo contemplados en esta instalación.

En esta instalación se receipta, chatarriza, procesa y manipula productos y materiales de hierros, así como líquidos y químicos inflamables con los cuales se trabaja en líneas de producción que podrían originar accidentes, por lo cual el propósito principal es garantizar la seguridad laboral y del personal de transito como proveedores y visitantes.

De tal forma este trabajo se enfoca en ejecutar procedimientos y respuestas inmediatas que permitan salvaguardar la integridad de los colaboradores, visitantes y proveedores que concurran a la instalación, así también como de las estructuras, mobiliario y maquinarias, siendo así que cualquier situación adversa que se presente genere u ocasione el menor impacto posible al personal o a la operatividad.

La base principal del presente Plan de Emergencia y Contingencia radica en la observación y evaluación de todas las posibles situaciones que pudieran causar algún tipo de daño o lesión atentando sobre la normal operación de la empresa o sus colaboradores.

El adiestramiento y capacitación del personal interno como equipo de respuesta inmediata y cuyo objetivo principal será poner en marcha cada uno de los planes establecidos identificando la necesidad o el tipo de emergencia que se esté suscitando, actuar de la manera más eficaz, rápida y lograr controlar oportunamente las situaciones adversas.

Permitirá también que se pueda contener las situaciones o buscar ayuda con los organismos externos de emergencias competentes a cada situación en caso de ser requeridos si la emergencia lo ameritara.

Para la elaboración de los procedimientos e identificación de los riesgos de incendio se escogió el método más óptimo y eficaz aplicable, adicional se trabajó como base del proyecto con la Matriz de Riesgos previamente identificada y elaborada por la jefatura encargada del departamento de Seguridad Industrial, así también como el Reglamento Interno de Higiene y Seguridad vigente que previamente ha sido revisado y autorizado por el Ministerio de Trabajo

Esta empresa Siderúrgica ecuatoriana cuenta con más de 50 años en el mercado con el objeto de generar una actividad sostenible, social y con responsabilidad ambiental.

Es la empresa líder a nivel nacional con una importante participación en el mercado local al ser pionera en los procesos de recolección y chatarrización de materiales de hierro.

Consta de procesos medulares para la recuperación de hierro, fuertemente. La planta abarca el proceso completo desde recolección hasta la fabricación de diferentes productos como varillas, tuberías y perfilera, con altos estándares de calidad.

El alcance de consideración del presente trabajo constituye un area administrativo, dos áreas comunes (Comedor y vestidores), cuatro galpones productivos, un galpón de combustibles, planta de tratamiento de aguas residuales, dos patios de maniobras, haciendo énfasis en las áreas de mayor vulnerabilidad.

Además, la propuesta de trabajo permite desarrollar las capacidades del personal, su respuesta a eventos fortuitos, trabajando con los elementos y equipos necesarios para su protección y contención de las emergencias.

Este proyecto se origina basado en las necesidades y requerimientos legales locales y partimos de una encuesta realizada a los colaboradores referentes a diferentes temas sobre emergencias y contingencias la cual permitió determinar que el 80% de los mismo desconoce cómo actuar en caso de originarse un evento adverso en las instalaciones, así también como

la observancia de que el personal externo que visita o realiza trabajos en las instalaciones no tiene conocimiento sobre rutas de evacuación y puntos de encuentro; lo cual es la base para salvaguardar su integridad en casos emergentes.

La empresa al estar ubicada en Ecuador que es un país sísmico presenta este tipo de riesgo, debido a que nuestro país está atravesado por fallas geológicas.

Esta industria opera y manipula diferentes tipos de químicos los cuales dependiendo de sus características podrían generar un incendio o explosión, ante esto es de suma importancia que los brigadistas o personal operario tenga bastante claro el actuar inmediato que deben tener en caso de materializarse este tipo de situaciones que podrían derivar a daños mayores.

El presente trabajo consta de diferentes elementos fundamentales para la elaboración y desarrollo del mismo bajo los cuales podremos identificar las necesidades y requerimientos de información previo a la elaboración.

En el capítulo I se indicarán los principales conceptos que interceden para establecer el planteamiento de los procedimientos o instrucciones básicos, los cuales permitirán al lector entender de forma más clara el tema.

En el capítulo II se indica la metodología aplicada, así como la población a la cual se hace referencia el presente proyecto, las variables correspondientes, así como los requerimientos exigidos por las diferentes normativas.

En el capítulo III se muestra el desarrollo del trabajo, sus objetivos la factibilidad de la aplicación del mismo a la instalación y los resultados que se esperan obtener del presente proyecto, así como las conclusiones y recomendaciones.

Problema General

La empresa actualmente posee un Plan de Emergencia y Contingencia no adecuado y deficiente para el tipo de instalación e infraestructura, y no se llevan ningún tipo de registro, indicador o informe sobre los incidentes suscitados lo cual no permite tener parámetros medibles para la toma de decisiones y acciones correctivas o preventivas.

Por lo antes indicado y siendo fundamental al ser un requerimiento legal y considerarse empresa de alto riesgo de incendio, se expresa la importancia de elaborar un Diseño de plan de Emergencia y Contingencia más acorde a los riesgos y que prevea las acciones preventivas y reactivas del personal.

Objetivo General

Diseñar un Plan de Emergencia y Contingencia con el fin de establecer los parámetros, procedimientos, formar brigadas de acción permanentes para el adecuado y coordinado manejo de las acciones destinadas a enfrentar eficaz y eficientemente las situaciones de emergencia, desastres naturales y desastres provocados por sustancias, materiales inflamables o condiciones subestándares que amenacen la vida, salud, bienes y medio ambiente

CAPITULO I FUNDAMENTACIÓN

Marco histórico

Una estimación de los daños anuales causados por incendios en propiedades comerciales industriales sitúa las pérdidas en inimaginables millones de dólares. Es preciso prestar una especial atención a las instalaciones industriales, ya que subestimar las medidas de seguridad puede tener consecuencias devastadoras. Y en especial en la industria química o metalúrgica, donde el riesgo de incendio es considerablemente alto.

Cada edificio, galpón o nave industrial es distinto. Aun así, pueden identificarse cinco grandes riesgos en los edificios industriales como potenciales causantes de un incendio o una explosión.

- Altas temperaturas de trabajo.
- Equipamiento eléctrico.
- Maquinaria.
- Vehículos.
- Gases y líquidos.

1. Altas temperaturas de trabajo

Procesos diversos como soldar, aserrar, taladrar y operaciones similares conllevan trabajar con materiales calientes y chispas proyectadas que pueden causar un incendio o una explosión.

2. Equipamiento eléctrico

El mayor riesgo, sin embargo, en las instalaciones industriales viene dado por la presencia de cableado pelado/desprotegido o sobrecargado, o la aparición de cortocircuitos. Según IHSN, la electricidad fue la causa de una cuarta parte de los incendios industriales entre 2011 y 2015.

3. Maquinaria

La causa más frecuente de un incendio es el sobrecalentamiento de la maquinaria debido a la fricción y a los fallos en las máquinas.

4. Vehículos

Vehículos diversos fueron los causantes de alrededor del nueve por ciento de los incendios, por razones similares a las de las máquinas.

5. Gases y líquidos

Los edificios industriales contienen a menudo sustancias que pueden inflamarse de forma espontánea o explotar fácilmente, como el combustible o el aceite.

Por lo tanto, los numerosos peligros que acechan en diferentes lugares requieren un sistema de gestión de riesgos efectivo.

Sin duda, el medio de protección contra incendios más importante y destacado es la prevención, incluyendo la realización de un mantenimiento regular y adecuado, así como la formación sistemática del personal. Los cuales deben ser capaces de reaccionar de forma efectiva y prácticamente inmediata a una situación de alarma. (Jakova, 2016)

Los daños causados por incendios son aún grandes desconocidos, ya que implican suspensión de actividades industriales, pérdidas económicas, drama social, por incertidumbre laboral y sanitaria, además de irremediables daños a los hábitats del planeta.

El fuego y sus efectos relacionados, como el humo, el calor y los gases tóxicos creados durante un incendio, representan un peligro. Por eso es deber humano preservar la vida, evitar lesiones o daños que incapaciten a las personas, no propagar las muertes, mantener la continuidad de operaciones y eludir las pérdidas económicas.

Después de un incendio, lo que no cuesta es aquello que se quema; ya que en el mejor de los casos los bienes estaban asegurados (Adámarez, 2014). Sin embargo, el costo de lo que se desconoce es mayor, pues esa pérdida directa se asocia al lucro cesante, que es el beneficio que se pierde por la paralización de la actividad por un determinado tiempo, considerando áreas de ejecución y operatividad. Además, están los costos indirectos, como indemnizaciones y rupturas de contratos con proveedores y pago a abogados, que significa tiempo destinado para establecer resoluciones.

El impacto de un incendio puede ascender al doble de lo que vale el escenario perdido. (Adámarez, 2014) Se rompe el eslabón de una cadena, es decir una serie de compromisos laborales entre proveedores y clientes, quienes reclaman indemnizaciones por haberles incumplido. Aunque toda actividad industrial está expuesta a una serie de peligros, el de mayor consideración en temas económicos son los riesgos de incendios. (Negrete, 2014)

Mas existen otro tipos de situaciones adversas que pueden desencadenar la paralización de las normales actividades de una organización como son: riesgos de accidentes de colaboradores, derrames de químicos o combustibles, fugas de diferentes tipos de gases entre otros, los cuales en caso de materializarse en determina área de la instalación implicarían una paralización por temas de contención, otra paralización por temas de investigación y la última fase que sería la rehabilitación del área del suceso.

Estas diferentes formas de para obligatoria ocasiona pérdidas cuantiosas para una organización debido a que en caso de un accidente de índole grave o muerte de un colaborador la investigación por parte de la empresa y del organismo nacional regulatorio en este caso Riesgos de Trabajo, generaría perdidas económicas sin aun contabilizar en caso de la empresa ser responsable del accidente, la indemnización correspondiente según la magnitud del daño.

Como referencia podemos tomar los accidentes suscitados en la ciudad de Guayaquil en empresas industriales, siendo estos ejemplos de que la correcta prevención y un actuar óptimo de contención ayudaría a minimizar daños y pérdidas de índice personal y económico.

ANTECEDENTES INCENDIOS INDUSTRIALES EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS

Incendio en las bodegas de Marcimex lotización industrial Inmaconsa

03 de marzo del 2021

Incendio estructural declarado en Alarma 3 por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil, originado en una de las bodegas de esta empresa de electrodomésticos.

Fueron necesarios alrededor de 530 bomberos, entre rentados y voluntarios para combatir el incendio de alarma 3 registrado la bodega en el kilómetro 11 de la vía a Daule, en el norte de Guayaquil.

Dicho siniestro se extendió hasta el jueves 04 de marzo del 2021, Bomberos Guayaquil detalló que al lugar del siniestro llegaron 58 unidades y más de 500 bomberos, mientras que al siguiente día en el lugar permanecían ocho unidades de combate y 30 uniformados que

sofocan pequeños focos. Controlar el fuego les tomó algo más de tres horas.

El jefe de la Sexta Brigada del Cuerpo de Bomberos indicó que la lluvia ayudó un poco a bajar la temperatura. “El galpón ha colapsado y todo lo que está allí adentro se ve que está carbonizado”, mencionó. (Guzman, 2021).

Figura 1

Incendio Marcimex



Fuente: Propia

Figura 2

Incendio Marcimex



Fuente: Propia

Figura 3

Incendio Marcimex



Fuente: Propia

Figura 4 *Incendio Marcimex*



Fuente: Propia

Incendio en Planta Industrial Procarsa

02 de noviembre del 2020

El incendio se produjo en la planta de PROCARSA, el cual afectó maquinarias, instalaciones y materia prima. Afortunadamente no hubo víctimas humanas. (PROCARSA, 2021)

Cientos de bomberos de varios cantones aledaños trabajaron sin descanso alguno, intentando apaciguar las llamas que iniciaron desde lunes 2 de noviembre del 2020 con el grado 3 en el rango de incendios y dos días después aun existían focos de fuego.

Según la propia empresa, la planta de producción de cartón sufrió el consumo del fuego de todo su material ubicado en las bodegas del sitio.

Por alrededor de 12 horas de intenso trabajo, los bomberos lograron controlar el siniestro, pero por el tipo de incendio, se volvió a encender parte de la fábrica cartonera de Durán. (Infórmate y punto, 2020)

Incendio en fábrica de alimentos Veconsa

24 de enero del 2017

Según testigos, el siniestro se presentó cuando se escuchó una gran explosión y fuego vivo desde uno de los techos. La emergencia demandó la presencia de unos 200 bomberos voluntarios y alrededor de 57 unidades vehiculares. Entre estos, varios carros cisternas y canastas. (Diario La Hora, 2017)

El fuego habría empezado a las 12:15 con una explosión y consiguiente fuga de químicos. Luego de un gran estruendo, cayeron bolas de fuego y pedazos de escombros. Al parecer hubo destrozos en viviendas aledañas, incluido el colapso de una pared.

El fuego se inició en el área de empaquetamiento y luego de la explosión del cilindro de gas, estallaron otros más pequeños, así como tanques de oxígeno y extintores.

El trabajo ejecutado por los bomberos de Guayaquil y otros cantones fue de dos arduas horas, para sofocar las llamas de la fábrica Veconsa. Tres galpones de este negocio se han consumido. El personal evacuó a tiempo por lo cual no hubo víctimas ni personal herido. (La República, 2017)

ANTECEDENTES DERRAMES DE COMBUSTIBLES

Derrame de Bunker empresa Balsasud

21 de junio del 2016

La tarde del martes 21 el servicio de agua potable en Guayaquil se suspendió a causa del derrame de 45 galones en uno de los calderos de la **Balsera Sudamericana (Balsasud S.A.)**. La empresa está ubicada en el kilómetro 24,5 de la vía a Daule. Por eso motivo, la planta La Toma donde se procesa el agua para abastecer a la ciudad suspendió operaciones y dejó sin el suministro del líquido vital a la urbe porteña y otros cantones. (Diario El Comercio, 2016)

Balsasud atribuyó el incidente a una falla humana: un calderista que al derramarse el hidrocarburo lo echó a un canal de aguas lluvias, que a su vez lo condujo hasta el río Daule (de donde se hace la captación del agua para los guayaquileños).

“Cuidado con pensarse que la responsabilidad está sobre el operador, De ninguna manera. La responsabilidad mayor la tiene la empresa que no tiene ningún tipo de medida industrial de control ambiental y de prevención en el tratamiento de combustible”. Sánchez añadió que con una adecuada práctica de control industrial de ninguna manera habría un tanque con búnker sin un contenedor que impida su derrame. (Morán, 2016)

Marco teórico

Plan de Emergencia Institucional

Los ejercicios regulares de simulación y simulacro permiten validar y mejorar el Plan, probar su efectividad, reforzar las conductas deseadas en el personal, mejorar las acciones y tiempos previstos ante una emergencia.

Finalmente, como complemento del Plan de Emergencias Institucional se recomienda implementar acciones para la reducción de riesgos.

Estas estrategias de preparación contribuirán a la reducción de impactos en el desarrollo, en términos de vidas humanas y pérdidas económicas por interrupción de las actividades productivas o de los servicios. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador, 2010)

Plan de Emergencia y Contingencia y Contingencia. Es el documento en el cual constan todas las políticas y procedimientos generales y sistemas de la organización que sirven para enfrentar de manera pronta, eficaz y oportuna las distintas situaciones adversas de desastres o emergencias, permitiendo mitigar o minimizar las lesiones o daños causados por los mismos.

Un plan de emergencia y contingencia sirve para:

- Busca identificar peligros o riesgos.
- Prevenir un incidente antes de que ocurra.
- Actuar ante situaciones adversas cuando éstas se han presentado utilizando para su contención los medios materiales y humanos adecuados.

Emergencia

Todo evento adverso no deseado que impide el normal funcionamiento del sistema y actividades y que según su fase exige una menor o mayor atención y respuesta de todos los organismos y medios de contención establecidos.

Riesgo

Por riesgo se entiende la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes. (Dirección General de Protección Civil y Emergencias de España, 2010) .

Factores de riesgos

Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo. (Cardona, 2001).

Matriz de evaluación de Riesgos

Permite reconocer eficazmente los riesgos a los que está expuesta la institución o empresa y según esta información, poder planificar las acciones que se implementará para reducir los niveles de riesgo existentes y estar mejor preparados para manejar una emergencia o desastre.

Características de la amenaza.

Frecuencia: representa el número de veces en el año que ocurre determinada amenaza.

Magnitud: se refiere a la afectación/suspensión de actividades o funciones de la institución en relación con la amenaza analizada pudiendo ser considerada como: baja, media, alta y muy alta. **Intensidad:** nos permite estimar la fuerza con la que se manifiesta la amenaza, además determinar un porcentaje de área física que se vería afectada por la amenaza analizada. La identificación de la amenaza se alcanza al analizar la intensidad, cobertura y frecuencia, de la amenaza y se constituye en la primera parte para la construcción del escenario de riesgo. Identificación de la amenaza Frecuencia Magnitud Intensidad

Evaluación de la vulnerabilidad

Otro insumo para la construcción del escenario de riesgos, consiste en evaluar la vulnerabilidad. Es importante tener siempre en cuenta que ésta depende de la amenaza, es decir, se dimensiona en función de la amenaza.

Análisis de Riesgos.

Finalmente, cuando hemos concluido con el análisis de amenazas, vulnerabilidad y capacidad podemos analizar cuál es el potencial riesgo al que se encuentra expuesta la institución o empresa. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador, 2010)

Marco conceptual

Análisis de riesgos: El desarrollo de una estimación cuantitativa del riesgo basada en una evaluación de ingeniería y técnica matemáticas para combinar la consecuencia y la frecuencia de un accidente.

Acto subestándar: Todo comportamiento por debajo de lo considerado estándar.

Accidente: Todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o consecuencia del trabajo, que ejecuta por cuenta ajena.

Brigada: Grupo de trabajadores organizados debidamente entrenados y capacitados para actuar antes, durante y después de una emergencia.

Brigadista: Persona que participa como voluntario o socorrista en una brigada.

Conato de incendio: Fuego en su primera fase o inicial próximo a consumarse.

Desastre: Es cualquier rompimiento de la ecología humana, localizado en el tiempo y espacio, en el cual una sociedad o comunidad sobrelleva severos peligros e incurre en tal pérdida de sus miembros, interrumpe el normal desenvolvimiento de la población, física o emocionalmente.

Disposiciones reglamentarias: Normas específicas que regulan los procesos establecidos dentro de la Ley.

Extintor: Aparato a presión que contiene un agente (agua, polvo, espuma física, anhídrido carbono etc...) y que puede ser proyecta y dirigido sobre un fuego por acción de presión interna o externa con el fin de proceder a su extinción.

Evacuación: Acción de desalojar un espacio o localidad frente a la presencia de un inminente peligro o desastre a fin de salvaguardar la integridad de las personas.

Factor o agente de riesgo: Es el elemento agresor o contaminante sujeto a valoración, que actúa sobre el trabajador o los medios de producción, y hace posible la presencia del fuego.

Fuego: Oxidación química en cadena que necesita de tres elementos fundamentales para desarrollarse como temperatura, oxígeno y un elemento combustible.

Inflamable: Material combustible líquido o gaseoso que arde con flama y que su punto de encendido es menor a 93°C.

Higiene laboral: Sistema de principios y reglas orientadas al control de los contaminantes físicos, químicos o biológicos del área laboral, previniendo de esta manera enfermedades ocupacionales.

Identificación de peligros: Proceso de identificación o reconocimiento de una situación de peligro existente y definición de sus características.

Incendio: Consumación del fuego u oxidación de los elementos sin control que produce daños.

Incidente: Es un suceso acaecido en el curso de trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales o que, de sufrirlas, solo requieren de cuidados de primeros auxilios.

Plan de emergencia y contingencia: Documento que elabora una autoridad, un sector, una organización o una empresa para establecer metas y objetivos específicos para la reducción de riesgos de desastres, conjuntamente con las acciones a fines para la consecución de los objetivos trazados.

Preparación: El conocimiento y las capacidades que desarrollan los gobiernos, los profesionales, las organizaciones de respuesta y recuperación, las comunidades y las personas para preveer, responder y recuperarse de forma efectiva de los impactos, eventos o condiciones probables inminentes o actuales que se relacionan con una amenaza.

Primeros auxilios: Conjunto de técnicas y acciones que permiten la atención inmediata de un lesionado hasta que llega la asistencia médica profesional, a fin que las lesiones sufridas no empeoren.

Peligro: Característica o condición física de un sistema, proceso, equipo o elemento con potencial daño a las personas, instalaciones o medio ambiente o una combinación de estos.

Prevención: Evasión absoluta de la posibilidad que determinadas amenazas afecten a un determinado sistema.

Punto de encuentro: Lugar definido previamente al que acuden los individuos o familias que se encuentran en una zona de riesgo o con probabilidad del mismo, para proteger su vida y salud frente a los efectos negativos de un evento adverso.

Resiliencia: Capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuesto a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de los efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.

Riesgo: Combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias de manera negativas.

Salida de emergencia: Ruta, vía o sitio de evacuación inmediata en caso de emergencia o siniestros.

Seguridad industrial: Se define como un conjunto de normas y procedimientos para crear un ambiente seguro de trabajo, a fin de evitar pérdidas personales y/o materiales.

Siderurgia: Sector de la industria del metal que se ocupa de extraer hierro y trabajarlo.

Simulación: Es la acción de escenificar una situación hipotética, con personajes reales o irreales en un tiempo determinado.

Simulacro: Es un ejercicio práctico de cómo actuar en una situación de emergencia, siguiendo procedimientos establecidos en el Plan de Emergencia.

Trabajo: Toda actividad humana que tiene como finalidad la producción de bienes o servicios.

Trabajador: Toda persona que realiza una labor de manera regular o temporal para un empleador.

Marco jurídico

La normativa legal aplicable en el Ecuador exige a las industrias cumplir con la seguridad para mantener ambientes de trabajo prevenidos ante diferentes tipos de desastres o accidentes, así también con prevenir enfermedades derivadas de la ocupación o profesión desempeñada por un colaborador, en este trabajo se hará referencia a la normativa aplicable basados en la pirámide de Kelsen.

- Constitución de la República del Ecuador
- Ley Orgánica de Seguridad Social
- Decreto Ejecutivo 2393
- Reglamento General del Seguro de Riesgos de Trabajo
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Normas NFPA aplicables.

Tabla 1

Estructura Legal Pirámide de Kelsen

ESTRUCTURA LEGAL
Constitución Política
Convenios Internacionales
Códigos
Decretos
Leyes Generales / Leyes Especificas
Normas / Reglamentos / Instructivos

Fuente: Universidad Andina Simón Bolívar sede Ecuador

Constitución de la República del Ecuador

Art. 326 Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (Ministerio de Trabajo del Ecuador, 2003)

Decreto Ejecutivo 2393

Art. 33 Puerta y Salidas

1. Las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalado, serán suficientes en número y anchura, para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad.

2. Las puertas de comunicación en el interior de los centros de trabajo reunirán las condiciones suficientes para una rápida salida en caso de emergencia.

3. En los accesos a las puertas, no se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

8. En los centros de trabajo expuestos singularmente a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación serán obligatorias dos salidas, al menos, al exterior, situadas en dos lados distintos del local, que se procurará que permanezcan abiertas o en todo caso serán de fácil y rápida apertura.

Art. 46. Servicios de Primeros Auxilios. - Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. Si el centro tuviera 25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá, además, de un local destinado a enfermería. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.

Art. 47. Empresa con Servicios Médicos. - En las empresas obligadas a constituir Servicio Médico autónomo o mancomunado, será éste el encargado de prestar los primeros auxilios a los trabajadores que lo requieran, por accidente o enfermedad, durante su permanencia en el centro de trabajo, de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Servicio Médico de la Empresa.

Art. 48. Traslado de accidentados y Enfermos. - Prestados los primeros auxilios se procederá, en los casos necesarios, al rápido y correcto traslado del accidentado o enfermo al centro asistencial, en que deba proseguirse el tratamiento. Para ello, el empresario, en el respectivo lugar de trabajo, facilitará los recursos necesarios para el traslado del enfermo o accidentado, en forma inmediata, al respectivo centro hospitalario.

Además, se colocará en lugar visible, sea en las oficinas o en el local del botiquín de urgencia del centro, una relación detallada de las direcciones y teléfonos de la unidad asistencial del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, que corresponda y de otros hospitales cercanos.

Art. 58. Iluminación de Socorro y Emergencia

1. En los centros de trabajo en los que se realicen labores nocturnas, o en los que, por sus características, no se disponga de medios de iluminación de emergencia adecuados a las

dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, a fin de mantener un nivel de iluminación de 10 luxes por el tiempo suficiente, para que la totalidad de personal abandone normalmente el área del trabajo afectada, se instalarán dispositivos de iluminación de emergencia, cuya fuente de energía será independiente de la fuente normal de iluminación.

2. En aquellas áreas de trabajo en las que se exija la presencia permanente de trabajadores en caso de interrupción del sistema general de iluminación, el alumbrado de emergencia tendrá una intensidad mínima suficiente para identificar las partes más importantes y peligrosas de la instalación y, en todo caso, se garantizará tal nivel como mínimo durante una hora.

Art. 62. Radiaciones Ionizantes. - Se consideran radiaciones ionizantes capaces de producir directa o indirectamente iones a su paso por la materia.

14. Se deberán utilizar señales de peligro y carteles de advertencia visibles destinados a indicar la existencia de riesgos debidos a radiaciones ionizantes.

Art. 63. Sustancias corrosivas, irritantes y Tóxicas Precauciones Generales

3. Dispositivos de alarma.

En aquellas industrias donde se fabriquen, manipulen, utilicen o almacenen sustancias irritantes o tóxicas, se instalarán dispositivos de alarmas destinadas a advertir las situaciones de riesgo inminente, en los casos en que se desprendan cantidades peligrosas de dichos productos. Los trabajadores serán instruidos en las obligaciones y cometidos concretos de cada uno de ellos al oír la señal de alarma.

Art. 85. Arranque y parada de máquinas

Art. 135. Manipulación de materiales Peligrosos- Para la manipulación de materiales peligrosos, el encargado de la operación será informado por la empresa y por escrito de lo siguiente:

1. La naturaleza de los riesgos presentados por los materiales, así como las medidas de seguridad para evitarlos.
2. Las medidas que se deban adoptar en el caso de contacto con la piel, inhalación e ingestión de dichas sustancias o productos que pudieran desprenderse de ellas.
3. Las acciones que deben tomarse en caso de incendio y, en particular, los medios de extinción que se deban emplear.

4. Las normas que se hayan de adoptar en caso de rotura o deterioro de los envases o de los materiales peligrosos manipulados.

PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

Art. 143. EMPLAZAMIENTOS DE LOS LOCALES.

1. Los locales en que se produzcan o empleen sustancias fácilmente combustibles se construirán a una distancia mínima de 3 metros entre sí y aislados de los restantes centros de trabajo.
2. Cuando la separación entre locales resulte imposible se aislarán con paredes resistentes de mampostería, hormigón u otros materiales incombustibles sin aberturas.
3. Siempre que sea posible, los locales de trabajo muy expuestos a incendios se orientarán evitando su exposición a los vientos dominantes o más violentos.
4. Deben estar provistos de una ventilación adecuada para todas las operaciones que comprenden el uso y almacenamiento de líquidos inflamables y de una adecuada ventilación permanente del edificio y tanques de almacenamiento. Deberán proveerse de arena u otra sustancia no combustible para ser usada en la limpieza de derrames de líquidos inflamables.
5. Los procesos de trabajo donde se labora con sustancias combustibles o explosivas, así como los locales de almacenamiento deberán contar con un sistema de ventilación o extracción de aire, dotado de los correspondientes dispositivos de tratamiento para evitar la contaminación interna y externa.

Art. 144. ESTRUCTURA DE LOS LOCALES. - En la construcción de locales se emplearán materiales de gran resistencia al fuego, recubriendo los menos resistentes con el revestimiento protector más adecuado.

Art. 145. DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LOCALES. - Las zonas en que exista mayor peligro de incendio se aislarán o separarán de las restantes, mediante muros cortafuegos, placas de materiales incombustibles o cortinas de agua, si no estuviera contraindicada para la extinción del fuego por su causa u origen. Se reducirán al mínimo las comunicaciones interiores entre una y otra zona.

Art. 146. PASILLOS, CORREDORES, PUERTAS Y VENTANAS. - Se cumplirán los siguientes requisitos:

1. (Reformado por el Art. 55 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Las puertas de acceso al exterior estarán siempre libres de obstáculos y serán de fácil apertura.
2. (Reformado por el Art. 56 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) En los centros de trabajo donde sea posible incendios de rápida propagación, existirán al menos dos puertas de salida en direcciones opuestas. En las puertas que no se utilicen normalmente, se inscribirá el rótulo de "Salida de emergencia".
3. En los edificios ocupados por un gran número de personas se instalarán al menos dos salidas que estarán distanciadas entre sí y accesibles por las puertas y ventanas que permitan la evacuación rápida de los ocupantes.
4. En caso de edificios con deficiencias en el diseño, para la evacuación adecuada de las personas, se instalarán escaleras de escape de incendios construidas de material resistente, ancladas a los muros de los edificios. El acceso a ellas debe hacerse preferiblemente a través de puertas que comuniquen a la zona central del edificio.
5. En locales con riesgos de incendio ningún puesto de trabajo distará más de 50 metros de una salida de emergencia.

Art. 147. SEÑALES DE SALIDA. - Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indelebles y perfectamente iluminadas o fluorescentes.

Art. 148. PARARRAYOS. - Serán de obligada instalación en los siguientes lugares:

1. En los edificios en que se fabriquen, manipulen o almacenen explosivos.
2. En los tanques que contengan sustancias muy inflamables.
3. En las chimeneas altas.
4. En los edificios y centros laborales que destaquen por su elevación.

Art. 149. INSTALACIONES Y EQUIPOS INDUSTRIALES. - En los locales de trabajo especialmente expuestos a riesgos de incendios se adoptarán las siguientes disposiciones:

1. No deberán existir hornos, calderos ni dispositivos similares de fuego libre.
2. No se empleará maquinaria, elementos de transmisión, aparatos o útiles que produzcan chispas o calentamientos capaces de originar incendios por contacto o proximidad con sustancias inflamables.

3. Las tuberías de conducción de fluidos peligrosos o de altas temperaturas serán completamente herméticas y están construidas y revestidas de material resistente a roturas, refractario y resistente a la corrosión.

Art. 151. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS INFLAMABLES.

1. Siempre que se lleven a cabo reacciones químicas en las que se desprenda una elevada cantidad de calor, se establecerá la protección adecuada.

2. Los almacenamientos de productos de elevada reactividad entre sí, se dispondrán en locales diferentes o debidamente separados.

3. Se prohíbe la práctica de reacciones explosivas no controladas.

4. Se prohíbe el vertido incontrolado o conducciones públicas o privadas de sustancias inflamables.

5. Cuando se produzca un derrame de sustancias inflamables se tomarán adecuadas medidas de seguridad.

6. Prohíbese fumar, encender llamas abiertas, utilizar aditamentos o herramientas capaces de producir chispas cuando se manipulen líquidos inflamables.

Art. 152. RESIDUOS. - Siempre que se produzca residuos que puedan originar un incendio se instalarán recipientes contenedores, cerrados e incombustibles, para depositarlos en ellos. Cuando estos residuos puedan reaccionar entre sí, se dispondrán recipientes contenedores diferentes, señalizados adecuadamente. Estos recipientes se vaciarán con la frecuencia adecuada, manteniéndose en buen estado de conservación y limpieza.

Art. 153.- ADIESTRAMIENTO Y EQUIPO. -

1. Todos los trabajadores deberán conocer las medidas de actuación en caso de incendio, para lo cual:

a) Serán instruidos de modo conveniente.

b) Dispondrán de los medios y elementos de protección necesarios.

2. El material destinado al control de incendios no podrá ser utilizado para otros fines y su emplazamiento, libre de obstáculos, será conocido por las personas que deban emplearlo, debiendo existir una señalización adecuada de todos los elementos de control, con indicación clara de normas y operaciones a realizar.

3. Las bocas de incendios dispuestas en cualquier local con riesgo de incendio, serán compatibles en diámetro y acoplamiento con el material utilizado por las entidades de control de incendios, de la zona donde se ubique el local, disponiéndose en caso contrario de elementos adaptadores, en número suficiente, y situados de modo visible en las proximidades de la boca de incendios correspondiente.
4. Todo el personal en caso de incendio está obligado a actuar según las instrucciones que reciba y dar la alarma en petición de ayuda.

INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Art. 154. En los locales de alta concurrencia o peligrosidad se instalarán sistemas de detección de incendios, cuya instalación mínima estará compuesta por los siguientes elementos: equipo de control y señalización, detectores y fuente de suministro.

INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Art. 155. Se consideran instalaciones de extinción las siguientes: bocas de incendio, hidrantes de incendios, columna seca, extintores y sistemas fijos de extinción.

Art. 156. Bocas de incendios

Art. 157. Hidrantes de incendios

Art. 158. Columna seca

Art. 159. Extintores móviles

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 4) 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.

Art. 162. Se considera locales con riesgo de explosión aquellos en los que exista alguno de los materiales siguientes (Reformado por el Art. 61 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88)

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

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.

Art. 165. TIPOS DE SEÑALIZACIÓN.

Art. 166. Se cumplirán además con las normas establecidas en el Reglamento respectivo de los Cuerpos de Bomberos del país.

Art. 167. Tipos de colores

Art. 168. Condiciones de utilización

SEÑALES DE SEGURIDAD

Art. 169. Clasificación de las señales

Art. 170. Condiciones generales

Art. 171. Catálogos de señales normalizadas

RÓTULOS Y ETIQUETAS DE SEGURIDAD

Art. 172. NORMAS GENERALES.

1. Toda sustancia peligrosa llevará adherida a su embalaje dibujos o textos de rótulos o etiquetas que podrán ir grabados, pegados o atados al mismo, y que en ningún caso sustituirán a la señalización de seguridad existente. (Ministerio de Trabajo del Ecuador, 2003).

Adicional a estas normativas se toman en consideración todas las aplicables según normativa de la Ley de Defensa Contra Incendios local y en este trabajo se exponen alguna de las más relevantes:

Ley de Defensa Contra Incendios

Art. 1.- El Servicio de Defensa contra Incendios lo hará el Ministerio de Bienestar Social a través de los cuerpos de bomberos, de acuerdo con esta Ley y su Reglamento General. (Secretaría de Gestión de Riesgos del Ecuador, 2009)

También se toma en consideración la información que se encuentra en el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios.

SALIDAS DE ESCAPE

Art. 16.- En toda edificación se debe proveer salidas apropiadas teniendo en cuenta el número de personas expuestas, los medios disponibles de protección contra el fuego, la altura y tipo de edificación para asegurar convenientemente la evacuación segura de todos sus ocupantes. (Cumplir con la Tabla 1 de anchos mínimos de escaleras en edificios altos).

Art. 21.- La iluminación de emergencia es aquella que debe permitir, en caso de corte de energía eléctrica, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior.

Art. 24.- El sistema de iluminación de emergencia debe estar continuamente en funcionamiento o funcionar de forma repetida y automática sin intervención manual.

EXTINTORES PORTATILES CONTRA INCENDIOS

Art. 29.- Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, alojamiento, concentración de público, parqueaderos, industrias, transportes, instituciones educativas públicas y privadas, hospitalarios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, de toda actividad que representen riesgos de incendio; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.

Art. 30.- El Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción, determinará el tipo de agente extintor que corresponda de acuerdo a la edificación y su funcionalidad, estos se instalarán 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, además no se debe obstaculizar la circulación (NFPA 10).

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA

Art. 33.- Este mecanismo de extinción constituido por una serie de elementos acoplados entre sí y conectados a la reserva de agua para incendios que cumple con las condiciones de independencia, presión y caudal necesarios, debe instalarse desde la tubería para servicio contra incendios y se derivará en cada planta, para una superficie cubierta de quinientos metros cuadrados (500 m²) o fracción, que dispondrá de una válvula de paso con rosca NST a la salida en mención y estará acoplada al equipo de mangueras contra incendio.

BOCA DE IMPULSION PARA INCENDIO

Art. 35.- La red hídrica de servicio contra incendios dispondrá de una derivación hacia la fachada principal del edificio o hacia un sitio de fácil acceso para los vehículos de bomberos y terminará en una boca de impulsión o hidrante de fachada de doble salida hembra (con anillos giratorios) o siamesa en bronce bruñido con rosca NST, ubicada a una altura mínima de noventa centímetros (90 cm) del piso terminado hasta el eje de la siamesa; tales salidas serán de 2 1/2 pulgadas (63.5 milímetros) de diámetro cada una y la derivación en hierro galvanizado del mismo diámetro de la cañería.

INSTALACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO

Art. 51.- Los proyectos de todo tipo de edificación deben contemplar un sistema de instalaciones eléctricas idóneo, el mismo. que estará sujeto a lo dispuesto en el artículo 45 de la Ley de Defensa Contra Incendios, el Código Eléctrico Ecuatoriano y por normas INEN (Instalaciones Eléctricas Protección Contra Incendios). (Ministerio de Inclusión Económica y Social, 2009).

CAPÍTULO II METODOLOGÍA EMPLEADA

Tipo de Investigación

La parte teorica de este proyecto se manejará bajo el método de investigación, cuya recopilación de información se realizará en base al estudio historico-logico de los antecedentes de la empresa, así como las referencias de novedades industriales del sector, la toma de datos de planos, leyes y reglamentos existentes en funcion de las actividades, para el tipo de trabajo y giro de negocio; adicional se realizaran estudios basados en el metodo de observación y check list de cumplimiento de acuerdo a las normativas aplicables.

Este trabajo está basado en las referencias especificas de las Leyes que rigen este país y dictadas bajo sus diferentes organismos de control, de tal forma permitirá obtener conclusiones generales y correctivas en base a los objetivos y alcances planteados anteriormente; además de interpretar dichos parametros con las ayudas de información teorica relacionada con la normativa ecuatoriana vigente.

Para iniciar fue necesario definir que el tipo de investigación a utilizar el cual se identifica de tipo descriptiva explicativa con el fin de ahondar mas en las necesidades de esta Industria para sentar las bases del proyecto, tambien fue necesario identifccar las características y el tipo de instalación a la cual se hace referencia.

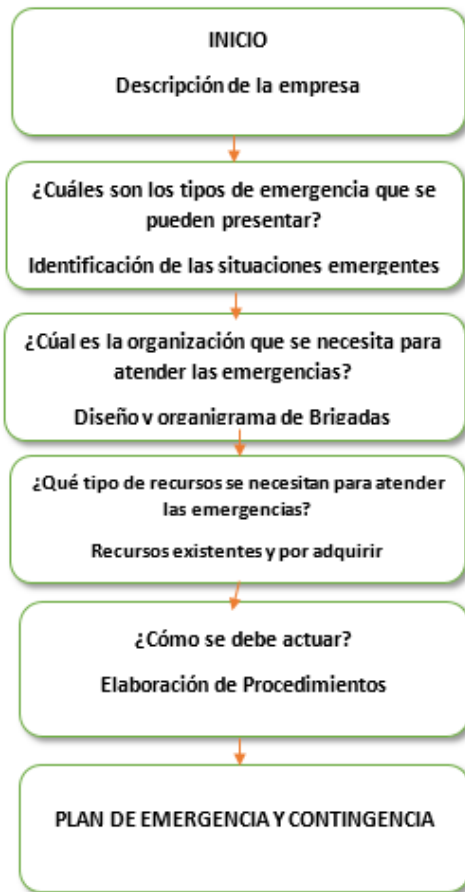
Se toma en consideración tambien los recursos previos o existenten que la empresa posee para actuar directamente sobre lo que complementaria o necesitaria la empresa de ser el caso, se identifican tambien los planos de la fabrica identificando todos los equipos de defensa contra incendios, los accesos, rutas de evacuación, servicios medicos y puntos de encuentro.

Como segunda instancia tendremos la identificación de los peligros, evaluación de los riesgos y establecimiento de las medidas de mitigación y prevención, se organiza tambien el organigrama de las respectivas brigadas y las funciones que se le deben atribuir a cada una de ellas.

Por último tendremos el protocolo que se ejecutara dependiendo del tipo de emergencia que llegase a suscitarse, los canales de comunicación con los organismos de emergencia externos dandonos el tiempo aproximado de reacción.

Figura 5

Investigación Causa - Raíz



Fuente: Elaboración propia

Método de Investigación

Uno de los métodos escogidos y utilizados para evaluar los diversos factores de riesgos existentes de incendio fue el Método MESERI, muy conocido porque permite evaluar también los factores propios de las instalaciones, es un método de evaluación que se enfoca en riesgos de Incendios y tomando en consideración el giro de negocio de la empresa como

procesadora de materiales de acero y chatarras, fue muy importante contar con esta herramienta de evaluación inicial y medir en la realidad del riesgo mayor y latente que posee esta compañía en el día a día de sus operaciones.

Tabla 2

Factores método MESERI

FACTORES QUE NOS PERMITEN MEDIR EL METODO MESERI	
1. FACTORES PROPIOS DE LA INSTALACIÓN	2. FACTORES DE PROTECCIÓN
1.1.Construcción	2.1. Extintores
1.2.Situación	2.2. Bocas de incendio equipadas
1.3.Procesos	2.3. Bocas hidrantes exteriores
1.4.Concentración	2.4. Detectores automáticos de incendios
1.5.Propagabilidad	2.5. Rociadores automáticos
1.6.Destrucción	2.6. Instalaciones fijas especiales

Fuente: Cuerpo Bomberos Santo Domingo

Cada uno de estos factores se subdivide permitiendo evaluar objetivamente y dejar en evidencia el estado real inicial de las Instalaciones y su sistema preventivos de incendios.

La observancia nos ayudó también a completar la evaluación MESERI e identificar factores, instalaciones y actuar de los trabajadores ya que es una metodología que permite actuar en campo y registrar de manera objetiva los hallazgos realizados encontrados durante las diferentes inspecciones de identificación, control y seguimiento programadas dentro del cronograma inicial.

Tabla 3

Evaluación método MESERI

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

Nombre de la Empresa: Procesos Siderurgia		Siderurgia		Fecha:	Guayaquil, 11 de Julio, 2022	Área:	Planta
Persona que realiza evaluación:		Julietta Flores Arrata					
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos
CONSTRUCCION				DESTRUCTIBILIDAD			
Nº de pisos	Altura			Por calor			
1 o 2	menor de 6m	3	3	Baja	10	5	
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 m ²	5	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	0		
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	5	Baja	10	10	
No combustible (metálica)		5		Media	5		
Combustible (madera)		0		Alta	0		
Falsos Techos				PROPAGABILIDAD			
Sin falsos techos		5	0	Vertical			
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	0	
Con falsos techos combustibles		0		Media	3		
				Alta	0		
FACTORES DE SITUACION				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	SUBTOTAL (X) ---				
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	50				
más de 25 km	25 min.	0	FACTORES DE PROTECCION				
Accesibilidad de edificios				Concepto	3V	CV	Puntos
Buena		5	3	Extintores portátiles (EXT)	1	2	1
Media		3					

Mala	1		
Muy mala	0		
PROCESO 8			
Peligro de activación			
Bajo	10	0	
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	0	
Medio	5		
Bajo	0		
Almacenamiento en Altura			
menor de 2 m.	3	0	
entre 2 y 4 m.	2		
más de 6 m.	0		
FACTOR DE CONCENTRACION			
Factor de concentración \$/m²			
menor de 500	3	0	
entre 500 y 1500	2		
más de 1500	0		
Realizado por:		Revisado por:	Aprobado por:
Julieta Flores A.		Jefe de Medio Ambiente y Seguridad	Gerencia General

Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	2
Detección automática (DTE)	2	2	2
Rodadores automáticos (ROD)	5	8	5
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	2	2
SUBTOTAL (Y) -----			
14			
CONCLUSION (Coeficiente de P)			
$P = \frac{6X}{128} + \frac{6Y}{28} + 1(BCI)$			
$P = 1.94 + 2.69 + 0$			
P = 4.63			
OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.			

TABLA DE RESULTADOS MENSUAL

Valor del Riesgo	Calificación del Riesgo
Interior a 3	Muy mala
Entre 3 y 5	Mala
Entre 5 y 8	Buena
Superior a 8	Muy buena

Fuente: Cuerpo de Bomberos Santo Domingo

Análisis de los resultados

Culminada la evaluación obtenemos un resultado de 4.63 y al revisar la tabla cualitativa y taxativa para medir el valor y calificación del riesgo, indica que la empresa presenta un estado con resultado Malo en su evaluación, por lo cual es necesario tomar medidas correctivas y preventivas de manera inmediata.

CAPITULO III DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Plan de Emergencia y Contingencia en una empresa Siderúrgica.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA. - Es una empresa Siderúrgica dedicada al proceso y tratamiento de chatarras de hierro, constituyéndose como una de las empresas pioneras en procesos de reciclaje y elaboración de materias primas.

Identificación física de la empresa

Dirección: Km 14.5 de la vía a Daule, Sector Pascuales

Cantón: Guayaquil

Provincia: Guayas

ENTORNOS Y ACCESO

Tipo de establecimiento: Terrenos Industriales

Adosamientos: Terrenos baldíos

Locación: Industrial

ACCESOS EXTERIORES

Acceso peatonal: 1 Acceso

Acceso vehicular: 1 Acceso

Acceso de aeronaves: No

AYUDA EXTERIOR

ECU 911

Cuerpo de Bomberos Guayaquil

Cruz Roja

Servicio médico y ambulancias particulares

Policía Nacional

Centro de Control Empresa de Seguridad

Características constructivas

Area Total: 3504 m²

Está conformado por un edificio principal (oficinas administrativas) y planta industrial donde se desarrollan los procesos productivos de la organización.

La planta posee: Áreas de producción, un bloque de vestidores (baños), una lavandería, un área de descanso (transportistas – operadores), un taller de mantenimiento, tanques de almacenamiento de combustibles, un generador de emergencia, vías de circulación y acceso totalmente pavimentadas y señalizadas.

Planta sobre la rasante: Edificio 01 (Planta Baja Oficinas Áreas Productivas, laboratorio)

Edificio 01 (Primer Piso Edificio Administrativo)

Edificio 01 (Galpón de Producción)

Edificio 02 (Planta Baja Baños, vestidores trabajadores,
Lavandería, Comedor).

Edificio 02 (Sala de Capacitación).

Superior 03 (Terraza)

Planta bajo la rasante: 0

Números de los sectores: 05

Altura: 14 metro max.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Columnas / Pilares: 66 (12 largo x 6 ancho perímetro)

Vigas: 150

Cubiertas: Planchas metálicas

Cerramientos interiores / exteriores: Concreto

ACTIVIDAD

Procesos

Área de Reciclaje

Área de Recuperación

Área de Refinación

Bodega de Productos Químicos

Laboratorios

Taller de Mantenimiento

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Tanques de Almacenamiento de Combustibles

Tanques de Almacenamiento de GLP

Planta de Oxígeno Líquido

Comedor

Oficinas Administrativas

Tabla 4

Equipos e Instalaciones

Equipos	Descripción
FZ - Sistema de filtración por presión, 1800 lts/Hora	Sistema de Filtrado
Dross engineering, 7 toneladas /hora	Línea de molienda
Dross engineering, 5 MBTU/H	Hornos de fundición
FZ-50, 2 MBTU/H	Ollas de refinación
Sistema de ciclones y Filtro de Mangas, 100 HP	Control de emisiones

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5

Materiales e Insumos

Materiales e Insumos	Descripción
Energía eléctrica	Utilizado para el funcionamiento de equipos e instalaciones.
Chatarras de hierro	Materia prima para el proceso de recuperación.
Combustibles	Aceites usados.
Materiales absorbentes	Se utiliza en caso de derrames.
Materiales de limpieza	Para el mantenimiento de las instalaciones.

Fuente: Elaboración propia

Actividades desarrolladas

ÁREA DE RECICLAJE: donde son almacenadas y procesan las chatarras de hierro que ingresan a la planta. (15 personas, horarios de 24 horas)

ÁREA DE RECUPERACIÓN: Donde se funden materiales con contenido de metal, hierro, dando como resultado la palanquilla de hierro.

(15 personas, horarios de 24 horas)

ÁREA DE REFINACIÓN: Donde se encuentran la cuba de fundición y se da paso a las líneas de perfilaría, tuberías y se elabora el producto final.

(15 personas, horarios de 24 horas)

BODEGA DE PRODUCTOS QUÍMICOS: Donde se encuentran los insumos químicos para el proceso de fundición.

LABORATORIO: Donde se realizan los análisis de calidad de los productos en proceso y finales.

(3 personas, horarios de 24 horas)

TALLER DE MANTENIMIENTO: Almacenamiento de piezas, herramientas y materiales para el mantenimiento de equipos de la planta industrial.

(11 personas, horarios de 24 horas)

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL: lugar donde es tratada el agua del proceso industrial (agua acidulada del área de reciclaje) y lavandería.

(03 personas, horarios de 24 horas)

TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES: un tanque de almacenamiento de Diésel de 3000 galones y tres tanques de aceite usado de 12000 galones, 20000 galones y 22000 galones, utilizados para abastecer la planta.

(01 personas, horarios de 12 horas)

TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE GLP: un tanque de almacenamiento de gas licuado de petróleo, de 7,5 metros cúbicos, utilizados para abastecer la planta, lavandería y cocina.

PLANTA DE OXÍGENO LÍQUIDO. - utilizado para mejoramiento de combustión en horno de fundición

COMEDOR: Donde se cocinan y se sirven los almuerzos y meriendas del personal.

(6 personas, horarios de 24 horas)

OFICINAS ADMINISTRATIVAS: Donde se realizan trabajos administrativos y directivos.

(12 personas, horarios de 9 horas)

GARITA SEGURIDAD: Personal de seguridad física.

(7 personas turnos de 24 horas)

CONDICIONES DE EVACUACIÓN

ESCALERAS: Como vía de salida del edificio administrativo se cuenta con 2, así como del edificio de salida de Capacitación.

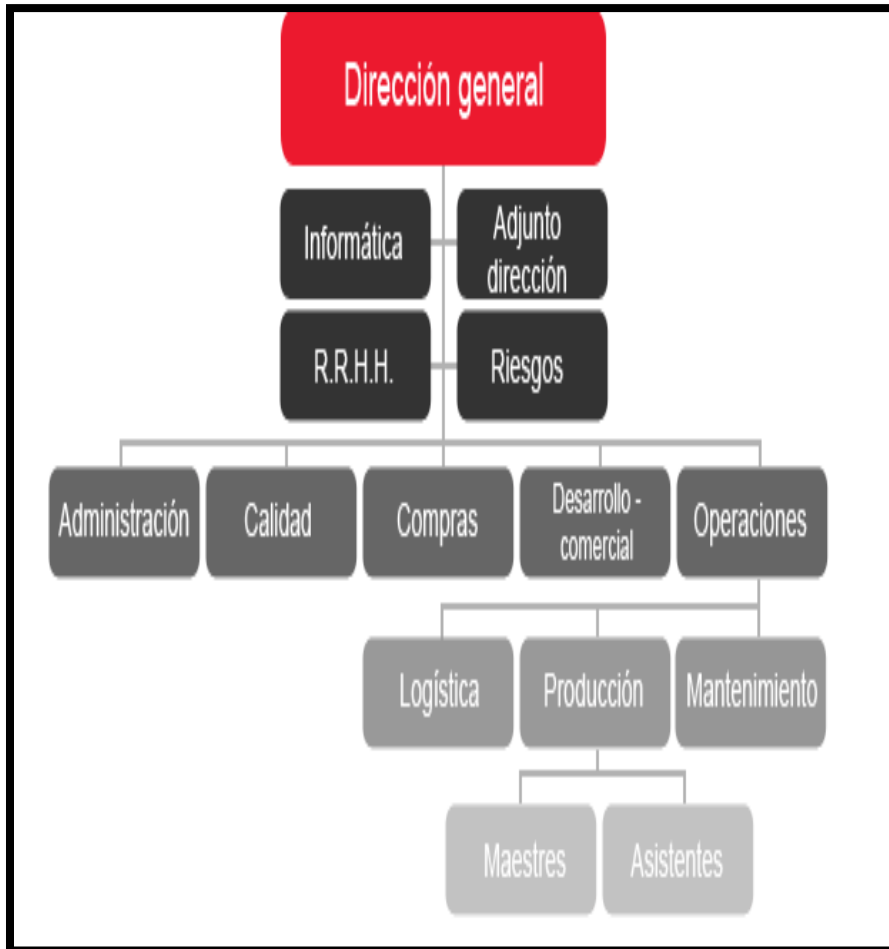
VÍAS DE ACCESO Y CIRCULACIÓN: Por las vías de acceso y circulación, transitan vehículos pesados, montacargas y personal de planta.

PASILLO PUERTA PEATONAL: Espacio de 160 centímetros para salida de personal, al surgir un corte de energía se desbloquea y funciona de forma manual.

PUERTA VEHICULAR: Espacio de 6 metros anexa a la vía principal de planta funciona de forma manual.

Figura 6

Organigrama Empresa



Fuente: Elaboración propia

Recursos para protección de incendios

Tabla 6

Recursos para protección de incendios

ITEM	DESCRIPCION DEL ARTÍCULO	CANTIDAD	UBICACIÓN
1.	Sensores o detectores de humo enlazados a una central de monitoreo	55	Recepción, compras, oficina recursos humanos, laboratorio, oficina de operaciones, presidencia, sala de sesiones, oficina de contabilidad, gerencia general.
2.	Estaciones de pulsación manual de la alarma.	21	Ingreso a planta, refinación, recuperación y reciclaje, oficinas administrativas.
3.	Luces de estrobo	20	Recepción, refinación, recuperación y reciclaje, oficinas administrativas.
4.	Señales luminosas de salida de emergencia	29	Todos los medios de salida de la planta y oficinas.
5.	Detector Térmico	2	Lavandería y comedor.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7

Extintores

Edificio	PQS	CO2	Cantidad
Área de oficinas	4	6	10
Área de garita	2	0	2
Área de lavandería y comedor	4	4	8
Área de producción	16	5	21

TOTAL= 9 GABINETES

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8*Gabinetes contra incendio*

Edificación	Siamesa	Gabinetes	Ubicación
Área de parqueos frontal	1	0	
Lavandería-Comedor	0	1	G1
Oficina recepción planta baja	0	1	G2
Oficina recepción planta alta	0	1	G3
Anden 1	0	1	G4
Área de taller y bodega logística	0	1	G5
Línea de latón	0	1	G6
Bodega de producto	0	1	G7
Anden 2	0	1	G8
Área de tanques de aceite reciclado	0	1	G9

TOTAL= 41 EXTINTORES*Fuente: Elaboración propia***Recursos para atención de Siniestros****Tabla 9***Recursos para atención de Siniestros*

Edificio	Camilla	Botiquín de primeros auxilios	Lavaojos	Cantidad
Consultorio médico	1	1	0	2
Laboratorio	0		1	1
Garita	0	1	0	1

Fuente: Elaboración propia

Recursos para atención de accidentes ambientales

- Correcto Manejo de los desechos peligrosos, pesarlo, almacenamiento temporal y disposición final, con los gestores ambientales autorizados.
- Inventario actualizado de todas las sustancias químicas. (3)
- Hojas de Seguridad de cada sustancia almacenada. (45)
- En el caso del Diésel/Aceite cuenta con un dique con capacidad del 110 % del volumen total de los recipientes, además permanecen bajo techo, aterrizado a tierra, poseen suficiente ventilación, señalética. (3)
- Rombos NFPA de los productos químicos peligrosos, con el fin de: Reconocer los riesgos de los materiales y el nivel de peligrosidad respecto del fuego, en base a la MSDS. (55)
- Kit de derrame: Bolsa plástica, tanque de aserrín, pala plástica antichispa, escoba, guantes anticortes. (5)
- Uso correcto de los Equipos de Protección Personal (EPP), a fin de evitar cualquier contacto con la piel, inhalación o ingestión. (Todos los colaboradores).

Etapas de preparación para emergencias

Etapas preventivas

Medidas y Medios de Prevención.

La organización mantendrá como medidas preventivas:

- Divulgación del presente plan de emergencias y contingencias.
- Mantener la señalización y rotulación de mensajes de emergencia.
- Monitoreo y mantenimiento de los sensores de humo (detectores), luces estrobo, lámparas de salida, lámparas de Emergencias, alarmas de emergencias y sistema de extintores.
- Correcto Manejo de los desechos peligrosos, pesarlo, almacenamiento temporal y disposición final, con los gestores ambientales autorizados.
- Inventario actualizado de todas las sustancias químicas.
- Hojas de Seguridad de cada sustancia almacenada.

- En el caso del Diesel/Aceite cuenta con un dique con capacidad del 110 % del volumen total de los recipientes, además permanecen bajo techo, aterrizado a tierra, poseen suficiente ventilación, señalética.
- Rombos NFPA de los productos químicos peligrosos, con el fin de: Reconocer los riesgos de los materiales y el nivel de peligrosidad respecto del fuego, en base a la MSDS.
- Kit de derrame: Bolsa plástica, tanque de aserrín, pala plástica antichispa, escoba, guantes de nitrilo.
- Uso correcto de los Equipos de Protección Personal (EPP), a fin de evitar cualquier contacto con la piel, inhalación o ingestión.
- El Departamento de Medio ambiente y Seguridad Industrial coordina con el departamento de recursos humanos, incluir dentro del Programa de Capacitación los siguientes temas:
 - Hoja de Seguridad, para conocer las características tóxicas y peligrosas del producto.
 - Manejo de extintores, combate de incendios.
 - Primeros Auxilios en caso de incidente o exposición a productos químicos.
 - Tipos y métodos de control de derrames.

Simulacros

- El jefe de Medio Ambiente y Seguridad Industrial, con la autorización del Gerente general y en coordinación con miembros de organismos como el Cuerpo de Bomberos, CTG, Cruz Roja, etc. (de ser necesarios), planifican y ejecutan los simulacros.
- De ser necesario y si las condiciones lo ameritan, la organización ejecutará los simulacros de evacuación del edificio, a fin de que el personal que se encuentra laborando este entrenada en caso de una emergencia real.
- Una vez realizada la evacuación (real o simulacro), el Jefe de Medio Ambiente y Seguridad Industrial elabora un informe de lo sucedido.

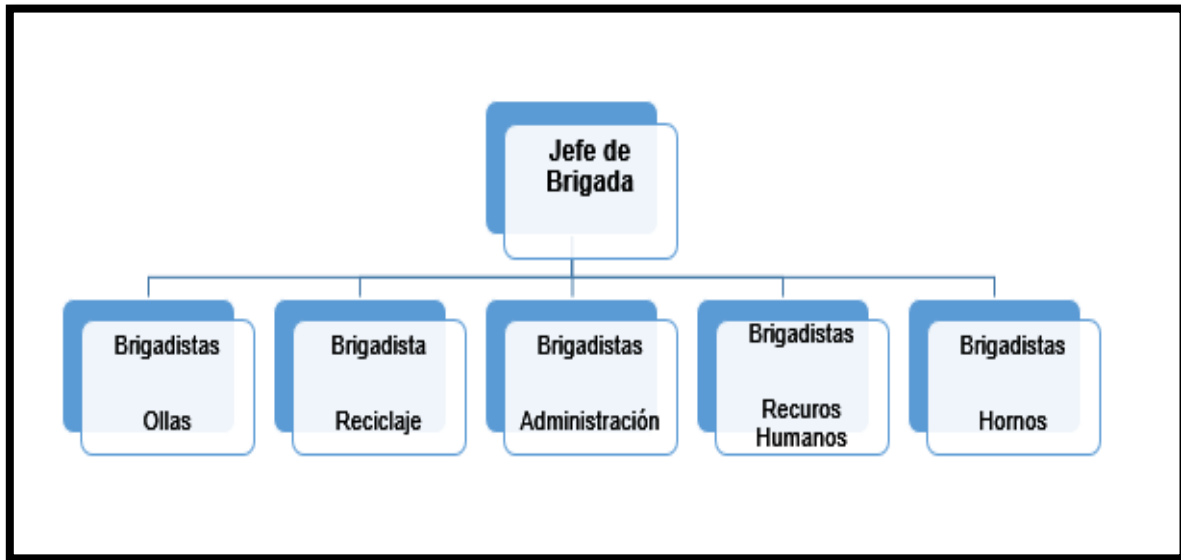
Riesgos identificados

- Sismos y terremotos: Al estar ubicado nuestro país sobre la placa continental y por el puede sufrir la presencia de sismos y terremotos, muchos de ellos con resultados catastróficos, por lo que siempre se debe considerar como una amenaza para las instalaciones estos eventos. Tomando en cuenta los últimos terremotos sucedidos en 1996, 2016 y de acuerdo a los estudiosos en esta materia, suceden en períodos espaciados de más o menos 20 años, por lo que siempre se debe considerar como una amenaza para las instalaciones estos eventos. Posible amenaza que puede generar: Riesgo de desplome de estructuras.
- Incendios: Fundición de metales que cuenta con área de hornos y tanques de almacenamiento de combustible, estos son considerados de alto riesgo importante de incendio, por tanto, se deben ejecutar acciones preventivas que permitan minimizar pérdidas ante una emergencia.
- Derrames: Siendo un insumo el combustible, sustancia inflamable que puede generar un evento de emergencia mayor, debe ser atendido de manera inmediata por personal capacitado en la contención y disposición de este evento.
- Accidentes: Basándonos en la matriz de riesgos laborales, cuenta con riesgo mecánico, físico, químico, biológico, ergonómico y psicosocial, por tanto, las acciones substandares y condiciones inseguras dentro de las áreas de trabajo deben ser evaluados constantemente por el Delegado de Seguridad y el Responsable de y Seguridad Industrial, quienes deben tomar las acciones preventivas y correctivas según la emergencia.

Procedimiento ante Sismos

Figura 7

Organigrama Brigada de Evacuación



Fuente: Elaboración propia

Alarma en caso de sismos

- Emergencia general = Sonido continuo
- Tipo de Alarma = Sirena con Luz estrobo de pared

Evacuación.

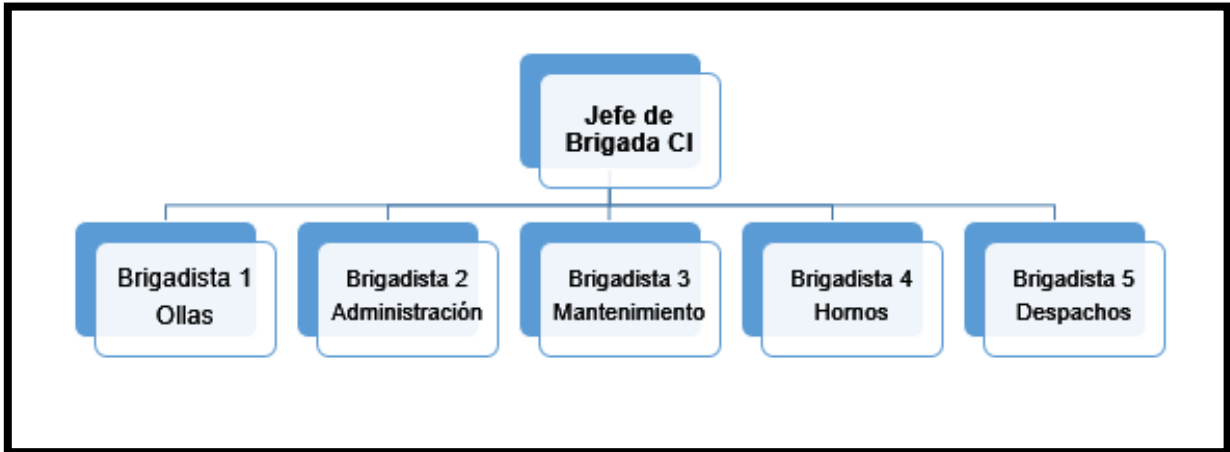
- El movimiento de la tierra durante un terremoto, rara vez es la causa directa de muertos o heridos. Estos resultan de la caída de paredes, estructuras y objetos que caen, por lo tanto, mantener la calma y protegerse eficientemente es primordial.
- En los casos en que el sismo comience a producir fuertes movimientos, caídas de estructuras, cableado, rompimientos de vidrios, todas las personas deberán dejar sus puestos de trabajos, herramientas en general las actividades que están realizando para dirigirse en forma ordenada y tranquila (sin correr) junto con el Brigadista de Emergencia, al lugar del Punto de Encuentro.
- Alejarse de archivadores, lámparas u objetos pesados que lo pueda atrapar o golpear, alejarse de las ventanas, tanques en construcción, estanterías y en general equipos que puedan virarse.
- No se quede debajo de las líneas de corriente eléctrica.

- Permanezca alerta a las instrucciones que dé el brigadista de su área.
- Toda área tiene un brigadista que reunirá al personal y lo llevará al sitio más seguro, por tanto, permanezca alerta a las instrucciones que se indiquen.
- Todo el personal debe evacuar de manera ordenada, en fila, tomando la mano de su compañero de adelante y de atrás.
- Camine al ritmo del brigadista, sin correr.
- Si algún colaborador llegase a soltar la fila, el brigadista debe delegar a una persona que vuelva y atienda a quien se quedó.
- Si se encuentra en el vestidor, baje las gradas haciendo una sola fila, tomando el hombro de su compañero, camine a paso rápido.
- Al llegar al Punto de Encuentro ubicado fuera de planta se deben formar círculos por área evacuada.
- El brigadista a cargo debe reportar al Jefe de Brigada la cantidad de personas que evacuó y confirmar si su personal está completo.
- El Jefe de Brigada reúne los datos de los brigadistas por área y debe comparar con la bitácora de Garita si el personal que evacuaron está completo según el personal que ingresó hasta el momento de la emergencia.
- Si el Jefe de Brigada al verificar los datos declara que falta personal, debe llamar de inmediato a la ayuda externa del Cuerpo de Bomberos.
- No debe iniciarse la búsqueda hasta que se determine que no van a existir nuevos sismos.
- En caso de que el sismo haya ocasionado derrumbe de instalaciones, debe esperar la ayuda de los profesionales, los brigadistas no están capacitados para realizar una búsqueda en escombros.
- Si se encuentra atrapado dentro de planta y puede movilizarse por sus propios medios, salga hacia un área segura, caso contrario espere mientras los equipos de socorro le ayudan.
- Permanezca en el sitio seguro o punto de encuentro hasta que las autoridades informen que ha vuelto la normalidad. ¡No trate de regresar antes a su hogar o lugar de trabajo!

Procedimiento ante Incendios

Figura 8

Organigrama Brigada de incendios



Fuente: Elaboración propia

Alarma en caso de incendio.

Emergencia general = Sonido continuo

- Tipo de Alarma = Sirena con Luz estrobo de pared

Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias.

- **Detección de la emergencia**

Se considerará a los miembros de las Brigadas y cada una de las personas que laboran en como parte del sistema de detección humana, los cuales pueden accionar las estaciones manuales ubicadas estratégicamente en las instalaciones industriales, ante cualquier emergencia de incendios.

Flujo de comunicación de la alarma y definición de la emergencia

Figura 9

Flujo de comunicación de la alarma y definición de la emergencia



Fuente: Elaboración propia

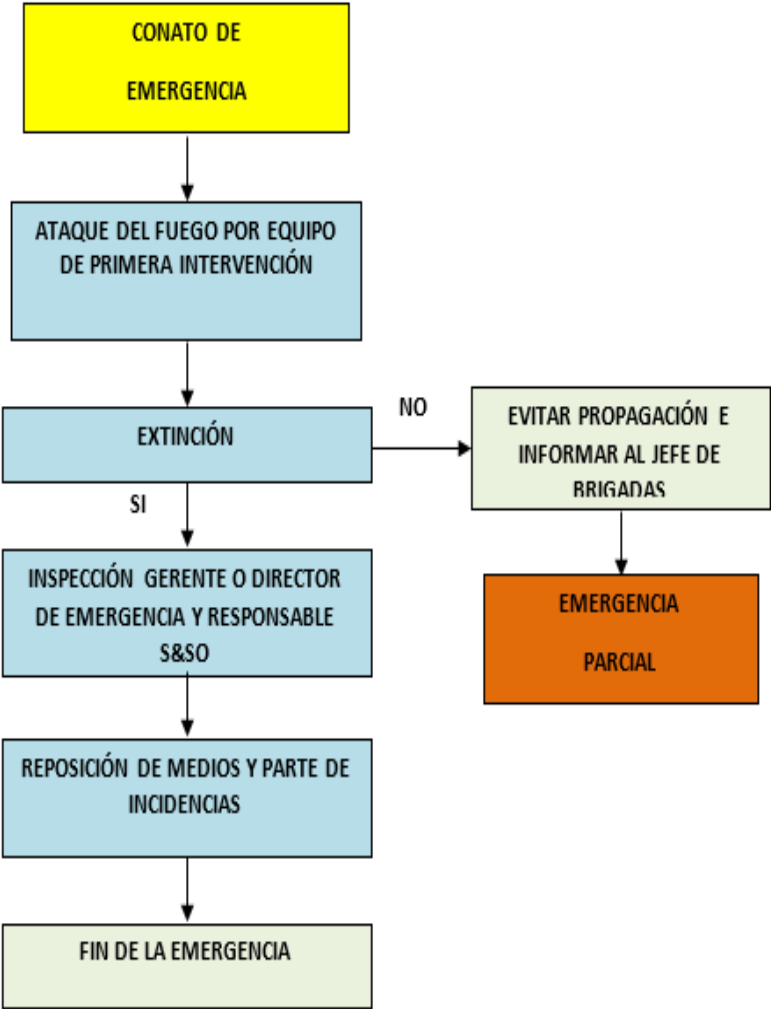
Grados de emergencia y determinación de actuación

Para una racional y efectiva organización del plan de emergencias, se consideran tres tipos de emergencias de incendios: Conato de Emergencias; Emergencia Parcial y Emergencia General y serán determinadas por el Director de la Emergencia o su delegado. La coordinación de la actuación estará a cargo de Jefe de Brigadas.

Conato de emergencia: Situación que puede ser detectada y atendida por el personal propio de la empresa con los medios de protección del área o sector (entiéndase equipo de primera intervención todo el personal capacitado). Dentro de este apartado se pueden incluir pequeños incendios en cualquier área (**conato de incendio, amago de incendio, fuego incipiente, cuando se usa: 01 extintor portátil CO₂ o PQS**).

Figura 10

Flujograma Conato de Incendio

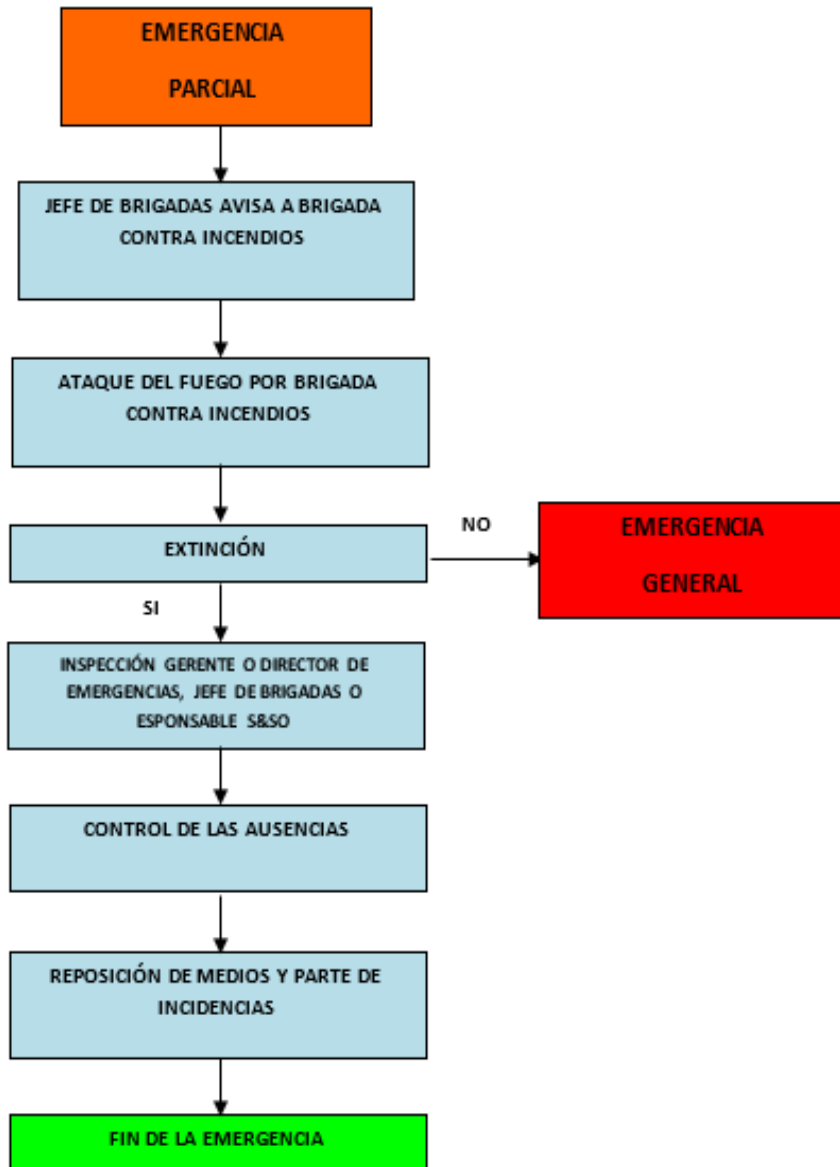


Fuente: Elaboración propia

Emergencia parcial: Situación que para ser controlada requiere la actuación de equipos especiales del sector. No es previsible que afecte a sectores colindantes (**incendio parcial o fuego controlable, cuando se usa hasta el 50% de extintores portátiles**).

Figura 11

Flujograma Emergencia Parcial

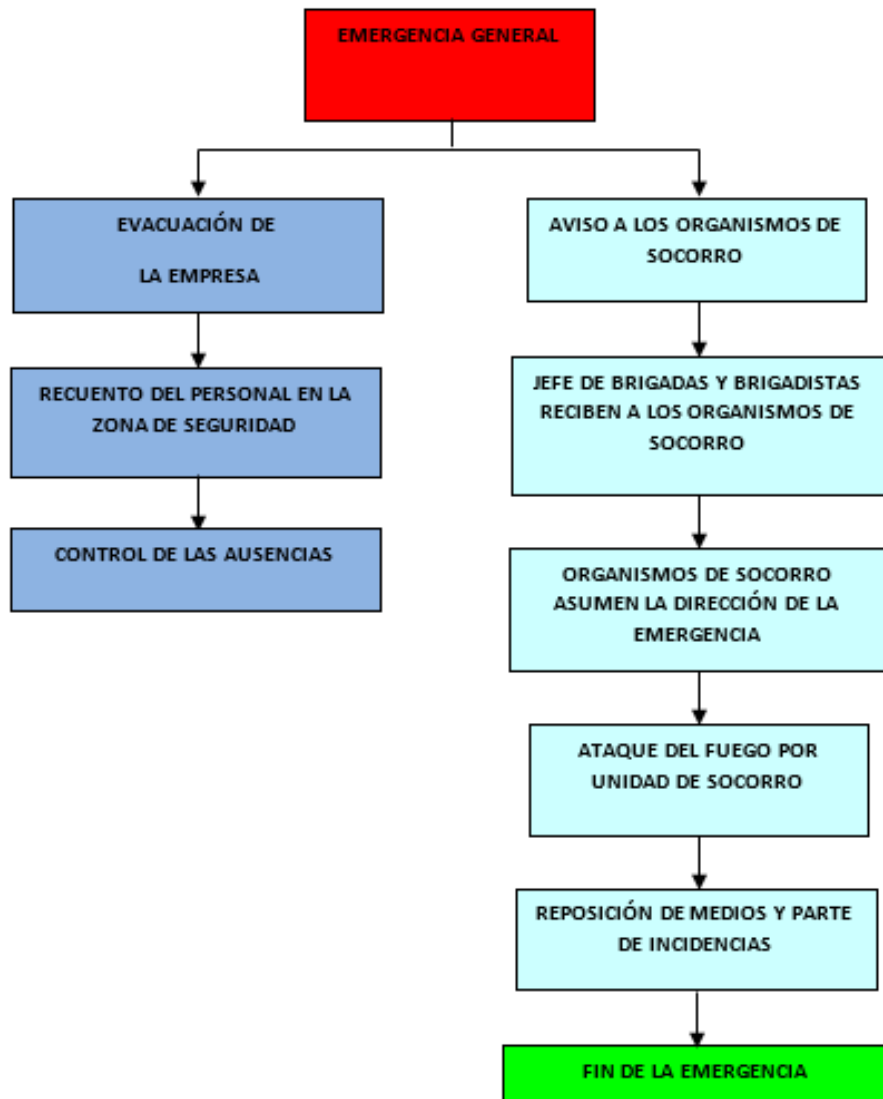


Fuente: Elaboración propia

Emergencia general: Situación para la que es necesario la presencia e intervención de todo el equipo d brigadista y medios de extinción o protección, así como la ayuda de organismos externos. Generalmente comportará evacuaciones totales (**incendio o fuego fuera de control, cuando se usan todos los extintores y el apoyo de los organismos de socorro y salvamento externo**).

Figura 12

Procedimiento Emergencia General



Fuente: Elaboración propia

Extinción de incendios.

Si por alguna causa imprevista se produce un incendio en cualquier lugar de la empresa se debe proceder de la siguiente manera:

- El personal que detecte el incendio debe comunicar en forma urgente al Jefe, Supervisor que se encuentre más próximo o Jefe de Brigadas los mismos que evalúan la situación para luego declarar el estado de conato, emergencia parcial o emergencia general.
- De ser emergencia parcial o general el Jefe de Brigada y a su falta el Jefe de área o Supervisor comunicará al Coordinador de Emergencia o la Jefatura de Medio Ambiente y Seguridad Industrial, quien evalúa si es incontrolable o se usen más del 50% de los recursos de extinción, para que a través del guardia se active la alarma contra incendios. Si por motivo alguno no se localizará al Coordinador de Emergencias, el Jefe de Brigada, Jefe de área o persona que detecte el siniestro lo podrá hacer.
- Una vez activada la alarma de emergencia (sonido Continuo), el guardia debe llamar al Cuerpo de Bomberos.
- El personal operativo debe, una vez activada la alarma de emergencia, apagar las máquinas y equipos que se encuentren operando y permanecer alertas en el sitio de trabajo.
- Los Brigadistas de incendios y evacuación se pondrán a órdenes del Jefe de Brigadas.
- El Jefe de Brigadas dirige las actividades de la Brigada Contra incendios en el lugar de la emergencia.
- Los miembros de la brigada Contra incendios entrarán al combate con los extintores de la zona en grupos de 2 personas, si el fuego no puede ser controlado tienen que evacuar de la zona y dar paso a los Bomberos.
- Si el caso amerita y la emergencia no puede ser controlada y se requiere que el personal evacue, el Jefe de Brigada dará la orden a guardianía de que se prepare para evacuación.
- Los trabajadores en general una vez activada la alarma de evacuación deberán proceder con el desplazamiento hacia el punto de reunión sin correr, con calma y en orden.

- Todo el personal debe evacuar de manera ordenada, en fila, tomando el hombro de su compañero de adelante.
- Si algún colaborador llegase a soltar la fila el brigadista debe delegar a una persona que vuelva y atienda a quien se quedó.
- Si se encuentra en el vestidor, baje las gradas haciendo una sola fila, tomando la mano de su compañero, camine a paso rápido.
- Al llegar al Punto de Encuentro ubicado fuera de planta se deben formar círculo por área evacuada.
- El brigadista a cargo debe reportar al Jefe de Brigada la cantidad de personas que evacuó y confirmar si su personal está completo.
- El Jefe de Brigada reúne los datos de los brigadistas por área y debe comparar con la bitácora de Garita si el personal que evacuaron está completo según el personal que ingresó hasta el momento de la emergencia.
- Si el Jefe de Brigada al verificar los datos declara que falta personal, debe informar de inmediato al equipo de socorro externo/ Cuerpo de Bomberos.
- El personal que se encuentre con clientes o cualquier persona externa es el responsable de informar respecto a la emergencia y llevarla al punto de reunión.
- Al momento de llegar el Cuerpo de Bomberos a las instalaciones, el Jefe de Brigada deberá indicar a estos donde se suscita el siniestro.
- El Jefe de Brigadas dará apoyo al Cuerpo de Bomberos y pondrá a disposición los recursos de la empresa para el control del incendio.
- En caso de que el incendio sea incontrolable, debe esperar la ayuda de los profesionales, los brigadistas no están capacitados para realizar extinción de incendios mayores.
- Si se encuentra atrapado dentro de planta y puede movilizarse por sus propios medios, salga hacia un área segura, caso contrario espere mientras los equipos de socorro le ayudan.
- Permanezca en el sitio seguro o punto de encuentro hasta que las autoridades informen que ha vuelto la normalidad. ¡No trate de regresar antes a su hogar o lugar de trabajo!

Otros medios de comunicación:

- Teléfonos fijos y celulares
- Radio de comunicación del guardia.

Disposiciones Generales:

Es responsabilidad del Encargado/a de Medio Ambiente y Seguridad Industrial hacer recargar los extintores usados registrando los trabajos realizados en el Registro hoja de vida del extintor y realizar inspecciones de seguridad mensuales, el que se registrará en el Registro de Inspección Seguridad-Extintores.

Disposiciones de Seguridad

Para el personal que interviene en la emergencia:

- Recuerde que su seguridad es lo primero, si no está capacitado o no se siente seguro de poder hacerlo, no lo haga.
- Diríjase al extintor más cercano.
- Compruebe que se encuentre habilitado (revise la presión en el manómetro)
- Descuelgue el extintor.
- Colóquelo en el piso.
- Transpórtelo pegado a la pierna.
- Diríjase al siniestro siempre a favor del viento.
- Tome una distancia prudente entre usted y el fuego (1,5 a 3 metros aproximadamente).
- Quite el pasador.
- Apunte a la base del fuego.
- Apriete la manija.
- Mientras se descarga, realice movimientos de abanico.
- No se debe utilizar dos extintores que apunten en sentido opuesto, siempre debe usarse del mismo lado.
- Descargado el extintor retírese siempre mirando a las llamas, nunca de espaldas al fuego.

Para el personal que evacua las diferentes áreas:

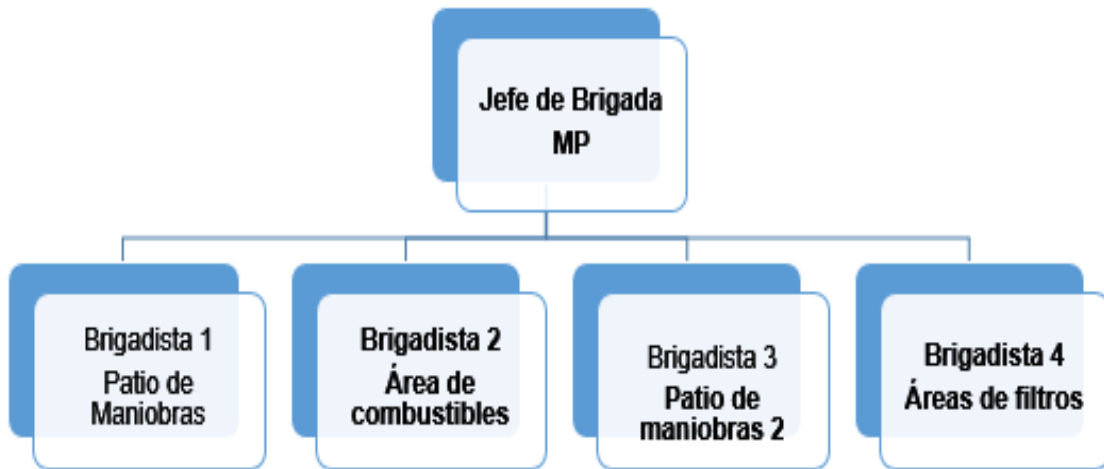
- Mantenga la calma

- Deje todo lo que está haciendo, materiales, herramientas o equipos.
- Proceda a evacuar en forma ordenada y continua
- Diríjase a la salida más cercana
- Camine, no corra
- Ayude a las personas que se caen
- No trate de regresar
- Concéntrese en el punto de reunión para recibir indicaciones

Procedimiento ante Derrames en planta industrial

Figura 13

Organigrama Brigada Materiales Peligrosos



Fuente: Elaboración propia

Aviso de derrame.

Si por alguna causa imprevista se produce un derrame en cualquier lugar de la empresa, se debe llamar de inmediato al Jefe de Brigada para comunicar la situación.

Acciones para controlar el derrame.

Si por alguna causa imprevista se produce un derrame en cualquier lugar de la empresa, se debe proceder de la siguiente manera:

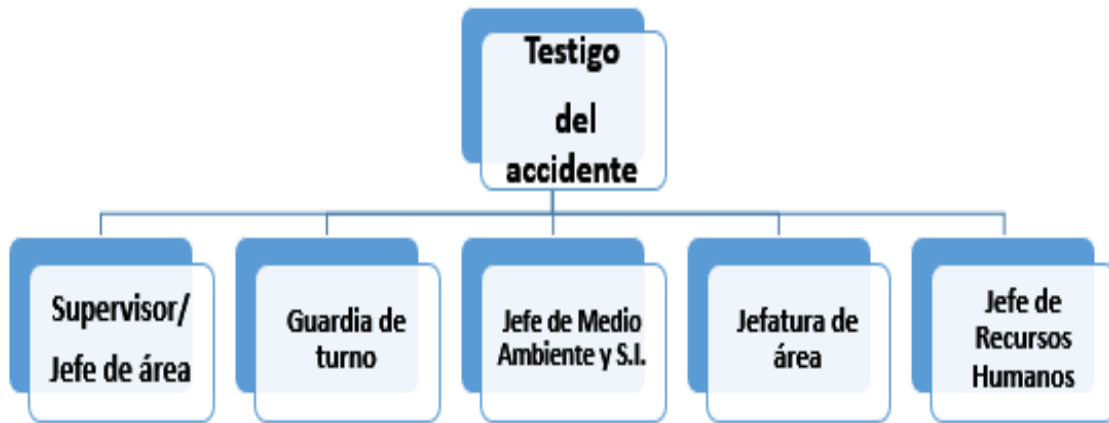
- El personal que detecte el derrame debe comunicar en forma urgente al Jefe, Supervisor que se encuentre más próximo o Jefe de Brigadas los mismos que evalúan la situación según las hojas de seguridad.

- Si las condiciones son seguras y sin afectar su integridad física, tratar de detener el derrame en la fuente, cerrando las válvulas correspondientes.
- Eliminar todas las posibles fuentes de ignición.
- Para contener un derrame de combustibles, debe usar aserrín, bolsas plásticas, pala antichispa (kit antiderrame).
- El aserrín que contuvo el combustible será dispuesto posteriormente con los gestores ambientales correspondiente

Procedimiento ante accidentes

Figura 14

Organigrama Aviso de Accidentes



Fuente: Elaboración propia

Si por alguna causa imprevista se produce un accidente en cualquier lugar de la empresa, se debe llamar de inmediato al Jefe o Supervisor más próximo para comunicar la situación.

Acciones para controlar el accidente.

- El personal que es testigo del accidente debe comunicar en forma inmediata al Jefe, Supervisor que se encuentre más próximo o Jefe de Brigadas los mismos que evalúan la situación según gravedad o estado del accidentado.
- De ser un golpe, raspón, o lesión leve, el Jefe o Supervisor puede atender internamente con la ayuda del botiquín de primeros auxilios.
- En caso de ser quemaduras, cortes, fracturas, caídas, choques, aplastamientos u otras lesiones graves se debe proceder de inmediato a llamar al Servicio Ambulatorio.

- Llevar al accidentado a la oficina más cercana donde permanecerá hasta que llegue la ambulancia.
- El agente de seguridad dará apertura a las puertas para ingreso al arribo de la ambulancia.
- Si hay sangrado aplicar presión sobre el área afectada para detener pérdida excesiva del fluido.
- El Jefe de área o supervisor debe comunicar al Jefe de Medio Ambiente y Seguridad Industrial para que éste realice las respectivas investigaciones de causas del accidente y tome las medidas correctivas del caso, se emite informe de investigación.
- El servicio ambulatorio da los primeros auxilios y dará su diagnóstico.
- Se dejará descanso a los colaboradores que lo requieran según recomendando el Servicio Ambulatorio.
- Según la gravedad del accidente el Servicio Ambulatorio deriva el paciente a un hospital del IESS.
- Se toman medidas correctivas por el Jefe del área, el Jefe de Medio Ambiente y Seguridad Industrial en conjunto con el personal del área involucrada.

Tabla 10

Números telefónicos de emergencia

LISTA DE TELEFONOS EXTERNOS		
NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO
Sistema Nacional Integrado de seguridad (Cuerpo de bomberos, policía nacional, cruz roja).		911
Servicio Médico Ambulatorio: Médicos	Av. Barcelona Principal 523	(04) 2323232
Centro de control Seguridad Física Liderman- Planta 2	Cdla. FAE Mz 33 villa 12	2395098- 0989872483

Fuente: Elaboración propia

Control de cambios.

- Plan de Contingencias y Emergencias
- Se actualiza en los puntos Responsabilidades, Procedimiento y anexos el cargo dependiendo de las necesidades y hallazgos en revisiones trimestrales de las novedades.

Conclusiones

1. Una vez realizada la evaluación de la situación real de la empresa se determinó que la manera más eficaz para prevenir y mitigar los riesgos de incendios y otros generales identificados con el método MESERI, es la elaboración del presente **PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA**, mismo que permitirá trabajar con los equipos básicos en defensa contra incendios que al momento posee la instalación y que paulatinamente se implemente lo necesario, así como también los cambios en infraestructura que la instalación requiere para poder estar en un estándar de seguridad que permita a la misma desarrollar sus actividades con total normalidad sin dejar siempre de estar preparados para reaccionar ante eventualidades.

Recomendaciones

1. Para la correcta implementación del Plan de Emergencia y Contingencia se deberá en primera instancia seleccionar y capacitar a los diferentes colaboradores que formaran parte de las brigadas de emergencias preventivas y reactivas, luego de lo cual el presente Plan deberá ser difundido a todo el personal propio de la empresa; para los contratistas, proveedores y visitas deberán recibir las indicaciones mínimas necesarias del presente Plan de Emergencia a ser acatado durante la permanencia en las instalaciones esto puede ser mediante una inducción al ingreso, cartillas de comunicación o Feedbacks.
2. El Plan deberá contar con una medición trimestral en los primeros meses de su implementación y posterior a la evaluación trimestral definir los tiempos de revisión y cambios necesarios para el mejoramiento continuo de este sistema preventivo – reactivo.
3. Dotar además de las instalaciones, a las diferentes brigadas con los implementos necesarios para la ejecución de sus actividades y establecer el respectivo presupuesto

y espacio en cronogramas para sus capacitación contante y actualizada sobre métodos y tácticas de reacción según los diferentes escenarios que se pudiesen presentar.

4. El simulacro deberá ejecutarse con el escenario principal del riesgo o incidente que se repita luego de cada evaluación y deberán realizarse en los diferentes turnos del personal a fin que toda la población de empleados participe en por lo menos uno de ellos anual.

Bibliografía

- Adámarez, J. (01 de mayo de 2014). *El impacto de los incendios*. Obtenido de Revista contra incendio: <https://revistacontraincendio.com/el-impacto-de-los-incendios/>
- Diario El Comercio. (22 de junio de 2016). *Derrame de búnker en río Daule alcanzó los 20 kilómetros*. Obtenido de Diario El Comercio: <https://www.elcomercio.com/actualidad/derrame-bunker-rio-daule-guayaquil.html>
- Diario La Hora. (25 de enero de 2017). *Incendio en fábrica no deja heridos en Guayaquil*. Obtenido de Sitio Web de Diario La Hora: <https://www.lahora.com.ec/noticias/incendio-en-f-brica-no-deja-heridos-en-guayaquil/>
- Dirección General de Protección Civil y Emergencias de España. (01 de enero de 2010). *Gestión de riesgos*. Obtenido de Sitio web de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias de España: <https://www.proteccioncivil.es/coordinacion/gestion-de-riesgos#:~:text=Por%20riesgo%20se%20entiende%20la,personas%20o%20p%C3%A9rdidas%20de%20bienes.>
- Ecuador, G. d. (02 de 04 de 2009). *Gestión de Riesgos*. Obtenido de <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-11/REGLAMENTO%20DE%20PREVENCION%2C%20MITIGACION%20Y%20PROTECCI%C3%93N%20CONTRA%20INCENDIOS.pdf>
- Guzman, J. (5 de 3 de 2021). *Diario El Universo*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/seguridad/a-grandes-incendios-bomberos-movilizan-equipo-para-inspeccionar-desde-el-aire-nota/>
- Infórmate y punto. (3 de noviembre de 2020). *INCENDIO DE GRAN MAGNITUD, QUE CONSUMIÓ UNA CARTONERA DE DURÁN SE REAVIVÓ*. Obtenido de

Infórmate y punto: <https://informateypunto.com/2020/11/03/incendio-de-gran-magnitud-que-consumio-una-cartonera-de-duran-se-reavivo/>

Jakova, S. (2016). *Reducir riesgos de incendios Industriales*. Obtenido de Telegrafía Blog: <http://www.sirenaselectronicas.com/reducir-los-riesgos-de-incendios-industriales/#:~:text=Una%20estimaci%C3%B3n%20de%20los%20da%C3%B1os,los%202.400%20millones%20de%20d%C3%B3lares.>

La República. (24 de 01 de 2017). *Incendio en Veconsa en la vía Daule está controlado: sin heridos*. Obtenido de La República: <https://www.larepublica.ec/blog/2017/01/24/incendio-en-unilever/>

Ministerio de Inclusión Económica y Social. (02 de abril de 2009). *Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios*. Obtenido de Sitio web del Ministerio de Inclusión Económica y Social: <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-11/REGLAMENTO%20DE%20PREVENCION%2C%20MITIGACION%20Y%20PROTECCI%C3%93N%20CONTRA%20INCENDIOS.pdf>

Ministerio de Trabajo del Ecuador. (21 de febrero de 2003). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores*. Obtenido de Sitio web del Ministerio de Trabajo del Ecuador: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>

Ministerio de Trabajo del Ecuador. (17 de Noviembre de 2003). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores*. Obtenido de Sitio web del Ministerio de Trabajo del Ecuador: <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>

Morán, J. (28 de 6 de 2016). *Diario El Telégrafo*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/guayaquil/1/la-responsabilidad-del-derrame-de-bunker-es-de-la-empresa>

- Naravez, L. (01 de 01 de 2009). *Comunidad Andina Org.* Obtenido de http://repo.floodalliance.net/jspui/bitstream/44111/2259/1/procesos_ok.pdf
- Negrete, D. M. (01 de 05 de 2014). *Revista contra Incendio.* Obtenido de <https://revistacontraincendio.com/el-impacto-de-los-incendios/>
- PROCARSA. (4 de 12 de 2021). *PROCARSA.* Obtenido de <https://procarsa.com.ec/comunicacion/procarsa-recordo-el-primer-ano-del-incendio-de-sus-instalaciones/#:~:text=El%20%20de%20noviembre%20de%202020%20un%20incendio%20se%20produjo,Afortunadamente%20no%20hubo%20v%C3%ADctimas%20humanas.>
- Riesgos, S. d. (09 de 03 de 2009). *Gestión de Riesgos.* Obtenido de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/LEY-DE-DEFENSA-CONTRA-INCENDIOS.pdf>
- Secretaría de Gestión de Riesgos del Ecuador. (09 de marzo de 2009). *Ley de defensa contra incendios.* Obtenido de Sitio web de la Secretaría de Gestión de Riesgos del Ecuador: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/LEY-DE-DEFENSA-CONTRA-INCENDIOS.pdf>
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador. (01 de 01 de 2010). *Plan de Emergencia Institucional.* Obtenido de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_de_Emergencia_Institucional.pdf
- TRABAJO, M. D. (17 de Noviembre de 2003). *DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD.* Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>

