UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRIQUEZ UREÑA

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Escuela de Ingeniería Industrial

"ELABORACION DE UN PLAN DE REPUESTA A EMERGENCIAS. CASO APLICADO PINTURAS POPULAR"

Anteproyecto presentado por:

Edward Nicolas Smith Frias 09-0777

Lenin de Jesús Ramírez Reyes 09-0916

Para la obtención del grado de:

Ingeniero Industrial

Santo Domingo, D.N.

Septiembre 2014

Agradecimientos

Antes que todo mi mayor agradecimiento es para Jehová Dios, mi padre, mi sustentador y mi creador, todo lo que he logrado se debe a su infinito amor para conmigo, este presente trabajo se debe a las bendiciones que él me ha permitido disfrutar, Muchas gracias Dios de Paz.

A Mis padres, Marino Ramírez Gullón y Leonarda Reyes Jorge, por su amor incondicional, su entrega para conmigo, su paciencia casi infinita, entre un sin número de dones que Dios coloco en ellos para guiarme por el camino correcto, muchas gracias por ser Padre y Madre ejemplares para mí y espero poder corresponderles con un infinito de veces lo que han hecho por mí.

A Mi hermano Starlyn De Jesús Ramírez Reyes y mi hermana María Carolina Ramírez Reyes, gracias por el amor y confianza depositada en mí haciéndome entender sin palabras que si se puede, los amo.

Mis familiares, mi abuela por parte de Padre, Antonia Gullón por su cuidado y entrega durante tantos años y sobretodo su ejemplo de honestidad y firmeza, mi primo Edwin Ureña Ramírez por ser de tan gran ayuda y brindarme un apoyo incondicional y sin espera, mis abuelos por parte de Madre, Graciela Jorge y Meliton Reyes, y por parte de Padre Martin Ramírez y Antonia Gullón espero que se sientan orgullos pues gracias a ustedes también lo he logrado, y todos mis demás familiares que han aportado para guiarme. Sobre todo mis mayores agradecimientos a quienes me acompañaron en la travesía, Mónica Pilar, Frank Muñoz, Daury Henriquez, Elizabeth Cuevas, Melissa Feliz y todos lo demás que estuvieron de cerca en este proceso, !muchísimas gracias!

Agradecimientos

En primer lugar gracias a Dios por darme la oportunidad de alcanzar esta meta en mi vida la cual será la primeras de muchas más que faltan y darme la bendición de cuidarme en cada uno de los capítulos de mi vida.

A mis padres Rafael Nicolas Smith Hernandez y Maria Claudia Frias por ser las personas más atentas a mi vida y estar presente en toda ocasión en cual el camino se fue poniendo difícil, cada vez que pensaba en rendirme ellos me ayudaron a levantarme y mantener firme y seguir hacia adelante.

A mis hermanos Rafael Enrique Smith Frias y Joan Eduardo Smith Frias, siempre presente a la hora de necesitar una mano externa en la cual pueda confiar.

A mis amigos Elizabeth Cuevas, Emmanuel Paredes, Bernardo Delgado, Moisés Garcias "Poiland", Victor Abreu Campusano, Hamoon Khorsandi, Guillermo Messon, Yaisa Ciprian, Francis Castillo y Monica Pilar todos aquellos que aportaron para lograr hacer de mi una mejor persona, gracias.

Dedicatoria

Al número uno en mi vida Jehová Dios, quien hizo todo a su tiempo perfecto permitiéndome completar una de las metas que él tiene para mí, dándome todos los días las fuerzas, el deseo y la capacidad de poder administrar lo que él me ha provisto para hoy estar donde estoy.

A mis padres: Marino Ramírez Gullón y Leonarda Reyes Jorge por quienes Dios permitió mi existencia, si hoy culminé esta etapa es porque Dios me ha premiado con padres tan amorosos, responsables, honestos, trabajadores, que velaron por darme lo mejor, me enseñaron a apreciar el valor de aquellas cosas que perdurarán para toda la vida.

A mi hermano Starlyn De Jesús Ramírez Reyes y mi hermana María Carolina Ramírez Reyes, por indirectamente forjar en mi valores de amor y amistad que me han servido para llegar hasta donde eh llegado. ¡Muchas gracias!

Dedicatoria

A Dios, por estar conmigo siempre y guiarme en el camino correcto dándome su bendición y nunca dejándome solo.

A mis padres, por tener la ayuda en cada uno de mis objetivos y siempre estar presente.

A mis hermanos y familia, por haberme apoyado siempre, por sus consejos, sus valores, por la motivación que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su paciencia y amor.

A mis maestros, quienes nunca desistieron al enseñarme, aun sin importar que muchas veces no ponía atención en clase, a ellos que continuaron depositando su esperanza en mí.

A todos, los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

Índice

Agradecimientos 2
Dedicatoria 4
Índice 6
1. Marco Introductorio 9
1.1. Introducción 9
1.2. Justificación 11
1.3. Motivación 12
1.4. Objetivos Generales 13
1.5. Objetivos Específicos 13
2. Marco Conceptual 14
2.1. Antecedentes del problema 14
2.2. Alcance y limites 16
3. Marco Teórico 18
3.1. Definiciones 18
4. Marco Metodológico 27
4.1. Tipo de investigación 27
4.2. Diseño de la investigación 27
4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 27
4.4. Técnicas de procesamiento y análisis de datos 28
5. Descripción detallada de la actividad del medio físico en que se desarrolla 29
5.1. Descripción del establecimiento objeto del Plan 29
5.1.1. Datos de cada edificio de la empresa 29
5.1.2. Características estructurales y tipos de cerramientos 30
5.1.3. Vías de comunicación 33
5.1.4. Vías de evacuación 38
5.2. Descripción del entorno urbano o industrial 42
5.2.1. Datos del entorno 42
5.2.2. Altura y usos de edificios colindantes 43
5.2.3. Locales potencialmente peligrosos del entorno 44
5.3. Descripción de los accesos. Condiciones de accesibilidad para la ayuda externa 45
5.3.1. Accesos 45
5.3.2. Ancho de las vías publicas 46
5.3.3. Medios públicos de protección 46
5.3.4. Accesibilidad de los vehículos pesados 47

6. Inventario, análisis y evaluación de riesgos 48
6.1. Descripción y localización de los elementos que puedan dar origen a una situación de emergencia 48
6.1.1. Electricidad 48
6.1.2. Generadores eléctricos de emergencia 51
6.1.3. Instalaciones de gas 51
6.1.4. Instalación de aires acondicionados 52
6.1.5. Depósitos de líquidos inflamables (Materia Prima) 52
6.1.6. Procesos de producción 53
6.2. Identificación, análisis y evaluación de riesgos 61
6.2.1. Análisis de vulnerabilidad 62
6.2.2. Análisis de riesgos 65
6.3. Identificación, cuantificación y tipología del personal 69
6.4. Identificación del problema 69
6.4.1. Diagrama de árbol 69
6.4.2. 5W & 1 H 70
7. Inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección 71
7.1. Medios materiales: Instalaciones de Protección 71
7.1.1. Extintores portátiles 71
7.1.2. Boca de Incendio Equipada (BIE) 72
7.1.3. Columnas hidrantes equipadas (CHE) 72
7.1.4. Instalación de detección y alarma 73
7.1.5. Iluminación de emergencia 74
7.1.6. Vías de evacuación 74
7.1.7. Puertas cortafuegos 75
7.1.8. Botiquines de primeros auxilios 75
7.2. Inventario de medios humanos 78
7.3. El Equipo de Emergencias 79
7.3.1. Director de Emergencias 79
7.3.2. Comité de Emergencias 80
7.3.3. Jefe de Emergencias (JE) 81
7.3.4. Brigadas de Emergencias 81
7.3.5. Coordinador de intervención (CI) 82
7.3.6. Brigada de intervención (B.I.) 83
7.3.7. Brigada de alarma y evacuación (B.A.E.) 84

7.3.8. Brigada de apoyo (B.A.) 84
7.3.9. Centro de Control o Coordinación 85
8. Programa de mantenimiento de las instalaciones 86
8.1. Descripción del mantenimiento preventivo de las instalaciones de riesgo 86
8.2. Descripción del mantenimiento preventivo de las instalaciones de protección 90
8.3. Realización de las inspecciones de seguridad 97
9. Plan de actuación ante emergencias 99
9.1. Tipos de emergencia 99
9.2. Esquema general de actuación 100
9.3. Procedimiento de actuación ante emergencias 104
9.3.1. Plan de alarma 104
9.3.2. Plan de intervención 107
9.3.3. Plan de evacuación 115
10. Implantación del plan de emergencia 117
10.1. Actuaciones a desarrollar durante la implantación 117
10.2. Responsable de la implantación del plan 118
10.3. Programa de formación y capacitación para el Equipo de Emergencias 118
10.4. Programa de formación y capacitación para todo el personal 119
10.5. Señalización y normas para la actuación de visitantes 120
11. Programas de mejora continúa 121
11.1. Programa de sustitución de medios y recursos 122
11.2. Programa de ejercicios y simulacros 123
11.3. Programa de revisión y actualización de la documentación 125
11.4. Programa de auditorías e inspecciones 126
11.5. Programa de estandarización de procedimientos y documentación 126
12. Conclusión 127
13. Bibliografía 128
Anexos 130

1. Marco Introductorio

1.1. Introducción

Un plan de emergencia es un conjunto de medidas destinadas a hacer frente a situaciones de riesgo, minimizando los efectos que sobre las personas y en seres, así como también garantizando la evacuación segura de sus ocupantes, si fuese necesario.

Una empresa puede tener muchas razones para establecer y mantener programas de seguridad y salud ocupacional que contemplen un plan definitivo para hacer frente a las principales emergencias, suministrando una guía práctica para ser ejecutado durante una emergencia.

El proceso de planificación de un Plan de Respuesta a la Emergencia evidencia ventajas particulares como: poder identificar las condiciones de riesgo no reconocidas que agravarían una situación de emergencia, eliminación de peligros que pueden estar cubiertas o no, traer a la luz deficiencias o falta de recursos (equipo, personal entrenado, suministros) y aspectos que pueden ser rectificados antes de que ocurra una emergencia.

En adición, la planificación e implementación promueve la concientización y muestra el compromiso de la organización con la seguridad de los trabajadores.

Los propósitos básicos para su implementación son:

1. Proteger la integridad de las personas

2. Mitigar los daños materiales

3. Reducir los daños al medio ambiente

4. Minimizar las pérdidas económicas

5. Asegurarla continuidad de los procesos y sistemas

La mayoría de las empresas Dominicanas de producción de pintura, no están cumpliendo con los estándares fundamentales de gestión de riesgo y seguridad laboral, sino que tratan de suministrar equipos de seguridad y charlas entendiendo que con estas acciones cubren por completo un área tan extensa y de tan gran prioridad para el desarrollo infraestructural de una empresa,

descuidando lo que es el establecimiento de guías de actuación ante una emergencia y programas de mejora para la lucha contra situaciones imprevistas.

El empresariado Dominicano en el área de producción de pintura no tiene arraigada la cultura de prevención y tampoco existe en República Dominicana un manual o guía de cómo elaborarlo, lo cual dificulta bastante para los que desean inclinarse al desarrollo del mismo.

De acuerdo al acápite 10.2 del artículo 10 del Reglamento 522-06 de Seguridad y Salud en el Trabajo, instituido por el Ministerio de Trabajo de la República Dominicana, "El empleador propietario o arrendatario en su lugar de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empleadores o contratistas que desarrollen actividades en su lugar de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en el mismo y con las medidas de protección y prevención correspondientes; así como, sobre las medidas de emergencia necesarias para el traslado de sus respectivos trabajadores"[1].

La carencia de un plan de emergencia puede llevar a pérdidas serias de casualidades múltiples y posible colapso financiero de la organización.

La empresa Pinturas Popular dedicada a la fabricación de pinturas, cuya producción involucra muchos materiales inflamables y peligrosos necesita tener un Plan de respuestas a emergencias ante cualquier adversidad que pueda suceder.

La aplicación de métodos y herramientas como análisis de riesgo, análisis de la vulnerabilidad, inventario de amenazas, coordinación de simulacros, establecimiento de programas de auditorías e inspecciones, establecimiento de revisiones periódicas y actualización continua son parte esencial de la propuesta para el desarrollo de este trabajo de grado, cuyo objetivo es mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias.

---

[1] Secretaria de Estado de Trabajo. (2006). *Reglamento 522-06 de seguridad y salud en el trabajo. Art. 10.2.* Pag.13

1.2. Justificación

La importancia de este trabajo de grado radica en la naturaleza de las actividades de Pinturas Popular relacionadas con la elaboración, distribución y venta de pinturas, todo esto por la cantidad de materiales inflamables que se manejan y almacenan, es ineludible contar con un plan estructurado de emergencias que permita enfrentar las amenazas a las que está expuesto con una respuesta planificada acorde a sus recursos disponibles. Este documento pretende abarcar todos los edificios del establecimiento, de acuerdo al tipo de actividades; Este documento será parte del primer esfuerzo institucional.

1.3. Motivación

Teniendo el estímulo de conseguir el título de ingeniero industrial y dejar alguna huella en la empresa que se está realizando el trabajo, aplicando los conocimientos de Seguridad Industrial y manejo de emergencias de alto riesgos. Al igual de ver la necesidad de un plan de respuesta de emergencia en la empresa Pinturas Popular nació la inspiración de hacer un plan que cumplan con todos los requisitos y todas las especificaciones de las emergencias que se presentan.

El motivo de la elaboración de este trabajo de grado adicional al deseo de concluir mi etapa como bachiller estudiante de ingeniería industrial, es crear una conciencia sobre la importancia de tener elaborado un plan de respuesta a emergencias y eliminar en la cultura empresarial dominicana esa actitud de "aquí no puede pasar". Puede ser que las personas no estén dispuestas a sacar el tiempo y el esfuerzo para examinar el problema. Sin embargo, la planificación para emergencias es una parte importante de la operación de una compañía y no debe haber excusas para la falta de planificación. Con el presente trabajo empezamos con Pinturas Popular, pero con el objetivo de que se comparta la idea de un plan de respuesta a emergencias en futuras actividades de consenso entre Industrias Dominicanas.

1.4. Objetivos Generales

Diseñar un plan de emergencia ante incendios, explosiones, derrames, terremotos y huracanes, que comprenda la organización de los medios humanos y materiales disponibles con el fin de minimizar las consecuencias que pudiera resultar de esta.

1.5. Objetivos Específicos

a) Evaluar la peligrosidad de los edificios y sus instalaciones.
b) Determinar los medios de protección disponibles, las carencias existentes según la normativa vigente
c) Levantar las necesidades en términos de seguridad que deben ser atendidas prioritariamente.
d) Determinar los medios materiales y humanos disponibles, para garantizar la prevención de riesgos y el control inicial de las emergencias que ocurran
e) Definir una matriz de riesgo adaptada a la operación de Pinturas Popular
f) Evaluar los riesgos detectados en el proceso de producción.
g) Diseñar una metodología para informar a los ocupantes o usuarios sobre la actuación que deben tener en las emergencias.
h) Definir los equipos y sus funciones para garantizar el nivel de empoderamiento ante una emergencia Diseñar un plan de intervención de las Ayudas Exteriores, (Bomberos, Policía, Defensa Civil, etc.).
i) Definir las respuestas ante situaciones de emergencias clasificadas, las medidas de protección e intervención a adoptar, y los procedimientos y secuencia de actuación a las posibles emergencias.

2. Marco Conceptual

2.1. Antecedentes del problema

La empresa Pinturas Popular hasta ahora solo se ha preocupado dar respuesta ante catástrofes o riesgos de manera reactiva y no de manera proactiva con planes de respuesta a las emergencias y contingencia para actuar de la manera más eficiente y rápida posible ante estas adversidades que involucran la seguridad de los empleados y cualquier daño hacia la infraestructura de la empresa.

En Junio del 2010, Pinturas Popular presento un derrame de producto inflamable y nocivo para la salud de los empleados, al no haber contado con un plan de respuesta ni la definición de los canales adecuados de comunicación para informar sobre el derrame dentro de la organización, este término afectando a los empleados del área y ocasionando desperdicio de producto, contaminación del ambiente del trabajo, detención de la producción, perdida de horas laborables.

Este incidente se intentó corregir mediante charlas de concientización, con el objetivo de fortalecer el conocimiento de los empleados ante un derrame de producto químico, pero esto no fue suficiente, debido a la falta de seguimiento por parte de los Encargados de Seguridad y Medioambiente dentro de la empresa, quienes carecen de un programa de seguimiento, provocando que los individuos incumplan con sus deberes de seguridad e involucionando con respecto a las habilidades o técnicas necesarias para responder a emergencias de la manera más segura e inteligente posible.

A partir esta experiencia surge la necesidad de establecer una propuesta de un Plan de Respuesta a la Emergencia con la finalidad de identificar los riesgos y establecer las medidas de cómo actuar ante cualquier situación no controlada.

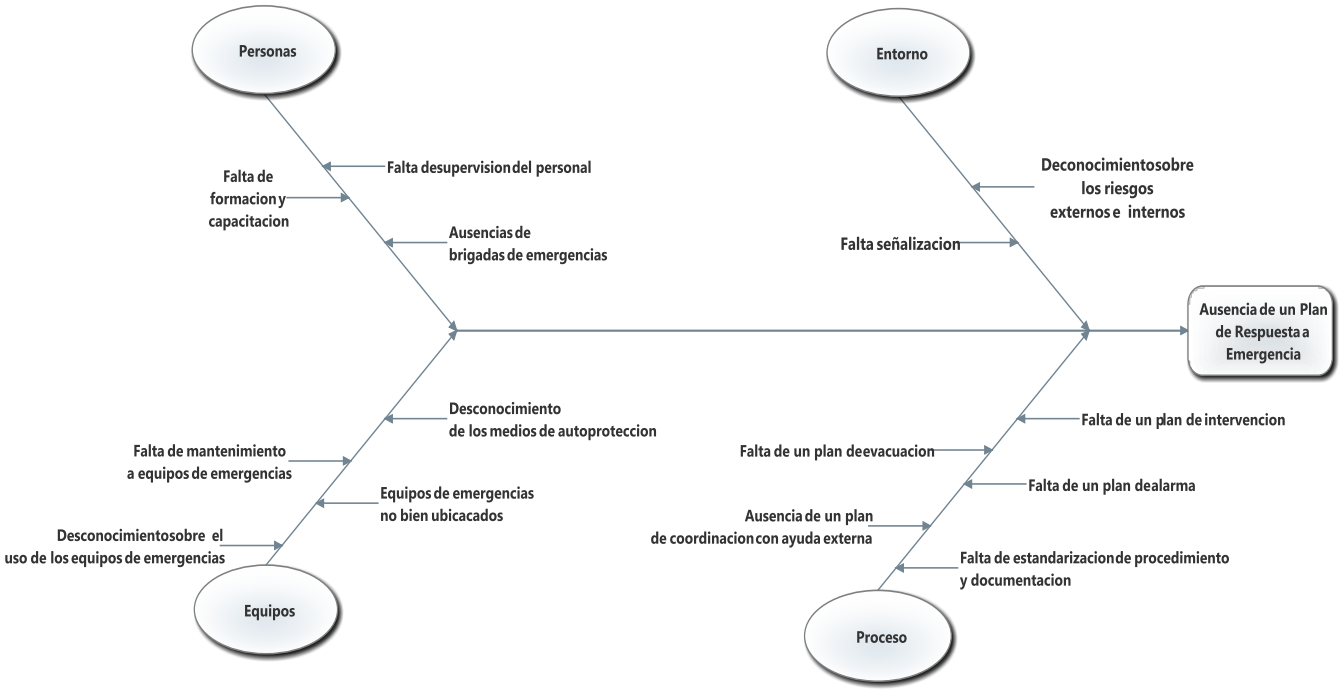

Figura 1. Diagrama de causa y efecto de la Ausencia de un Plan de Respuesta a Emergencias

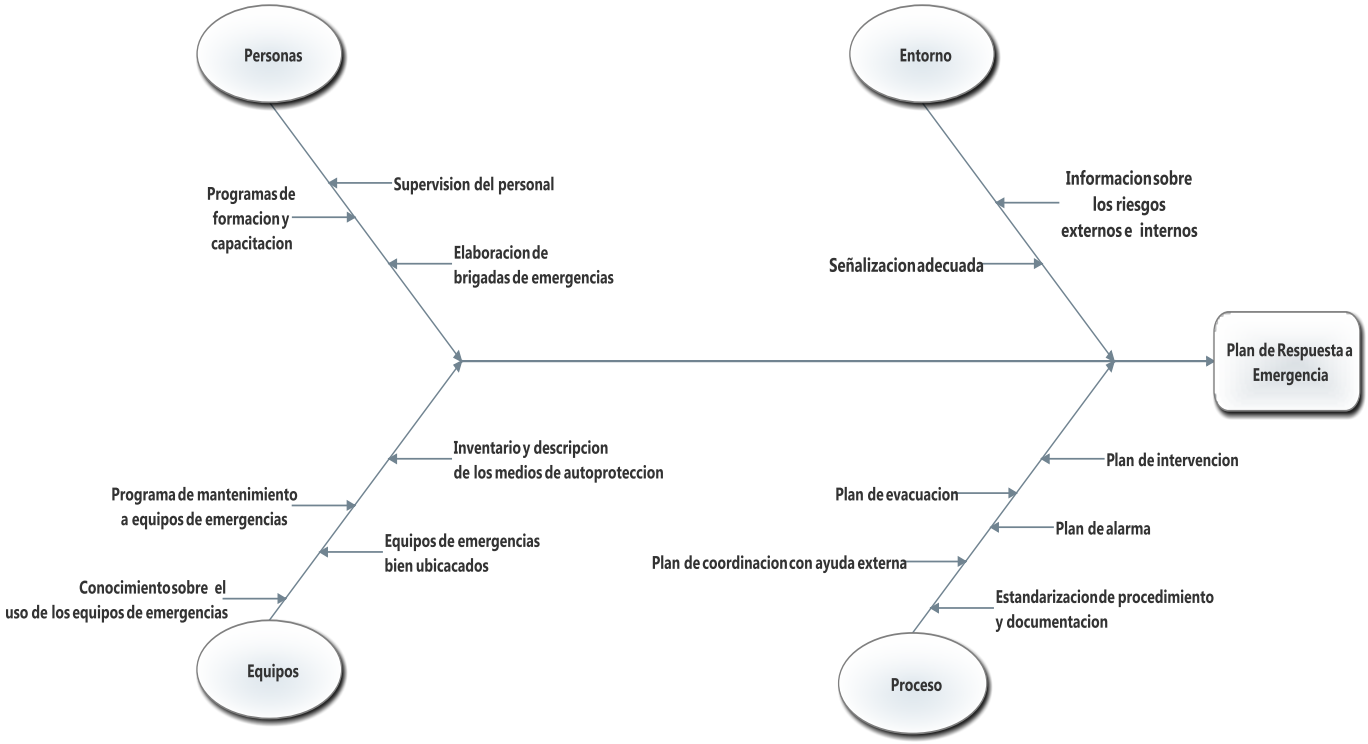

Figura 2. Diagrama de causa y efecto de un Plan de Respuesta a Emergencias

2.2. Alcance y limites

El presente estudio abarca todo lo que es la estructura física, los materiales y personas de la empresa Pinturas Popular en la zona industrial de Herrera ante emergencias como incendios, terremotos, derrames, explosiones y huracanes.

Una de las limitaciones encontradas para la elaboración de este trabajo de grado es la ausencia de Reglamentación para la elaboración de Planes de emergencia.

Este proyecto solo aplica para industrias de químicos de pinturas, solo establece las actividades de respuesta a emergencia en los sucesos de incendios, explosiones, derrames, terremotos y huracanes. En la realización de este plan solamente contemplamos consideraciones técnicas.

Los datos para realizar el proyecto fueron tomados desde Enero del 2014.

3. Marco Teórico

3.1. Definiciones

- **Riesgo:** 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.
- **Catástrofe:** Se refiere a un suceso fatídico que altera el orden regular de las cosas. La catástrofe puede ser natural, como un tsunami, una sequía o una inundación, o provocada por el hombre, como una guerra.
- **Reglamento:** Es una norma jurídica de carácter general dictada por la Administración pública y con valor subordinado a la Ley.
    - **Reglamento 522-06:** Reglamento de seguridad y salud en el trabajo por parte del Ministerio de Trabajo de la República Dominicana; Se creó mediante el Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre del 2006. El presente Reglamento regulará las condiciones en las que deben desarrollarse las actividades productivas en el ámbito nacional, con la finalidad de prevenir los accidentes y los daños a la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laborado sobrevengan durante el trabajo, reduciendo al mínimo las causas de los riesgos inherentes al medio ambiente del trabajo.
    - **Reglamento R-32:** Reglamento para la seguridad y protección contra incendios por parte del Ministerio de Obras Públicas; Se creó mediante el Decreto Núm. 85-11, del 24 de febrero del 2011. Este establece los requerimientos mínimos para el diseño, construcción y mantenimiento de las edificaciones y estructuras para la seguridad de la vida humana contra incendios y otras emergencias similares.

- **Artículo 237 del R-32**: Establece todos los factores de carga ocupante los cuales están expresados en área bruta, siendo el área bruta el área del piso dentro del perímetro interior de las paredes exteriores del edificio sin deducir los pasillos, escaleras, closets, columnas u otras características.
- **Artículo 251 del R-32**: Para los fines de este documento aplican como medio de egreso tanto las escaleras internas como externas que cumplan con los requisitos de forma arquitectónica, material de construcción, acceso a las mismas y longitud.
- **Artículo 236 del R-32**: La carga de ocupantes por edificio se establecerá de acuerdo al R-32 por la relación Área de piso entre el factor de carga ocupante.

- **Plan de emergencia:** El plan es un conjunto de acciones ordenadas a realizar por el personal del Centro, en el supuesto de que se produzca una emergencia. El objetivo final debe ser minimizar en lo posible los daños a los pacientes, al personal y a las instalaciones.
- **Emergencia:** Una emergencia es una situación crítica y que requiere una actuación inmediata.
  - **Clasificación de las emergencias:**

Cualquier tipo de emergencia que se considere, requiere actuaciones que básicamente pueden ser clasificadas entre algunos de los siguientes grupos:

- **Actuaciones de "alerta":** Situación declarada con el fin de tomar precauciones específicas debido a la probable y cercana ocurrencia de un suceso o accidente.
- **Actuaciones de "alarma":** Aviso o señal por la que se informa a las personas para que sigan instrucciones específicas ante una situación de emergencia". La alarma se transmitirá por medios técnicos o por el personal del Equipo de Alarma y Evacuación.

- **Actuación de "intervención":** Son las actuaciones propias de la intervención de los equipos designados he instruido para el control de riego o accidente.

- **Incendio:** Fuego de grandes proporciones que se desarrolla sin control, el cual puede presentarse de manera instantánea o gradual, pudiendo provocar daños materiales, interrupción de los procesos de producción, pérdida de vidas humanas y afectación al ambiente.
- **Evacuación parcial:** Cuando la emergencia sólo afecta a una zona y sólo es necesario la evacuación de la misma para facilitar el trabajo al Equipo de Intervención. Es por tanto, un desplazamiento fuera de la zona afectada.
- **Evacuación general:** Cuando se declara la situación de "emergencia general" a través del sistema de alarma general que obliga inexorablemente a evacuar el Edificio hacia el exterior.
- **Prevención:** La anticipación que permite que se puedan planificar y adoptar una serie de medidas preventivas que evitarán que se produzca un accidente.
- **EPP:** Equipo protección personal.
- **FCO:** Factor de carga de ocupantes.
- **Accidente:** Algo que sucede o surge de manera inesperada, ya que no forma parte de lo natural o lo esencial de la cosa en cuestión.
- **Pintura:** Material de recubrimiento en estado líquido o sólido, el cual una vez extendido sobre una superficie se adhiere y se endurece formando una película que protege, decora o añade alguna función específica a la superficie sobre la cual se ha depositado.
- **Hormigón armado:** Aquel reforzado interiormente con armaduras metálicas para mejorar su resistencia a los esfuerzos de tracción.

- **Hormigón H-210:** Aquel cuya combinación está basada en un 51% con el fin de mejorar su mezcla y así incrementar la maleabilidad del mismo.
- **Hormigón vibrado:** Aquel que se somete a vibraciones para aumentar su compacidad y homogeneizar su masa.
- **Tubería IMC:** Aquellos que tienen la superficie protegida contra la corrosión facilitando su instalación en concreto, en contacto directo con la tierra o en áreas de fuerte ambiente corrosivo.
- **Breaker:** Es una resistencia que comúnmente se utiliza en los hogares para protegerse de variación de voltaje de la red pública. Está compuesta por una pastilla que se utilizan en lugar de los antiguos fusibles y sus capacidades son variables de acuerdo a las necesidades de cada hogar y negocio
- **Aluzinc:** Es un acero cuyo material base es el laminado al frío, revestido de aluminio y zinc, y por el aporte del aluminio su resistencia a la corrosión es de 2 o 3 veces mayor que el galvanizado, es mucho más térmico, se usa principalmente para los forros de las carrocerías de los buses, fabricación de cuartos fríos, y todo lo relacionado con la explotación y exportación de flores.
- **Materiales inflamables:**
    - **Solventes:** Los solventes son compuestos orgánicos basados en el elemento químico Carbono. Ellos producen efectos similares a los del alcohol o los anestésicos. Estos efectos se producen a través de la inhalación de sus vapores.
    - **Nitrocelulosa:** La nitrocelulosa es un sólido pulposo, parecido al algodón, o un líquido ligeramente amarillo o incoloro con olor a éter

- **Látex:** Sustancia de aspecto lechoso constituida por resinas, alcaloides, etc., que se obtiene de los cortes hechos en el tronco de algunos árboles y de ciertas materias primas, como el caucho y la laca.
- **Tolueno:** Es un líquido incoloro e inflamable con un olor característico. Existe en forma natural en el petróleo crudo y en el árbol tolú. Se evapora cuando se expone al aire y es poco soluble cuando se mezcla con agua. Los vertidos más directos de tolueno al medio ambiente son al aire.
- **Acetona:** Es un líquido incoloro con un olor y un sabor característicos. Se evapora fácilmente, es inflamable y se disuelve en el agua. La acetona se usa para hacer plásticos, fibras, medicamentos y otros productos químicos. También se usa para disolver otras sustancias.
- **White Spirit:** Es un solvente incoloro claro, que posee una baja solubilidad en agua y un olor característico. La variedad más corriente consiste en una mezcla de hidrocarburos (C7-C12) saturados alifáticos y alicíclicos con un contenido en peso de 15-20% de hidrocarburos (C7-C12) aromáticos y un rango de ebullición de 130ºC - 230ºC.
- **Amoniaco:** Es un compuesto químico en estado natural gaseoso, ampliamente utilizado en la industria química y como refrigerante. Se disuelve con facilidad en agua formando el agua amoniacal. Es una sustancia muy corrosiva y tóxica por lo que su manejo requiere medidas de seguridad para evitar daños a la salud e incluso la muerte.
- **Pigmentos:** Son sustancias químicas, generalmente insolubles, que pueden ser extendidas como capas superficiales o mezcladas con la masa de algún material.

- **Agentes dispersantes:** Es un aditivo que se utiliza para lograr que un soluto tenga distribución y dispersión en un disolvente.
- **Agentes extensores:** Compuestos químicos que alargan el tiempo de caducidad de un material, estos contienen elementos aditivos que afectan directamente el tiempo de vida de la mezcla.
- **Persevantes:** Son cualquier tipo de sustancia añadida (bien sea de origen natural o de origen artificial) que pueda detener o aminorar el deterioro causado por la presencia de cualquier tipo de aditivo.
- **Estabilizador de pH:** Son sustancias que según el pH se comportan como ácidos o como bases. Por tal motivo tienden a atemperar los cambios del pH del medio en que se encuentran. También se los conoce como tampones o buffers.
- **Agentes antiespumantes:** Es insoluble en el medio de la formación de espuma y tiene propiedades de superficie activa. Una característica esencial de un producto antiespumante es una baja viscosidad y una instalación para propagarse rápidamente en las superficies espumosas
- **Agentes plastificantes:** Son aditivos que suavizan los materiales (normalmente mezclas de plástico u hormigón) a los que se añaden. Aunque se usan los mismos compuestos para plásticos que para hormigones, los efectos son ligeramente diferentes.
- **Resina:** Es una secreción orgánica que producen muchas plantas, particularmente los árboles del tipo conífera. Es muy valorada por sus propiedades químicas y sus usos asociados, como por ejemplo la producción de barnices, adhesivos y aditivos alimenticios.

- **Emulsión de resina:** Son mezclas de líquidos inmiscibles homogéneos. Una de las substancias llamada fase dispersada, es dispersada en la otra (la fase continua).

- **Insumos acuosos:** Un bien de origen líquido, principalmente agua, que se emplea en la producción de otros bienes.
- **Vapores orgánicos:** Son sustancias, líquidos volátiles, productos en aerosol o que se presentan de forma semejante al aire que pueden ser inhalados y que, al ser introducidos por las vías respiratorias, producen resultados finales como alteración de las funciones mentales y adicción.
- **NFPA:** Asociación Nacional de Protección contra Incendios. (National Fire Protection Association)
  - **NFPA 70B:** Práctica recomendada para el Mantenimiento Eléctrico de los equipos.
  - **NFPA 25:** Norma para la inspección, comprobación y manutención de sistemas hidráulicos de protección contra incendios.
  - **NFPA 10:** Norma para extintores portátiles contra incendio.
- **API:** Instituto americano del petróleo. (American Petroleum Institute)
  - **API-650:** Regulación para aquellos tanques nuevos y en el que se cubren aspectos tales como materiales, diseño, proceso y pasos de fabricación, y pruebas.
- **Acometida:** Las instalaciones eléctricas a la derivación desde la red de distribución de la empresa suministradora (también llamada de servicio eléctrico) hacia la edificación o propiedad donde se hará uso de la energía eléctrica (normalmente conocido como usuario).
- **I+D:** Departamento de Investigación y Desarrollo.
- **PA:** Primeros auxilios

- **Gasa estéril:** Es una malla, con más o menos hilos (lo cual determina la calidad del resultado final del impreso).
- **Solución oftalmológica estéril:** Es una solución para los inconvenientes o problemas visuales que está totalmente libre de microbios u organismos indeseables en la solución.
- **Esparadrapos:** Es una cinta de tela o plástico que posee una cara adhesiva y sirve para sujetar vendajes. El esparadrapo forma parte de los componentes de cualquier botiquín de primeros auxilios.
- **Izamiento:** Acción de subir una cosa por medio de una cuerda a la que está colgada
- **Emanación:** Salida o desprendimiento de un olor, un vapor o una radiación,
- **Colinda**: Un terreno o un edificio contiguo a otro
- **Extintores ABC:** Los extintores de polvo químico seco (fosfato mono amónico al 75% y otros como sales pulverizadas) (ABC) se utilizan para combatir fuego clase A (combustibles sólidos), clase B (combustibles líquidos y gases inflamables), clase C (equipos energizados). Su uso es de alto riesgo, el polvo químico es un supresor de oxígeno y altamente corrosivo: actualmente se utiliza en muchos lugares indebidamente. Se usaron en forma generalizada debido a que no se conocía otro sistema portátil de combatir el fuego.
- **Extintores CO2:** Los extintores de dióxido de carbono son diseñados para proteger áreas que contienen riesgos de incendio clase B (combustibles líquidos) y clase C (gases inflamables). Aplicaciones típicas: industrias, equipos eléctricos, viviendas, transporte, comercios, escuelas, aviación, garajes, etc.
- **Extintores Halotron:** Es un agente limpio, sustituto del Halón que no daña el medio ambiente. Halotrón - 1, es ideal para proteger áreas de oficina con equipos de cómputo,

almacenaje de información, telecomunicaciones y cuartos de alta tecnología limpia, telecomunicaciones y cuartos de alta tecnología limpia.

4. Marco Metodológico

4.1. Tipo de investigación

La investigación realizada es de tipo proyectiva; ya que propones una solución a una situación determinada. Con la información obtenida, se exploró y describimos cuales son los riesgos que afectan en la empresa y explica cómo reaccionar en cualquier de tipo de emergencia que se presente.

Con el método perspectivo que implica la propuesta desde el presente hacia el futuro, orientamos la planificación del plan de respuesta de emergencia a cualquier escenario de riesgo hacia la empresa que se presenta en un futuro.

4.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es de tipo documental y de campo. Documental, porque se hizo uso de lectura y consulta de libros, tesis, folletos, revistas, boletines y cualquier otro tipo de información escrita que se considere importante y necesaria para realizar la investigación. De campo, porque se realizaron visitas a la empresa Pinturas Popular.

4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la obtención de la información necesaria para conocer los riesgos y vulnerabilidades que se presentan en la empresa Pinturas Popular y sus alrededores, se harán uso de las siguientes técnicas.

- Observación directa: Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos.
- Discusión grupal: Recurre a la entrevista realizada a todo un grupo de personas para recopilar información relevante sobre el problema de investigación.

Se utilizarán éstos métodos debido a que son los más conocidos, son de fácil aplicación y permiten obtener información concreta.

4.4. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para elaborar el análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la empresa Pinturas Popular a través de observación directa y discusión grupal en los recorridos de visita a la empresa, se utilizaron las siguientes herramientas para la interpretación de los datos evaluados:

- **Diagrama de flujo:** Para representar los procesos de la elaboración de la pintura y cada actividad realizada con los planes de respuesta de emergencia.
- **Matriz de evaluación y clasificación riesgos:** Para otorga el nivel de prioridad a los riesgos.
- **Identificación, análisis y evaluación de riesgos:** Para analizar las amenazas y ponderar para saber su nivel de riesgos.
- **Layout:** Para la mejor visualización de las facilidades y rutas de evacuación.
- **Ruta de evacuación:** Indicar la salida más segura y menos riesgosa en la actividad de emergencia.
- **Método DMAIC:** Se centra en la mejora progresiva y continua de los procesos de fabricación y servicios, y casi universalmente se dice que cuenta con las siguientes cinco fases: Definir, medir, analizar, mejorar y controlar (DMAIC, en inglés)
- **Diagrama de causa y efecto:** La representación gráfica de las relaciones múltiples de causa-efecto entre las diversas variables que intervienen en el problema a analizar.

5. Descripción detallada de la actividad del medio físico en que se desarrolla

5.1. Descripción del establecimiento objeto del Plan

Tabla 1. Características generales del establecimiento

Superficie solar:	32,000 m²
Superficie construida:	68,000 m²
Número total de edificios:	13
Altura máxima de evacuación ascendente:	0 m
Altura máxima de evacuación descendente:	13.74

5.1.1. Datos de cada edificio de la empresa

La descripción de cada edificio nos brinda la información necesaria para evaluar los posibles riesgos presentados en cada uno de ellos, también las alternativas en las rutas de evacuación en caso que se presenta una situación no esperada.

A continuación presentamos una relación de los edificios indicando el uso principal de cada uno de ellos, su superficie construida y la ubicación de cada uno dentro del recinto del establecimiento.

Seguidamente se calcula la ocupación para la aplicación de las exigencias relativas a la Evacuación atendiendo al art. 237 del Reglamento para la Seguridad y Protección Contra Incendios (R-32)[2]:

[2] Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, MOPC. (2011). *R-032 Reglamento para la Seguridad y Proteccion contra Incendios. Art. 237*. Pag 45-46

1. Zonas de uso general y alto riesgo

   - Una persona por cada 9.3 m2 de superficie útil en:

- Zona de producción
- Zonas administrativas
- Cuartos de Planta

2. Zonas de almacenamiento

   - Nulo

3. Zonas destinadas a reuniones, donde existen asientos fijos[3]

   - Una persona por cada asiento fijo

5.1.2. Características estructurales y tipos de cerramientos

A continuación se indican las características constructivas de cada edificio, obteniendo los datos por observaciones propias o por el estudio del proyecto de construcción del mismo.

Por otro lado, también se realizará una descripción de las instalaciones y servicios, incluyendo los metros cuadrados que ocupan las mismas y los elementos presentes donde se incluirá características estructurales, tipo de cerramiento, distribución de huecos en fachadas, etc.

Las construcciones de las edificaciones en 10 de los casos son naves industriales, normalmente de forma rectangular, en diferentes dimensiones que se especificaran más adelante, construida en estructura de block sin relleno y armado con vigas de acero. Cada uno de ellos está configurado con diferentes dependencias y sectores, que se definen con mayor amplitud a continuación.

- Edificio A (Administrativo)

El edificio administrativo está compuesto por dos niveles, los forjados son vigas en estructura de hormigón armado, en hormigón H-210 y columnas de hormigón armando. Los

[3] Ver Anexo #1: Cálculos de carga de los ocupante en edificios de la empresa.

cerramientos exteriores han sido ejecutados con bloque de hormigón vibrado de espesor 15 (cm), el techo ha sido ejecutado de concreto de quince (15) cm y piso de concreto.

- Edificio B (Factoría I)

El edificio de la Factoría No. 1 ocupa una superficie total de 7,736.31 (m2).Los forjados son vigas ejecutados en estructura de hormigón armado, en hormigón H-210 y varilla. Los cerramientos exteriores han sido ejecutados con bloque de hormigón de espesor 15 (cm) con una altura de 6 metros, las columnas están construidas de hormigón armado con extensiones metálicas de dimensiones de 8 x 8 pulgadas. El techo de dos aguas, ha sido ejecutado en aluzinc calibre 26, conteniendo cerchas y tijerillas metálicas de dimensión 2 x 2 apoyados en hormigón y metal.

Dentro de este edificio, se encuentran además los siguientes sectores:

- Sector 1 (Oficinas de producción), Edificio B

  Los forjados son vigas en estructura porticada de hormigón armado, en hormigón H-210 y columnas de hormigón armado. Los cerramientos exteriores han sido ejecutados con bloques de hormigón de espesor 15 (cm), el techo ha sido ejecutado de Aluzinc y el piso de concreto.

- Sector 2 (Envasado de pinturas), Edificio B

  Las estructuras son de hormigón armado, los cerramientos exteriores han sido ejecutados con bloques de hormigón con espesor de 15 cm y bloques calados, piso de concreto y techo de dos aguas construido de aluzinc.

- Sector 3 (Bodega de pastas), Edificio B

  Los forjados son vigas y columnas de hormigón armado, los cerramientos exteriores son de bloques de hormigón con espesor de 15 cm y bloques calados, piso de concreto y techo con viga T prefabricado de hormigón armado de dos aguas.

- Sector 4 (Bodega de pigmentos blancos), Edificio B

  Los forjados son vigas y columnas de hormigón armado con estructura metálica, los cerramientos exteriores son de bloques de hormigón con espesor de 15 cm, piso de concreto y techo de dos aguas construido de aluzinc calibre 26 con estructura metálica formada por cerchas y tijerillas.

- Sector 5 (Bodega de etiquetas), Edificio B

  Los forjados son vigas y columnas de hormigón armado, los cerramientos exteriores son de bloques de hormigón con espesor de 15 cm con extensiones de aluzinc calibre 26, piso de concreto y techo de aluzinc con perfiles H.

- Sector 6 (Laboratorio), Edificio B

  Está compuesto por un edificio anexo de dos niveles con y ha sido ejecutado con cerramientos exteriores de bloques de concreto, losa en hormigón armado y techo de aluzinc.

- Edificio C (Factoría II)

  El edificio está compuesto de la siguiente manera: los forjados son vigas en estructura a porticada de hormigón armado, en hormigón H-210 y columnas de hormigón armado. Los cerramientos exteriores han sido ejecutados con bloque de hormigón de espesor 15 (cm) con una extensión de Bloques calados, el techo a 2 aguas ha sido ejecutado con Aluzinc y el piso de concreto.

- Edificio D (Nave No.1 productos terminados a base de agua)

  Los forjados son vigas en estructura a porticada de hormigón armado, en hormigón H-210 y columnas de hormigón armado. Los cerramientos exteriores han sido ejecutados con bloques de hormigón de espesor 15 cm, el techo a 2 aguas ha sido ejecutado con aluzinc y el piso de concreto.

- Edificio E (Nave No.2 productos terminados a base de solventes)

  Los forjados son vigas en estructura metálica. Los cerramientos exteriores han sido ejecutados con correas metálicas tipo "Z" y aluzinc calibre 26. El Piso de hormigón armado H-250 kg/cm2, el techo a 2 aguas ha sido ejecutado con Aluzinc con una altura de 8 metros aproximados.

5.1.3. Vías de comunicación

A continuación se describen las características de las vías de comunicación de la facilidad. Se indicarán sus materiales de construcción, resistencia al fuego, revestimientos y reacción al fuego.

Escaleras de Uso Interior (EI-1, EI-2, EI-3, EI-4, EI-5)

Existen seis escaleras de uso público interior localizado en los diferentes sectores de la empresa.

- EI-1: Ubicada en la parte noreste en el interior del edificio administrativo, en la proximidad de la recepción, que permite la comunicación entre el nivel 1 y nivel 2. Está prevista en para la evacuación del segundo nivel del edificio administrativo.

  Ha sido ejecutada en dos tramos siendo la altura salvada por el primer tramo inferior a 3.65 (metros) y con número de peldaños de 15 peldaños y el segundo con altura inferior a 3.65 (metros) y con número de peldaño inferior a cinco unidades. En cuanto a las características de las mesetas intermedias, la dimensión del ancho es igual a la anchura del tramo de escalera, siendo de 0.88 (m). Dispone de pasamanos en un solo lado, siendo el metal totalmente liso y uniforme. La relación entre huella y contrahuella permanece constante a lo largo de toda la escalera, siendo la contrahuella de 18 (cm) y la huella de 30 (cm), cumpliendo todas las condiciones exigidas por el reglamento para la Seguridad y Protección contra Incendios R-032 para estos elementos[4].
- EI-2: Ubicada en la parte noreste en el laboratorio, en la proximidad del área de pre mezcla. Permite la comunicación entre el nivel 2 (Control de Calidad) y nivel 3 (Investigación y Desarrollo I+D).

  Ha sido ejecutada en tres tramos siendo la altura salvada por cada tramo inferior a 3,65 (metros), el primer tramo cuenta con cuatro peldaños, el segundo con diez (10), y el tercero con cinco (5) peldaños. En cuanto a las características de las mesetas intermedias, la dimensión del ancho es igual a la anchura del tramo de escalera, siendo de 0.95 metros. Dispone de pasamanos en ambos lados, siendo el metal totalmente liso y uniforme. La

[4] Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, MOPC. (2011). *R-032 Reglamento para la Seguridad y Proteccion contra Incendios. Art. 252.* Pag. 49-50.

relación entre huella y contrahuella permanece constante a lo largo de toda la escalera, siendo la contrahuella de 17 cm y la huella de 30cm. Estas características cumplen en su totalidad con todas las condiciones exigidas por el reglamento R-32 para estos elementos.

- EI-3: Ubicada en la parte Este en la factoría No. 2, en la proximidad a los silos de solventes. Permite la comunicación entre el nivel 1 (planta piloto y envasado) y el nivel 2 (pre mezcla).

  Ha sido ejecutada en dos tramos siendo la altura salvada por cada tramo inferior a 3,65 (metros) y con número de peldaños superior a cinco unidades. En cuanto a las características de las mesetas intermedias, la dimensión del ancho es igual a la anchura del tramo de escalera, siendo de 1.04 (m). No dispone de pasamanos. La relación entre huella y contrahuella permanece constante a lo largo de toda la escalera, siendo la contrahuella de 16 (cm) y la huella de 28 (cm). Estas características no cumplen en su totalidad con todas las condiciones exigidas por el reglamento R-32.
- EI-4: Ubicada en la parte oeste en la factoría No. 2, en la proximidad al área de thinner. Permite la comunicación entre el nivel 1 (Planta Piloto y Envasado) y el nivel 2 (pre mezcla).

  Ha sido ejecutada en dos tramos siendo la altura salvada por cada tramo inferior a 3,65 (metros) y con número de peldaños superior a cinco unidades. En cuanto a las características de las mesetas intermedias, la dimensión del ancho es igual a la anchura del tramo de escalera, siendo de 1.04 (m). No dispone de pasamanos. La relación entre huella y contrahuella permanece constante a lo largo de toda la escalera, siendo la contrahuella de 16 (cm) y la huella de 28 (cm). Estas características no cumplen en su totalidad con todas las condiciones exigidas por el reglamento R-32.
- EI-5: Ubicada en la parte este en el almacén de productos terminados, en la proximidad a la entrada del almacén. Permite la comunicación entre el nivel 1 del almacén y nivel 2 de las oficinas del almacén.

  Ha sido ejecutada en dos tramos siendo la altura salvada por el primer tramo inferior a 3.65 (metros) y con número de peldaños superior a cinco unidades, el segundo tramo inferior a 3.65 (metros). En cuanto a las características de las mesetas intermedias, la dimensión del ancho es igual a la anchura del tramo de escalera, siendo de 0.81 (m). Dispone de pasamanos en ambos lados, siendo el metal totalmente liso y uniforme. La relación entre huella y contrahuella permanece constante a lo largo de toda la escalera, siendo la contrahuella de 18 (cm) y la huella de 31 (cm). Estas características no cumplen en su totalidad con todas las condiciones exigidas por el reglamento R-32.

- Escalera de Caracol Interior (EC6)

  EC6: Ubicada en el interior de factoría No. 1, próximo a las oficinas de producción, permite la comunicación entre el nivel 1 y nivel 2.

  Ha sido ejecutada en un solo tramo siendo la altura máxima inferior a 3.65 (metros) y con número de peldaños superior cinco unidades. En cuanto a las características de la mesetas intermedias, la dimensión del ancho es igual a la anchura del tramo de la escalera, siendo de 0.90 (m). Dispone de pasamanos de ambos lados, siendo el metal totalmente liso y uniforme. La relación entre la contrahuella de 0.18 (metros) y la huella de 0.24 (metros). Estas características cumplen en su totalidad con todas las condiciones exigidas por el reglamento R-32.

Escalera de Evacuación Exteriores (E-/8/9/10/11/12/13/14/15)

Existen ocho escaleras exteriores o abiertas alrededor del perímetro de los diferentes sectores de Pinturas Popular que comunican dichos sectores con espacios exteriores seguros.

- E-8: Ubicada en la parte noroeste del edificio administrativo, permite la salida directamente al exterior del edificio, al parqueo administrativo. Con un tramo sin descanso, número de peldaños igual a cuatro unidades en el tramo. En cuanto a las características de la meseta intermedia, la dimensión del ancho es igual a la anchura del tramo de escalera, siendo de 0.92 (metros), el piso antideslizante uniforme para una mejor tracción. No dispone de pasamanos en ambos lados, La relación entre huella y contrahuella permanece constante a lo largo de toda la escalera, siendo la contrahuella de 0.17 (metros) y la huella de 0.38 (metros). Estas características no cumplen en su totalidad con todas las condiciones exigidas por el reglamento R-32.
- E-9 Ubicada en la parte sureste de la fachada del edificio administrativo, permite la salida directamente al exterior del edificio, a la marquesina de mercadeo. Con un tramo sin descanso, número de peldaños igual a dieciocho unidades en el tramo. En cuanto a las características de la meseta intermedia, la dimensión del ancho es igual a la anchura del tramo de escalera, siendo de 0.90 (m), el piso antideslizante uniforme para una mejor tracción. Dispone de pasamanos en ambos lados, La relación entre huella y contrahuella permanece constante a lo largo de toda la escalera, siendo la contrahuella de 0.17 (metros) y la huella de 0.32 (metros), cumpliendo todas las condiciones exigidas por el reglamento R-32.

- E-10: Ubicada en la parte oeste de la fachada del laboratorio, permite la salida directamente al exterior del nivel 2 y nivel 3 del edificio, al patio frente a los silos de látex. Con cuatro tramos con descanso, número de peldaños inferior a 10 unidades por tramo. En cuanto a las características de la meseta intermedia, la dimensión del ancho es igual a la anchura del tramo de escalera, siendo de 0.65 (metros), el piso corrugado uniforme para una mejor tracción. Dispone de pasamanos en ambos lados, La relación entre huella y contrahuella permanece constante a lo largo de toda la escalera, siendo la contrahuella de 0.17 (metros) y la huella de 0.21 (metros). Estas características no cumplen en su totalidad con todas las condiciones exigidas por el reglamento R-32.
- E-11: Ubicada en la parte este de la oficina de ingeniería. Con un solo tramo con descanso, número de peldaños igual a 15 unidades. En cuanto a las características de la meseta intermedia, la dimensión del ancho es igual a la anchura del tramo de escalera, siendo de 0.89 (metros), el piso corrugado uniforme para una mejor tracción. Dispone de pasamanos en ambos lados, La relación entre huella y contrahuella permanece constante a lo largo de toda la escalera, siendo la contrahuella de 0.17 (metros) y la huella de 0.25 (metros). Estas características no cumplen en su totalidad con todas las condiciones exigidas por el reglamento R-32.
- E-12: Ubicada en la parte oeste de la fachada de la factoría No. 2, permite la salida al exterior del edificio, al patio trasero, al lado del reproceso de D-30. Con dos tramos con descanso, número de peldaños de 11 unidades en cada tramo. En cuanto a las características de la meseta intermedia, la dimensión del ancho es igual a la anchura del tramo de la escalera, siendo de 0.78 (metros), el piso corrugado uniforme para una mejor tracción. Dispone de pasamanos en ambos lados, La relación entre huella y contrahuella no permanece constante a lo largo de toda la escalera, siendo la contrahuella de 0.22 a 0.25 (metros) y la huella de 0.24 (metros), Estas características no cumplen en su totalidad con todas las condiciones exigidas por el reglamento R-32.
- E-13: Ubicada en la parte oeste de la facha del edificio de factoría No. 2, que comunican al exterior el primer nivel. Con un tramo sin descanso, numero de peldaños de 6 unidades. Dispone de pasamano en ambos lados, la relación entre huellas y contra huella no permanece constante a lo largo de toda la escalera, siendo la contra huella de 0.18 (metros) y

la huella de 0.28 (metros). Estas características no cumplen en su totalidad con todas las condiciones exigidas por el reglamento R-32.

- E-14: Ubicada en la parte Oeste de la facha del edificio, que comunica al exterior el primer nivel. Con un tramo sin descanso, numero de peldaños de 6 unidades. Dispone de pasamano en ambos lados, la relación entre huellas y contra huella no permanece constante a lo largo de toda la escalera, siendo la contra huella de 0.18 (metros) y la huella de 0.28 (metros). Estas características cumplen en su totalidad con todas las condiciones exigidas por el reglamento R-32.
- E-15: Ubicada en la parte este de la oficina del almacén de productos terminados, al lado del generador eléctrico No. 2. Con un solo tramos con descanso, número de peldaños de 18 unidades. En cuanto a las características de la meseta intermedia, la dimensión del ancho es igual a la anchura del tramo de escalera, siendo de 1.01 (metros), el piso corrugado uniforme para una mejor tracción. Dispone de pasamanos en ambos lados, La relación entre huella y contrahuella permanece constante a lo largo de toda la escalera, siendo la contrahuella de 0.18 (metros) y la huella de 0.28 (metros), Estas características cumplen en su totalidad con todas las condiciones exigidas por el reglamento R-32.

5.1.4. Vías de evacuación

Se determinaron las vías de evacuación verticales (escaleras), y horizontales (pasillos), que se utilizarán en caso de emergencia y las salidas al exterior que se emplearán en función de la planta o zona que se tenga que evacuar y las demás circunstancias que puedan influir en la utilización de las mismas[5].

- **Planta 2, edificio A (Administrativo)**

En el edificio administrativo en su segundo nivel cuenta con UNA SALIDA al exterior. La salida comunica con espacio seguro al exterior a través de la escalera interior que se comunica con la planta 1. A continuación se ubican en función a su orientación:

SALIDA A1: Ubicada en la parte sur de la fachada principal del edificio, esta salida de dimensiones 2.04 x 0.87 (metros), con puerta de una sola hoja abatible al interior del edificio con eje de giro vertical y equipada con cerradura en horas en horas laborables. Permite evacuar al personal del salón de reuniones al exterior, a la marquesina de mercadeo, a través de una escalera.

- **Planta 1, edificio A (Administrativo)**

En el edificio administrativo, en su primer nivel cuenta con TRES SALIDAS al exterior, ubicadas estratégicamente en el edificio. Las salidas comunican con espacios exteriores seguros. A continuación se ubican en función a su orientación:

SALIDA A2: ubicada en la fachada principal (noroeste) del edificio, esta salida de dimensiones 2.04 x 0.87 (metros), con puerta de doble hoja abatible al interior del edificio con eje de giro vertical y equipada con cerradura en horas no laborables, comunica con espacio exterior (parqueo vp). Permite evacuar al personal concurrente en las zonas de recepción, compras, salón de reuniones, siendo su capacidad de evacuación de 15 personas.

SALIDA A3: ubicada en el sureste del edificio, esta salida de edificio de dimensiones 2.05 x 0.77 (metros), con puerta de una sola hoja abatible en ambas direcciones, al exterior con eje de giro vertical y equipada con cerradura en horas no laborables, comunica a exterior (marquesina

[5] Ver Anexo #2: Planos de vías de evacuación.

mercadeo). Permite evacuar las oficinas de mercadeo, administración, oficinas de marketing y el segundo nivel. Su capacidad para evacuación es de 48 personas.

SALIDA A4: ubicada en la fachada principal lateral (orientación noroeste), esta salida de edificio de dimensiones 2.16 x 0.96 (metros) con puerta de una sola hoja abatible al interior del edificio con eje de giro vertical y equipada con cerradura permanente, comunica al exterior del edificio, a través de escalera exterior de evacuación, descendente con espacio exterior seguro al parqueo administrativo. Está previsto evacuar al público concurrente en las oficinas de promociones y marketing. Su capacidad para evacuación es de 10 personas.

SALIDA B6: ubicada en la fachada principal lateral (orientación sureste), esta salida de edificio de dimensiones 2.16 x 0.96 (metros) con puerta de una sola hoja abatible al interior del edificio con eje de giro vertical y equipada con cerradura permanente, comunica al exterior del edificio con espacio seguro al parqueo de los empleados.

SALIDA B7-B10: ubicadas en la fachada principal lateral (orientación oeste), estas salidas del edificio de dimensiones 2.16 x 0.96 (metros) con puerta de una sola hoja abatible al interior del edificio con eje de giro vertical y equipada con cerradura permanente, comunica al exterior del edificio con espacio seguro al parqueo de los empleados.

- **Edificio B (Factoría I)**

Las oficinas de producción, en su PRIMER NIVEL, cuenta con UNA SALIDA, que da acceso al espacio exterior (zona sur edificio administrativo), está situada en la fachada principal del edificio, en la cara Este.

A continuación se describen sus características más relevantes en función de su orientación:

SALIDA C1: ubicada en la fachada principal (este) del edificio, esta salida de dimensiones 1.89 x 0.91 (metros), con puerta de una sola hoja abatible al exterior del edificio con eje de giro vertical y equipada con una barra anti pánico, comunica con espacio exterior seguro (zona frontal parqueos visitantes). Permite evacuar al personal concurrente en las oficinas de producción, siendo su capacidad de evacuación de 8 personas.

- **Sector de Investigación y Desarrollo (I+D)**

El laboratorio de I+D, en su TERCER NIVEL, cuenta con UNA SALIDA, que da acceso al espacio exterior a través de una escalera exterior (zona sur edificio factoría No. 1), está situada en la fachada principal del edificio, en la cara Oeste.

A continuación se describen sus características más relevantes en función de su orientación:

SALIDA D1: ubicada en la fachada principal (oeste) del edificio, esta salida de dimensiones 2.04 x 0.91 (metros), con puerta de una sola hoja abatible al exterior del edificio con eje de giro vertical y equipada mecanismo de apertura fácil mediante barra anti pánico, comunica con espacio exterior seguro a través de escalera exterior (zona frontal silos de látex). Permite evacuar al personal concurrente en las oficinas de investigación y desarrollo, siendo su capacidad de evacuación de 9 personas.

- **Sector Control de Calidad**

Control de calidad, cuenta con UNA SALIDA, que da acceso al espacio exterior a través de una escalera exterior (zona frontal silos de látex), está situada en la fachada principal del edificio, en la cara Oeste.

A continuación se describen sus características más relevantes en función de su orientación:

SALIDA E1: ubicada en la fachada principal (oeste) del edificio, esta salida de dimensiones 2.06 x 0.90 (metros), con puerta de una sola hoja abatible al exterior del edificio con eje de giro vertical y equipada con mecanismo de apertura fácil mediante barra anti pánico, comunica con espacio exterior seguro a través de escalera exterior (zona frontal silos de látex). Permite evacuar al personal concurrente en las oficinas del laboratorio, siendo su capacidad de evacuación de 10 personas.

- **Edificio C (Factoría II)**

Factoría II, en su SEGUNDO NIVEL, cuenta con TRES SALIDA, dos de ellas dan acceso al espacio interior del primer nivel a través de las escaleras interior.

A continuación se describen sus características más relevantes en función de su orientación:

SALIDA SH1: ubicada en la fachada principal (oeste) del edificio de factoría No. 2, esta salida de dimensiones 1.98 x 0.67 (metros), con puerta de una sola hoja abatible al interior del edificio con eje de giro vertical y equipada con cerradura en horas no laborable, comunica con espacio exterior seguro a través de escalera exterior (zona área de thinner). Permite evacuar al personal concurrente en el área de pre mezcla, siendo su capacidad de evacuación de 41 personas.

SALIDA SH2: ubicada en la zona (este) del edificio, esta salida de dimensiones 1.98 x 0.67 (metros), sin puerta, comunica con espacio interior a la salida del primer nivel (zona este). Permite la evacuación de 41 personas.

SALIDA SH3: ubicada en la zona (oeste) del edificio, esta salida de dimensiones 1.98 x 0.67 (metros), sin puerta, comunica con espacio interior a la salida del primer nivel (zona oeste). Permite la evacuación de 41 personas.

- **Edificio D (Nave No.1 productos terminados a base de agua)**

El almacén de productos terminados, cuenta con DOS SALIDA, que dan acceso al exterior. A continuación se ubican en función a su orientación:

SALIDA SI1: ubicada en la fachada principal (este) del edificio, esta salida de dimensiones 3.5 x 3 (metros), con puerta enrollable de aluminio, permanece abierta en horarios laborables, comunica con espacio exterior seguro a (zona este del generador eléctrico). Permite evacuar al personal concurrente en el área de las oficinas del primer nivel y del almacén, siendo su capacidad de evacuación de 40 personas.

SALIDA SI2: ubicada en la zona (este) del edificio, esta salida de dimensiones 1.98 x 0.90 (metros), con puerta de una sola hoja abatible al interior del edificio con eje de giro vertical y equipada con cerradura en horas no laborable, comunica con espacio exterior seguro a través de una escalera (zona sur generador eléctrico No. 2). Permite evacuar al personal concurrente en las oficinas del segundo nivel del almacén, siendo su capacidad de evacuación de 6 personas.

- **Edificio E (Nave No.2 productos terminados a base de solventes)**

La nave No. 2 del almacén de productos terminados, cuenta con UNA SALIDA, que dan acceso a la nave No.1 de PT a base de agua. Esta se comunica directamente con la nave No. 1 y se llega al exterior a través de la puerta de salida de la nave No.1

5.2. Descripción del entorno urbano o industrial

5.2.1. Datos del entorno

La facilidad industrial de Pinturas Popular, S.A, está ubicada en la Av. Isabel Aguiar esquina Prolongación 27 de Febrero, Zona Industrial de Herrera, Municipio Santo Domingo Oeste, Provincia Santo Domingo, siendo la superficie total de 32.000 (m2), y estando delimitada en todo el perímetro por vías públicas de circulación de ancho mayor a 6 (metros) y paredes colindantes con Residencial y Aluminio Dominicano.

Los límites de esta facilidad son los indicados a continuación:

- Lado Norte (N), con Opitel y Centro de Atención a Clientes Claro-Codetel, separados por vía pública de ancho de diez (10) metros aproximados (Calle primera).
- Lado Sur (S), con Proyecto de viviendas unifamiliares (Residencial Popular), separado por pared perimetral de la facilidad.
- Lado Oeste (O), con Instalación de Aluminios Dominicanos separado por pared perimetral de la facilidad.
- Lado Este (E), con Vía Pública de ancho de once (11) metros aproximados (Av. Isabel Aguiar).

5.2.2. Altura y usos de edificios colindantes

A continuación se señalan las alturas y usos de los edificios colindantes, ya que una intervención de los servicios de Ayuda exterior en los mismos, pudiera dificultar la intervención en Pinturas Popular, S.A.

Además se indica la ubicación en referencia con Pinturas Popular, su uso principal, que indicará un nivel de peligrosidad, la superficie aproximada y la longitud de la fachada.

Tabla 2. Edificios que colindan con la empresa

Edificio	Ubicación	Uso	Superficie aproximada	Longitud fachada
Opitel / Claro	Al Norte de la facilidad	Oficinas	6,000 m2	12 m
Aluminio Dominicano	Al Oeste de la facilidad	Industrial	20,000 m2	1 m
Estación de Gasolina ESSO	Al Este de la facilidad	Expendio de combustible	600 m2	13 m
Subestación CDEEE	Al Este de la facilidad	Distribución de energía eléctrica	12,000 m2	13 m
Pinturas Tropical	Al Este de la facilidad	Fabricación de pinturas	25,000 m2	13 m
Oficina Edesur	Al Sureste de la facilidad	Servicio al cliente	220 m2	1 m

5.2.3. Locales potencialmente peligrosos del entorno

Se indicaron locales potencialmente peligrosos colindantes a la facilidad, así como la situación en los edificios del entorno enumerados en el párrafo anterior.

La clasificación de riesgos de los locales se realizó conforme a lo establecido en el Reglamento para la Seguridad y Protección Contra Incendios (R-32), sección 2 del Capítulo III. En la siguiente clasificación se ha incluido el tipo de riesgo que corresponde a las edificaciones más comunes, en los demás casos se definió de acuerdo al peligro de su contenido según el Art. No. 62[6].

Tabla 3. Clasificación de riesgo de edificios vecinos con la empresa

Local	Tipo	Superficie	Situación
Estación de gasolina	Riesgo ALTO	600 m2	Localizado al Este de la facilidad, frente a la puerta perimetral No.2
Subestación de Herrera (CDEE)	Riesgo ALTO	12,000 m2	Localizado al Este de la facilidad, frente a la puerta perimetral No.3
Pinturas Tropical	Riesgo ALTO	25,000 m2	Localizado al Este de la facilidad, frente a la puerta perimetral No.5
Aluminio Dominicano	Riesgo ORDINARIO O MODERADO	20,000 m2	Localizado al Oeste de la facilidad, posterior a la nave de solventes.

[6] Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, MOPC. (2011). *R-032 Reglamento para la Seguridad y Proteccion contra Incendios. Cap.III* . Pag. 18-19.

En la siguiente imagen se muestran los locales colindantes del entorno:

Figura 3. Locales que colindan con el entorno

5.3. Descripción de los accesos. Condiciones de accesibilidad para la ayuda externa

5.3.1. Accesos

Pinturas Popular, S.A se encuentra situada en la calle: Isabel Aguiar esquina Prolongación 27 de Febrero.

- También tiene fachada en la calle: Primera
- Se encuentra en la Zona: Industrial de Herrera

Los accesos peatonales son:

- PRINCIPAL por la calle primera, acceso a la puerta perimetral No. 1.
- SECUNDARIOS por la calle Isabel Aguiar puerta No. 5.

Los accesos para vehículos son:

- PRINCIPAL por la calle primera accediendo por la puerta No. 1 y la Isabel Aguiar accediendo a Servicio al Cliente y Despacho.
- SECUNDARIO por la calle Isabel Aguiar, por la puerta No. 2 que da acceso al estacionamiento de empleados y balanza de pesaje.

5.3.2. Ancho de las vías publicas

A continuación se indicará el ancho de la calzada y del acerado de cada una de las vías que circundan la empresa.

El ancho de la calzada de la calle primera es de diez (10) metros aproximados, con sentido de circulación en ambos sentidos. El ancho de la calzada de la calle Isabel Aguiar es once (11) metros aproximados, con sentido de circulación en ambos sentidos.

5.3.3. Medios públicos de protección

El Cuerpo de Bomberos con competencia en el ámbito territorial de Pinturas Popular, es el Cuartel de Bomberos de Herrera, ubicado en la calle D esquina calle H, Zona Industrial de Herrera, Santo Domingo Oeste.

La distancia del Cuartel de Bomberos a Pinturas Popular es de 270 metros, y el tiempo estimado para su llegada es de cinco (5) minutos.

A continuación se presenta una imagen con el recorrido más lógico y rápido desde el Cuartel de Bomberos hasta el Pinturas Popular.

Leyenda:

- A: Bomberos
- B: Acceso puerta No. 5
- C: Acceso puerta No. 2

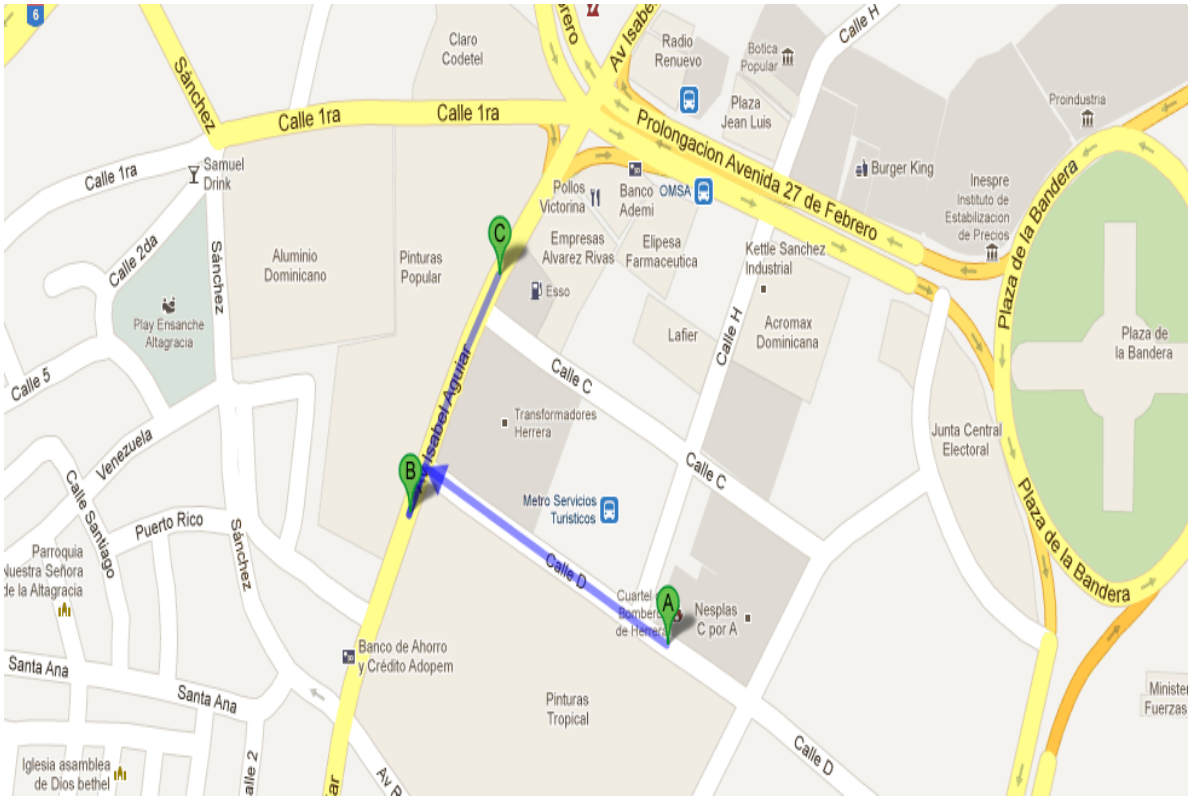

Figura 4. Recorrido de los Bomberos hacia Pinturas Popular

5.3.4. Accesibilidad de los vehículos pesados

Tiene accesibilidad por tres (3) puertas a lo largo de la Av. Isabel Aguiar, y dos (2) accesos por la calle primera, porque el ancho de las vías es suficiente y además circulan vehículos pesadas diariamente por las mismas. A pesar de tener accesibilidad, un vehículo pesado podría tener dificultad desde el giro en: la Av. Isabel Aguiar Esquina calle primera debido a que hay un giro corto hacia la calle primera. Considerando esta situación es preferible acezar por la puerta No. 2 frente a la Bomba de gasolina como se indica en la imagen en el acápite anterior.

6. Inventario, análisis y evaluación de riesgos

6.1. Descripción y localización de los elementos que puedan dar origen a una situación de emergencia

6.1.1. Electricidad

Tabla 4. Localización y elementos de electricidad

Fuente de suministro		Generación propia		
	x	Compañía: Edesur		
Potencia generada o contratada	580KW/h			
Transformador	x	Si		No
Potencia transformador	3 transformadores de 50 KVA 3 transformadores de 333 KVA			
Ubicación de acometida	Ubicado en un lateral de la factoría No.1, Lado Este, frente al Generador eléctrico No 1, Colindando al sur con una calle interna que da al almacén de pigmento de colores, Oeste con la planta de tratamiento de aguas residuales, al norte con los baños			
Ubicación de cuadro general	El Cuadro General de Distribución y Protección está ubicado en el cuarto de Instalaciones Eléctricas en el local anexo a factoría No. 1 frente a la puerta No. 2, zona Este.			
Ubicación de cuadros de zonas	Envasado Factoría I: ubicado en el área de la maquina termo-incogible No. 2.			
	Factoría II: Ubicado en el segundo nivel			

Tipos de líneas de distribución	Baja tensión

El Centro de Transformación se encuentra ubicado en un lateral de la factoría No.1, Lado Este, frente al Generador eléctrico No 1, Colindando al sur con una calle interna que da al almacén de pigmento de colores, Oeste con la planta de tratamiento de aguas residuales, al norte con los baños. Se accede directamente desde el espacio exterior, accediendo al interior del local a través de una puerta: una para acceder directamente a los recintos de los transformadores. Protegido con paredes de block de cinco (5) pies de altura, sin techo. Al centro de Transformadores acomete una línea de PVC con tres conductores de 4.0 de sección.

Se cuenta con un banco de transformadores de tres (3) de cincuenta (50) KVA y adicionalmente otro banco de 1000 KVA en tres transformadores de 333KVA.

La superficie del local es de 124 (m2), posee un sistema de contención de derrame y su puesto a tierra, dividida en dos dependencias semi-individuales: una situada en el extremo norte para albergar a los equipos transformadores y la dependencia sur para albergar el cuadro de maniobra de 3 celdas. En ésta última se localizan los elementos de seguridad necesarios para proceder a su mantenimiento o desconexión / conexión.

Desde el cuarto de transformadores y por canalización subterránea compuesta por tubo PVC, dirigida al MainBreaker, adicionalmente parte otra línea aérea en bandeja dirigida al cuarto de control eléctrico. Parten las líneas de acometida compuestas cada una por dos conductores de 240 (m2) de sección. Cuenta con su sistema de puesta a tierra. La línea acomete directamente al Cuadro General de distribución y protección (cuarto eléctrico) ubicado en un local anexo a la factoría No. 1. Desde éste se reparten las distintas líneas de derivación que acometen a cada área de la facilidad a través de líneas soterradas y aéreas protegidas por tubería IMC.

Las instalaciones eléctricas han sido ejecutadas en montaje al aire y subterráneo, en tubería IMC de distintas dimensiones en el primer caso y en tubo de PVC en el segundo.

El Cuadro General de Distribución y Protección está ubicado en el cuarto de Instalaciones Eléctricas en el local anexo a factoría No. 1 frente a la puerta No. 2, zona Este.

En el cuarto eléctrico se concentran los dispositivos de mando y protección de todas las líneas que alimentan a los sub-cuartos repartidos en diferentes edificios, el primero localizado en la factoría No. 1 y el segundo en el cuarto del generador eléctrico No. 2.

Los circuitos que parten del mismo son los siguientes:

- Acometida a sub-cuadro de factoría No. 1, ubicado en el área de la maquina termo-incogible No. 2. Desde este cuadro se distribuyen las líneas que acometen a las maquinas termo-incogibles, luminarias, oficinas de producción, almacén de materia prima.
- Acometida a sub-cuadro al aire en rejilla. Desde este cuadro se distribuyen a través de cajas de fusibles, las líneas al comedor de empleados, a la unidad de ingeniería, bodega de envases.
- Acometida a sub-cuadro al aire en rejilla. Desde este cuadro se distribuyen las líneas que acometen el edificio administrativo.
- Acometida a sub-cuadro ubicado en la planta de tratamiento de aguas residuales, luminarias y dispersores del área de pre mezcla de factoría No.1, ventiladores.
- Acometida a transformador de 225 KVA, y este a su vez alimenta el dosificador de polvo.
- Acometida a sub-cuadro del compresor de aire.
- Acometida a sub-cuadro de la secadora de aire grande.
- Acometida a sub-cuadro de la secadora de aire pequeña.
- Acometida a sub-cuadro ubicado en la planta generadora No. 2. Desde este cuadro se distribuyen las líneas al almacén producto terminado, oficinas del almacén de productos terminado, banco cargador de baterías de montacargas, compresores de aire, edificio de ventas, luces exteriores del almacén de producto terminado y ventas.

6.1.2. Generadores eléctricos de emergencia

Se cuenta con dos plantas generadoras ubicado en locaciones diferentes, una marca CATERPILAR, otra marca DETROIT, la primera localizada en una edificación independiente orientada al este de la facilidad al lado de la puerta de acceso No.2, y la otra anexa al edificio de producto terminado, lado este. Ambos en recintos cerrados con su puesta a tierra y muro de confección de derrames. El grupo está compuesto por un motor Diesel y alternador, de la marca CATERPILAR tipo, de 545 KV de potencia, el depósito para gasoil es de 300 (galones) en tanque de metal y está ubicado fuera del recinto, aproximadamente a 3 pies de distancia. El segundo equipo es motor diesel y alternador, de la marca DETROIT tipo, de 600 KV de potencia, el depósito para gasoil es de 1400 (galones) en tanque de metal y está ubicado fuera del recinto, aproximadamente a 20 pies de distancia.

Al grupo permanente al que suministra los generadores eléctricos se divide permitiendo a cada motor conectar los siguientes circuitos:

- El Caterpillar alimenta directamente un panel del cuarto eléctrico.
- El Detroit alimenta directamente un panel de un segundo cuarto eléctrico adicional que suple a Factoría II, almacén de producto terminado y edificio de ventas.

6.1.3. Instalaciones de gas

Tabla 5. Descripción instalación de gas

Tipo de gas	Propano
Fuente suministro	Camión
Uso	Domestico
Capacidad	500 galones
Localización	Lado Sur del Comedor

6.1.4. Instalación de aires acondicionados

La instalación de aire acondicionado para el edificio administrativo (1er nivel y 2do nivel) se ha ejecutado con equipos de las marcas Conformarker, Keeprite, Trane, Nedoca, Coleman, Panasonic, Quasa y Prinosa[7].

6.1.5. Depósitos de líquidos inflamables (Materia Prima)

A continuación descripción breve de los depósitos destinados al almacenamiento de líquidos inflamables utilizados como materia prima en la elaboración de pinturas de Esmalte.

La concentración mayor de líquidos inflamables se encuentra en los silos de solventes, son en total doce tanques aéreos con capacidad que oscilan desde tres mil quinientos (3,500) galones hasta nueve mil quinientos (9,500) galones, están protegidos por un dique de contención de derrames fabricado de hormigón armado.

Cada silo tiene instalado una válvula de seguridad de presión y vacío que regula la presión interna ejercida por la vaporación del producto, que mantiene la presión y vaporación interna según el volumen y la temperatura interna.

Tabla 6. Descripción material inflamable

Tipo de material	Uso	Silo	Capacidad de tanque	Cantidad / No. De Silo	Capacidad total	Ubicación
Tolueno	Pinturas de esmalte	Sub-aéreo	13.24 m3	4 (2,3,5,12)	52.96 m3	Zona frontal al Este del edificio J (Factoría II)
Acetona	Pinturas de esmalte	Sub-aéreo	13.24 m3	1	13.24 m3	Zona frontal al Este del edificio J (Factoría II)
Dalkyd MS-60	Pinturas de esmalte	Sub-aéreo	35.96 m3	4 (7,8,9,10)	143.84 m3	Zona frontal al Este del edificio J (Factoría II)

[7] Ver Anexo #3: Descripción de aires acondicionados en la empresa.

White Spirit	Pinturas de esmalte	Sub-aéreo	13.24 m3	3 (4,6,11)	39.72 m3	Zona frontal al Este del edificio J (Factoría II)

6.1.6. Procesos de producción

Se determinará todo el proceso productivo de la actividad, conexionando los diferentes departamentos y las diferentes actividades.

A continuación presentamos una breve descripción del proceso de fabricación de las pinturas y un diagrama de flujo general del proceso productivo, y se detectarán los posibles riesgos en cada una de las fases, aunque la evaluación se realizará en el apartado siguiente.

- Proceso de fabricación de pinturas a base de agua

Las pinturas basadas en agua generalmente están compuesta de agua, pigmentos, extensores de tiempo de secado, agentes dispersantes, persevantes, estabilizador de pH, agentes antiespumantes y una emulsión de resina.

La elaboración de pinturas al agua se inicia con la adición de agua, estabilizador de pH y agentes dispersantes a un estanque de pre mezcla.

Posteriormente, se adicionan los pigmentos y agentes extensores. Una vez realizada la pre mezcla, y dependiendo del tipo de pigmento, el material pasa a través de un equipo especial de molienda (en molino), donde ocurre la dispersión y luego se transfiere a un estanque de mezclamiento (tanque de terminación) con agitación. En este se incorporan los persevantes, antiespumantes y finalmente la emulsión de resina. Por último, se agrega el agua necesaria para lograr la consistencia deseada. Luego de mezclar todos los ingredientes, el producto obtenido es filtrado para remover pigmentos no dispersos (mayores de 10 micra), siendo posteriormente envasado en latas y embalado.

- Pinturas en base a solventes

Las pinturas basadas en solventes incluyen un solvente, pigmentos, resinas, sustancias secantes y agentes plastificantes.

Los pasos en la elaboración de pinturas cuyo vehículo es un solvente son similares a los descritos anteriormente. Inicialmente, se mezclan los pigmentos, resinas y agentes secantes en un mezclador de alta velocidad, seguido de los solventes y agentes plastificantes. Una vez se ha completado la mezcla, el material se trasfiere a un segundo estanque de mezclamiento (tanque de terminación), en donde se adicionan tintes y solventes. Una vez obtenida la consistencia deseada, la pintura se filtra, envasa y almacena. Cabe hacer notar que este proceso también es posible usar un estanque de pre mezcla y un molino en lugar del mezclador de alta velocidad.

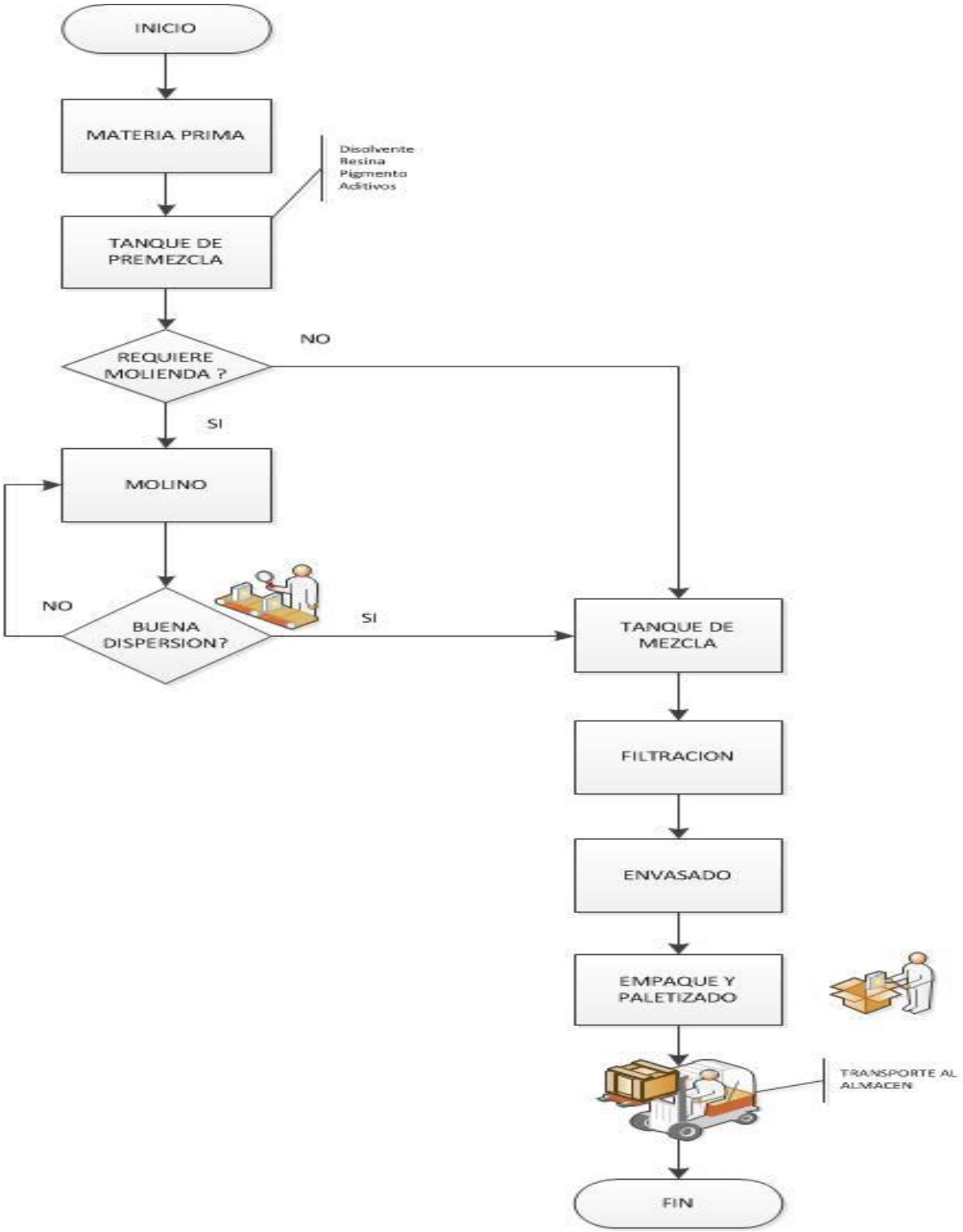

Figura 5. Diagrama general del proceso de fabricación de pinturas

Tabla 7. Peligros y riesgos identificados en cada fase del proceso de fabricación de pinturas a base de agua

No.	Fase	Actividad	Peligros (Fuentes / Actos)	Riesgos
1	MATERIA PRIMA	Transporte de MP por medio de montacargas a producción	Conducción de montacargas Conducir muy rápido	Atropello indeseado de personas
			Almacenamiento incorrecto	Derrame de sustancias químicas solidas
		Alimentar Dosificador de Polvos	Conducción de montacargas	Atropello indeseado de personas
			Izamiento de carga (súper sacos)	Atrapamiento accidental por cargas suspendida
2	TANQUE DE PREMEZCLA	Adicción de agua, amoniaco y agentes dispersores	Manejo manual de cargas	Riesgo a la salud
			Emanación de polvos en el ambiente	Riesgo a la salud por inhalación de polvos
			Ruido generado por tanque de mezcla	Exposición a ruido
			Presencia de vapores orgánicos	Inhalación de vapores orgánicos
			Operación de equipos con parte en movimiento	Atrapamiento por cuchilla de mezclador en movimiento
			Vibraciones en cuerpo	Exposición a vibraciones de cuerpo

			entero	entero
			Cortocircuito eléctrico en los motores	Incendios
3	MOLINO	Transferir de pre mezcla al molino	Presencia de vapores en el ambiente	Inhalación de vapores orgánicos
			Fallas en el sistema de mangueras	Derrame indeseado de sustancias de pinturas
4	TANQUE DE MEZCLA	Transferir de pinturas desde el molino al tanque de mezcla	Fallas en el sistema de mangueras	Derrame indeseado de sustancias de pinturas
		Adición de aditivos y otros sustancias químicas	Fallas en el sistema de válvula automático de aditivos	Derrame indeseado de aditivos y pastas
5	FILTRACION	Filtrar pinturas para remover pigmentos no dispersos	Falla en el sistema de mangueras	Derrame indeseado de pinturas
6	ENVASADO	Alimentación de maquina etiquetadora	Trabajo repetitivo Postura inadecuada	Riesgos ergonómicos
		Operación de	Postura prolongada de	Riesgo a la salud por

		maquina envasadora	pie Movimiento repetitivo Presencia de vapores de pinturas	exposición prolongada de pie. Inhalación de vapores
		Embalado / paletizado	Manejo manual de carga Trabajo repetitivo	Exposición a manipulación de carga-Agente ergonómico
		Plastificado de pinturas paletizadas	Conducción de montacargas	Atropello indeseado de personas
7	TRANSPORTE AL ALMACEN	Transportar pinturas paletizadas al almacén	Conducción de montacargas	Atropello indeseado de personas

Tabla 8. Peligros y riesgos identificados en cada fase del proceso de fabricación de pinturas a base de solventes

No.	Fase	Actividad	Peligros (Fuentes / Actos)	Riesgos
1	MATERIA PRIMA	Transporte de MP por medio de montacargas a producción	Conducción de montacargas Conducir muy rápido	Atropello indeseado de personas
			Almacenamiento incorrecto	Derrame de sustancias químicas solidas
2	TANQUE DE PREMEZCLA	Adicción de solventes, amoniaco	Manejo manual de cargas	Lesiones en la espalda
			Emanación de polvos en	Enfermedades

		y agentes dispersores	el ambiente	respiratorias por inhalación de polvos
			Ruido generado por tanque de mezcla	Exposición a ruido
			Presencia de vapores orgánicos	Inhalación de vapores orgánicos
			Operación de equipos con parte en movimiento	Atrapamiento por cuchilla de mezclador en movimiento
			Vibraciones en cuerpo entero	Exposición a vibraciones de cuerpo entero
			Cortocircuito eléctrico en los motores	Incendio accidental
			Foco de ignición por energía electrostática	Incendio accidental
			Foco de ignición mecánica (uso de herramientas anti chispas)	Incendio
			Foco de ignición térmica (soldadura, fumar, corte sin permiso, etc.)	Incendio
			Válvulas abiertas durante el transporte de solventes	Derrames indeseados
3	MOLINO	Transferir de pre	Presencia de vapores en	Inhalación de vapores

		mezcla al molino	el ambiente	orgánicos
			Fallas en el sistema de mangueras	Derrame indeseado de sustancias de pinturas
			Fallas del sistema de enfriamiento del molino	Incendio por aumento de la temperatura de la pintura
			Sobre esfuerzo físico	Lesiones de la espalda
4	TANQUE DE MEZCLA	Transferir de pinturas a tanque de mezcla	Método de trabajo inadecuado	Derrame indeseado de sustancias de pinturas
5	FILTRACION	Filtrar pinturas para remover pigmentos no dispersos	Falla en el sistema de mangueras	Derrame indeseado de pinturas
6	EMBASADO MANUAL	Envasado manual	Postura prolongada de pie Movimiento repetitivo Presencia de vapores de pinturas	Lesiones en la espalda por exposición prolongada de pie. Inhalación de vapores
		Embalado / paletizado	Manejo manual de carga Trabajo repetitivo	Exposición a manipulación de carga-Agente ergonómico
		Plastificado de pinturas paletizadas	Conducción de montacargas	Atropello indeseado de personas
7	TRANSPORTE AL ALMACEN	Transportar pinturas paletizadas al almacén	Conducción de montacargas	Atropello indeseado de personas

6.2. Identificación, análisis y evaluación de riesgos

A continuación en la siguiente tabla #9, se clasificaron las amenazas por su origen y debido a esté con valores del 1 al 3 se calificaron.

Tabla 9. Inventario de las amenazas. Matriz de amenazas.

ORIGEN DE LAS AMENAZAS	AMENAZAS	CALIFICACION
NATURALES	TERREMOTOS	3
	HURACANES	3
	INUNDACIONES	2
TECNOLOGICAS	INCENDIOS	3
	EXPLOSIONES	2
	ACCIDENTES	2
	DERRAMES	2
	DESORDENES CIVILES	1

Tabla 10. Nivel de probabilidad de amenazas

Nivel de Probabilidad	Puntaje
BAJA	1
MEDIA	2
ALTA	3
MUY ALTA	4

6.2.1. Análisis de vulnerabilidad

Luego de haber identificado las posibles amenazas en la empresa, realizaremos un análisis de vulnerabilidad para cada amenaza. La vulnerabilidad es entendida como la predisposición o susceptibilidad que tiene un elemento a ser afectado o a sufrir una pérdida.

El análisis de vulnerabilidad es un proceso mediante el cual la empresa determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica y para su análisis se incluyen los elementos sometidos a riesgo tales como las personas, los recursos y los procesos o sistemas. Esta evaluación se realiza en la matriz de vulnerabilidad donde se valora de uno (1) el nivel más bajo (bueno), de dos (2) el nivel medio (regular), de tres (3) el nivel alto (Malo) y de cuatro (4) en el nivel más alto (Muy malo) o pérdida total.

Las acciones prácticas en prevención se dirigen a la intervención de la vulnerabilidad, con la intención de reducirla. Los elementos bajo riesgo para los cuales se hace el análisis de vulnerabilidad son:

- Vulnerabilidad en las personas:

Las personas se definen como los empleados y trabajadores de la empresa, analizándose su organización para prevención y control de emergencias.

La capacitación, el entrenamiento y la dotación completa de elementos para la seguridad y protección personal de acuerdo con la amenaza, son indispensables para el cálculo.

- Vulnerabilidad en los recursos:

Los recursos se analizan desde dos campos, el de las construcciones (edificaciones, obras civiles) y los materiales o equipos. Para cada uno de estos campos se califica la instrumentación, la protección física y los sistemas de control.

La instrumentación y monitoreo son las acciones de vigilancia y equipos utilizados para observar cualquier cambio en la amenaza que puede generar una situación de riesgo.

La protección física es la barrera o diseño estructural que disminuye los efectos que pueda ocasionar la amenaza.

Los sistemas de control comprenden los equipos instalados o las normas administrativas para responder ante la presencia de una amenaza con el fin de disminuir los efectos.

- Vulnerabilidad en los sistemas y procesos

Los procesos se entienden como el desarrollo de las actividades productivas de los elementos bajo riesgos involucrados, y los sistemas como el conjunto ordenado de normas y procedimientos.

En este campo se analizan dos variables: la primera, relacionada con el procedimiento de recuperación o actividades previamente concebidas que permitan ante una emergencia poner nuevamente los procesos y sistemas a funcionar ya sea por sí mismo o a través del pago de seguros o de otra forma de financiación. La segunda es el servicio alterno entendido como el proceso o mecanismo que permite realizar la misma función temporalmente en la fase de impacto o recuperación de una emergencia. (Ejemplo: generador de emergencia).

- Vulnerabilidad en el ambiente

Hace referencia a qué tan vulnerable es el medio ambiente para contaminarse a partir de una emergencia. Los ítems a evaluar son:

1. Agua: Impacto generado sobre la calidad del agua tanto en el efluente industrial como en la descarga a una vía fluvial.
2. Aire: Impacto generado sobre la contaminación del aire tanto en material articulado, como gases y ruido.
3. Suelo: Impacto generado sobre el suelo debido a derrames y otras fuentes de contaminación derivadas de la atención de la emergencia.

Tabla 11. Matriz de Vulnerabilidad de cada amenaza identificada

AMENAZAS	ANALISIS DE VULNERABILIDAD																	
	PERSONAS				RECURSOS				SISTEMAS Y PROCESO				MEDIO AMBIENTE				VULNERABILIDAD	
	Organización	Capacitación	Dotación	Total	Materiales	Edificaciones	Equipos	Total	Servicios público	Servicios alternos	Recuperación	Total	Recurso agua	Recurso aire	Recursos suelo	Total	NIVEL	CLASIF.
TERREMOTOS	3	3	2	2.7	3	3	3	3.0	2	2	2	2.0	4	4	4	4.0	2.9	ALTA
HURACANES	2	2	1	1.7	2	2	2	2.0	2	1	1	1.3	2	2	3	2.3	1.8	MEDIA
INUNDACIONES	1	1	1	1.0	1	1	2	1.3	1	1	1	1.0	1	1	2	1.3	1.2	BAJA
INCENDIOS	2	2	2	2.0	4	3	3	3.3	2	1	2	1.7	3	3	3	3.0	2.5	ALTA
EXPLOSIONES	2	2	2	2.0	3	2	3	2.7	2	1	2	1.7	3	3	3	3.0	2.3	MEDIA
ACCIDENTES	1	1	2	1.3	3	2	2	2.3	1	1	1	1.0	1	1	1	1.0	1.4	MEDIA
DERRAMES	1	2	2	1.7	4	3	2	3.0	1	1	1	1.0	4	3	3	3.3	2.3	MEDIA
DESORDENES CIVILES	1	2	1	1.3	2	1	1	1.3	1	1	1	1.0	1	1	1	1.0	1.2	BAJA

6.2.2. Análisis de riesgos

Tabla 12. Consecuencias de amenazas

Nivel de Consecuencias	Significado	Puntaje
LEVE	Lesión menor, poca pérdida financiera, poca incidencia en la imagen, daño menor al sistema, controlable daño ambiental.	1
GRAVE	Lesión, pérdida temporal de imagen, pérdida financiera indirecta, daño al sistema, leve impacto ambiental.	2
MUY GRAVE	Lesión severa con incapacidad parcial, pérdida considerable de imagen, considerable pérdida financiera, pérdida parcial del sistema, considerable impacto ambiental.	3
MORTAL O CATASTROFICO	Muerte, Incapacidad total, gran pérdida de imagen de la empresa, gran pérdida financiera, pérdida total del sistema, severo impacto ambiental.	4

Tabla 13. Probabilidad de amenazas

Nivel de Probabilidad	Significado	Puntaje
BAJA	Situación mejorable deficiente con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque pueda ser concebible.	1
MEDIA	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continúa o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.	2
ALTA	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.	3
MUY ALTA	Situación con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.	4

Tabla 14. Matriz de evaluación y clasificación riesgos

	CONCECUENCIAS			
	LEVE (1)	GRAVE (2)	MUY GRAVE (3)	MORTAL O CATASTROFICO (4)
BAJA (1)	TRIVIAL 1	BAJO 2	MEDIO 3 a 6	MEDIO 3 a 6
MEDIA (2)	BAJO 2	MEDIO 3 a 6	MEDIO 3 a 6	ALTO 8 a 12
ALTA (3)	MEDIO 3 a 6	MEDIO 3 a 6	ALTO 8 a 12	ALTO 8 a 12
MUY ALTA (4)	MEDIO 3 a 6	ALTO 8 a 12	ALTO 8 a 12	MUY ALTO (16)

Tabla 15. Matriz de evaluación y clasificación de riesgos de las amenazas identificadas

ORIGEN DE LAS AMENAZAS	AMENAZAS	ANALISIS DE VULNERABILIDAD		ANALISIS DE RIESGOS P X C = RIESGO			
		VULNERABILIDAD	CLASIFICACION	P	C	R	NIVEL DE RIESGO
NATURALES	TERREMOTOS	3	ALTA	3	4	12	MUY ALTO
	HURACANES	2	MEDIA	3	3	9	MUY ALTO
	INUNDACIONES	1	BAJA	2	1	2	BAJO
TECNOLOGICAS	INCENDIOS	3	ALTA	3	3	9	ALTO
	EXPLOSIONES	2	MEDIA	2	4	8	ALTO
	ACCIDENTES	1	BAJA	2	2	4	MEDIO
	DERRAMES	2	MEDIA	3	2	6	MEDIO
	DESORDENES CIVILES	1	BAJA	2	1	2	BAJO

6.3. Identificación, cuantificación y tipología del personal

Se diferenciarán dos grupos de personas:

- Los que trabajan en la empresa, que, todos o algunos, formarán parte de la Brigada de Emergencias.
- Los usuarios o visitantes de la empresa, que serán personas que habrá que evacuar.

Como la empresa ya está en uso, se utilizará la ocupación real del mismo para el diseño de la evacuación.

Para el diseño de las vías de evacuación o para la comprobación del cumplimiento de la normativa, siempre se utilizará la ocupación más desfavorable, la real o la de cálculo.

El cálculo de la concentración de personas en los edificios, será realizado según la Carga de Ocupación descrita en el artículo No. 236 del Reglamento para la Seguridad y Protección contra Incendios (R-32).

El factor de Carga de Ocupantes (FCO), se aplicaran según lo establece la tabla No. 1 del artículo No. 237 del Reglamento R-32. Para las zonas generales y de zonas de alto riesgos, se aplicará el valor de 1p/9.3 m2, excepto en los almacenes según las secciones 1 y 2 de la normativa citada[8].

- En el comedor de empleados se aplicará el número de asientos fijos.
- En los sectores de producción se aplicará 1p/9.3 m2.
- En las áreas destinadas a uso administrativo y talleres de este edificio se aplicará una densidad de una persona por cada 9.3 (m2)

6.4. Identificación del problema

6.4.1. Diagrama de árbol

Mediante la realización del diagrama de árbol se obtiene una visión del conjunto de los medios que se deben mejorar en un plan de respuesta a emergencias.

[8] Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, MOPC. (2011). *R-032 Reglamento para la Seguridad y Proteccion contra Incendios. Art. 236 y Art. 237*. Pag 45-46

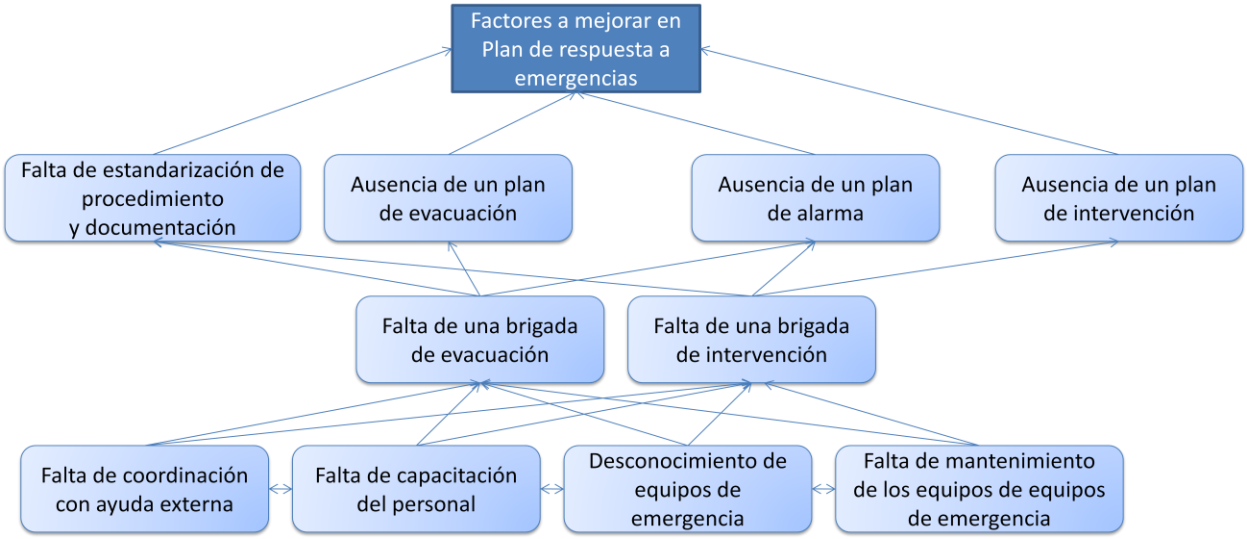

Figura 6. Diagrama de árbol de factores a mejorar

6.4.2. 5W & 1 H

Se emplea para comprender los detalles y el juicio para llegar a los hechos fundamentales, su objetivo es profundizar para llegar a la esencia de un problema.

Las 5W son (What – Qué, Who – Quien, When – Cuando, Why – Porqué, Where – Donde) y el 1H (How – Como).

What/Que?	Why/Porque?	Who/Quien?	Where/Donde?	When/Cuando?	How/Como?
•Conocer los procedimientos en caso de derrames, incendios, terremotos y huracanes.	•Por el alto nivel de riesgo relacionado con los materiales de fabricación de pintura.	•Todo el personal de la empresa	•En cualquier área de la empresa donde se presente el caso de emergencia.	•Inmediatamente se presente la emergencia.	•Mediante la elaboración de un plan de respuesta a emergencias.

Figura 7. Diagrama de 5W 1H

7. Inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección

Realizando un inventario citamos los medios tanto técnicos como humanos necesarios o disponibles para la autoprotección.

7.1. Medios materiales: Instalaciones de Protección

Se señalan todos los tipos de instalaciones de Protección que se pueden encontrar en el establecimiento.

Sólo se chequearán aquéllas que se encuentren en el establecimiento y se propondrá la instalación de las que se consideren necesarias en las recomendaciones. Las instalaciones con que deben dotarse los establecimientos se establecen en el Reglamento para la Seguridad y Protección Contra Incendio R-32.

7.1.1. Extintores portátiles

Para combatir un principio de incendio se cuenta con los siguientes elementos de extinción portátiles:

Tabla 16. Extintor a Base de Polvo Químico Seco Multipropósito Extintor Fuego (S) A - B- C, CO2 y Halotron

Edificio	Cantidad	Peso	Tipo
Edificio Administrativo	2	5 lb	ABC
	2	10 lb	ABC
	2	20 lb	ABC
	4	10 lb	CO2
	1	10 lb	HALOTRON
	2	20 lb	ABC

Oficinas de producción	1	10 lb	CO2
Factoría I	6	10 lb	ABC
	12	20 lb	ABC
	1	5 lb	CO2
	2	10 lb	CO2
	2	15 lb	CO2
	1	10 lb	HALOTRON
Bodega de pigmentos	4	20 lb	ABC
	1	10 lb	CO2
Factoría II	19	20 lb	ABC
	1	50 lb	CO2
Almacén de productos terminados	37	20 lb	ABC
	2	10 lb	CO2
Generadores eléctricos	2	15 lb	CO2

7.1.2. Boca de Incendio Equipada (BIE)

La facilidad no cuenta con un sistema de Boca de Incendio Equipada (BIE).

7.1.3. Columnas hidrantes equipadas (CHE)

No se cuenta con columnas hidrantes equipadas (CHE)

7.1.4. Instalación de detección y alarma

Todas las áreas aquí consideradas, no disponen de un sistema completo de detección compuesto por detectores automáticos de alarmas.

Actualmente existe un sistema parcial de detección automático de alarma compuesto por detectores, y pulsadores manuales de alarmas.

Tabla 17. Equipos de detección ubicados por área

SECTOR	SIRENAS	PULSADOR DE ALARMA	DETECTOR DE HUMO
Edificio administrativo	5	5	7
Factoría No. 1	2	5	3
Almacén de materia prima	2	2	6
Factoría No. 2	1	1	2
Almacén de productos terminados	3	2	2

El sistema de detección automática de incendio es el siguiente:

El SK-5208 es un panel de control basados en microprocesador con una función de comunicador UL diseñado para aplicaciones que requieren de detección de humo, estaciones manuales, y la supervisión de rociadores. Cuenta con un fácil leer la pantalla LCD con lectura programable Español y fácil de usar teclas táctiles. La unidad básica cuenta con 10 zonas de inicio y es ampliable hasta 30 zonas para grandes aplicaciones. El SK-5208 tiene una línea completa de accesorios de vigilancia que proporcionan anunciación a distancia, la expansión de auxiliar de zona de control. Ideal para aplicaciones nuevas y de la modificación, el SK-5208 ofrece el rendimiento necesario para manejar su instalación.

- Tensión de servicio: 24 VDC

- Primaria de CA: 120 Vrms a 60 Hz, 2ª
- La carga total DC: 6 amperios
- Consumo de corriente:
- En espera: 140 mA
- Alarma: 460 mA
- Ras Dimensiones de montaje:
- Altura: 24,75 "(62,9 cm)
- Ancho: 14.5 "(36,8 cm)
- Profundidad: 3-7/16 "(8,73 cm) con 5 / 8 "que resalta
- Dimensiones:
  Altura:26-3/8"(67cm)
  Ancho: 17-3/16 "(43,66 cm)
- Profundidad total: 4 "(10,16 cm)
- Temperatura de funcionamiento: 32 ° a 120 ° F (0 ° a 49 ° C)
- Humedad: 10 - 93% sin condensación

La central de señalización y control se ubica en caja metálica de color rojo, y ha sido instalada en la marquesina del edificio administrativo.

7.1.5. Iluminación de emergencia

Las actividades que se desarrollan en las facilidades de Pinturas Popular no cuentan con alumbrado de emergencia.

Recomendaciones: Los caminos de recorridos y las salidas deberán tener un sistema de iluminación de emergencia, siempre y cuando no exista iluminación natural en la edificación o esta se encuentre ocupada en horas de la noche.

7.1.6. Vías de evacuación

Las vías de evacuación se encuentran parcialmente señalizadas.

7.1.7. Puertas cortafuegos

No se cuentan con puertas cortafuegos.

7.1.8. Botiquines de primeros auxilios

En las instalaciones actuales de Pinturas Popular, descritas en este proyecto, se ha construido una dependencia (Dispensario Médico) para proceder a la realización de los primeros auxilios y/o descanso de cualquier persona, sea empleado o visitante, que pueda sufrir cualquier anomalía de salud durante su estancia en las instalaciones.

En la facilidad se dispone de varios botiquines, distribuidos estratégicamente en las localidades más importantes. Adicionalmente se cuenta con equipo de apoyo para primeros auxilios en las casetas de emergencias.

Tabla 18. Recursos de primeros auxilios

DESCRIPCION	ZONA DE UBICACIÓN	CANTIDAD
Botiquines De Primeros Auxilios	Envasado de factoría no. 1, ubicado en la pared del elevador de materiales	1
	Premezcla de factoría no. 1	1
	Pasillo bodega de pigmento blanco, ubicado al frente de la oficina de materia prima	1
	Control de calidad, ubicado en la oficina de asistente de gerente de contabilidad	1
	Ingeniería, ubicado en la entrada del taller de mantenimiento	1
	Envasado de factoría no. 2, ubicado	1

	en el área de etiquetas	
	Planta piloto de factoría no. 2, ubicado debajo de la escalera de la zona oeste	1
	Almacén de productos terminados, ubicado en la entrada de la oficina de facturación	1

Cada botiquín está dotado con los siguientes materiales:

- Gasa estéril 4x4
- Parche ocular
- Solución oftalmológica estéril
- Esparadrapos
- Tijera
- Guantes de látex
- Paquete de algodón x 25 gr
- Alcohol x 30 ml
- Venda elástica 2 x 5
- Venda elástica 3 x 5
- Curitas

Adicionalmente en la facilidad se cuenta con recursos para respuesta de emergencia, estos están divididos en dos casetas ubicadas al lado del comedor y frente al almacén de distribución respectivamente, las mismas contienen los siguientes materiales:

Tabla 19. Recursos para caseta de emergencia

CASETA DE EMERGENCIA NO.1		
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	Camillas de emergencia tipo canasta	2
2	Trajes de combate de incendios (guantes, protección facial, chaquetón, pantalón, casco, botas)	2
3	Pala	1
4	Rastrillo	1
5	Pico	1
6	Pata de cabra	1
7	Llave tirso	1
CASETA DE EMERGENCIA NO.2		
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	Camillas de emergencia tipo canasta	2
2	Trajes de combate de incendios (guantes, protección facial, chaquetón, pantalón, casco, botas)	3
3	Pala	1
4	Rastrillo	1
5	Pico	1
6	Pata de cabra	1
7	Llave tirso	1
8	Hacha	1

7.2. Inventario de medios humanos

Se indican las personas destinadas a la lucha contra las emergencias, las cuales forman el Equipo de Emergencias, con indicación expresa de su puesto de trabajo y horario del mismo.

La dirección de la empresa y los coordinadores conocerán el Plan de Emergencia en profundidad, hasta el punto de poder hacer correcciones al mismo a la vista de los resultados de los simulacros. Deben conocer perfectamente el riesgo, los medios disponibles y el manual de emergencia. Deben conseguir implantar el plan y seguir todas las fases de la implantación.

El resto del personal, aunque es conveniente que conozcan la totalidad del plan, deben conocer perfectamente el Plan de Actuación. El resto de los usuarios del establecimiento necesitan conocer el desarrollo del Plan de Actuación y participar, en la parte que les corresponda, en el desarrollo y en la implantación del plan.

En la fase de implantación del Plan se seleccionarán a las personas que van a colaborar en la emergencia, debiendo indicar en este documento:

- El nombre de la persona
- El puesto de trabajo habitual
- El puesto o responsabilidad asignada en la emergencia

Todo ello para cada uno de los turnos de trabajo que estén establecidos en la empresa.

Por la variación del personal se consideran:

- Los diferentes horarios de trabajo
- Los lugares y puestos de trabajo
- Los períodos vacacionales

La combinación de estos factores dará el número de personas disponibles en un momento dado en cada lugar. En función del número de personas se podrá determinar los equipos de intervención.

En el acápite siguiente se determinaran los medios humanos que van a participar en las emergencias.

7.3. El Equipo de Emergencias

En toda emergencia se debe saber quién manda y qué competencias tiene, estableciéndose un mando único y una organización jerarquizada para la eficacia y la seguridad sea máxima.

La estructura de Emergencia:

- Un Director de Emergencia (DE)
- Un Jefe de Emergencia (JE)
- Comité de emergencias
- Un Coordinador de Intervención (CI)
- Brigada de Intervención (BI)
- Brigada de Alarma y Evacuación (BAE)
- Brigada de Apoyo (BA)
- Un Centro de Coordinación de llamadas (CC)

7.3.1. Director de Emergencias

El Director de Emergencias es quien asume la máxima responsabilidad en la implantación y actualización permanente del presente Plan de Emergencia. La designación debe recaer en la persona de mayor nivel, salvo que haya una designación expresa del Organismo competente para ello.

El Director de Emergencia puede delegar las acciones necesarias para la implementación y mantenimiento del Plan en el Coordinador de Emergencia quien, en caso de emergencia, puede asumir asimismo las funciones de máxima responsabilidad.

El Director puede delegar, por tanto, en:

- El Jefe de Emergencias, la implantación y la dirección del desarrollo del Plan.
- El Comité de Emergencias, la supervisión y el control de la implementación del Plan, su mantenimiento y actualización permanente.

Son funciones propias y responsabilidades de Director de Emergencia las que se muestran a continuación:

- Liberar los recursos necesarios para la redacción e implementación de este Plan.
- Revisión anual del Plan (como mínimo).
- Autorización del Plan.

7.3.2. Comité de Emergencias

Conforme a lo previsto en la legislación vigente, entre las obligaciones y deberes que tienen todas las personas que trabajan en un Centro de Trabajo, está la de colaborar en situaciones de emergencias.

Se nombrará, para ello, un Comité de Emergencias, formado por cuatro a cinco miembros, en el que estén representados todos los estamentos y que será presidido por el Director o máximo responsable de la empresa.

Composición Comité de Emergencia:

- El Director de Emergencia
- Jefe de Emergencia
- Coordinador de Intervención
- Los Coordinadores de Planta (Gerentes)

Son funciones principales del Comité de Emergencia:

- Dar conformidad al Plan de Emergencia presentado.
- Garantizar su implementación y actualización permanente.
- Dirigir los trabajos con el Coordinador de Emergencias y la Dirección en situaciones de emergencia.

7.3.3. Jefe de Emergencias (JE)

Es el responsable de la aplicación del Plan de Emergencia y por tanto:

- Planifica la formación, la instrucción y el adiestramiento del personal de acuerdo a lo previsto en el Plan de Emergencia.
- Organiza y supervisa los simulacros de emergencia.
- Realizar los informes de los accidentes e incidentes que se produzcan y propone las medidas correctoras pertinentes.

En situaciones de emergencia:

- Declara la situación de "emergencia general".
- Coordina desde el Centro de Coordinación de llamadas.
- Ordena la ejecución del Plan de Evacuación.
- Pide Ayuda exterior.
- Declara el fin de la situación de emergencia.

El Coordinador de Emergencias es el máximo responsable de la coordinación operativa de los Equipos de Emergencia.

7.3.4. Brigadas de Emergencias

Las brigadas de emergencias son el conjunto de personas especialmente formadas, entrenadas y organizadas para la prevención y actuación en las emergencias acaecidas dentro del ámbito de la empresa.

Las Brigadas de Emergencia, según las funciones que desempeñan, se denominan:

- Brigada de Intervención (Primeros Auxilios y Combate de incendios)
- Brigada de Alarma y Evacuación
- Brigada de Apoyo

Su misión fundamental consiste en evitar la existencia de condiciones que puedan originar el siniestro. En materia de protección, se debe hacer uso de los equipos e instalaciones previstas a fin

de dominar el siniestro o en su defecto controlarlo hasta la llegada de ayudas externas, procurando, en todo caso, que el coste en daños humanos sea nulo o el menor posible.

Aunque cada Brigada de Emergencia tiene funciones específicas, es también responsabilidad de todos sus componentes las siguientes funciones generales:

- Estar información del riesgo general y particular que presentan los diferentes procesos desarrollados en la empresa.
- Comunicar las anomalías que se observen y verificar que sea corregidas.
- Conocer las instalaciones, los medios de protección, los primeros auxilios y sus normas de empleo y uso.
- Cumplir las funciones específicas asignadas a cada uno de los equipos.
- Suprimir sin demora las causas que puedan provocar cualquier anomalía mediante:
- La acción indirecta (dando la alarma a las personas designadas en el plan de emergencias) o la acción directa y rápida.
- La acción directa y rápida (cortar la corriente eléctrica, cerrar la llave de paso del gas, aislar las materias inflamables, etc.).
- Combatir el fuego desde su descubrimiento, mediante:
- El accionamiento de la alarma.
- La aplicación de las consignas del plan de emergencia.

7.3.5. Coordinador de intervención (CI)

Es la persona responsable de coordinar la Brigada de Intervención para optimizar las actuaciones sobre las causas y consecuencias derivadas de la emergencia y conseguir su control.

En contacto con el Jefe de Emergencias, le informa de la situación y solicita las necesidades que se presenten. Dirige las operaciones de extinción en el punto de la emergencia, donde representa la máxima autoridad, e informará y ejecutará las órdenes que reciba del Jefe de Emergencia (JE) a través de algún medio de comunicación fiable.

Debe permanecer localizable durante la jornada laboral de manera similar a los B.I., con un conocimiento bastante profundo teórico-práctico en seguridad contra incendios, buenas dotes de

mando y un profundo conocimiento del Plan de Emergencia. Cuando lleguen los servicios de extinción externos, les cederá el mando de las operaciones informándoles y proporcionándoles cuanto precisen de los medios de protección disponibles.

7.3.6. Brigada de intervención (B.I.)

Son el equipo de personas encargadas de intentar controlar aquellos conatos de emergencia que se produzcan y puedan ser reconducidos con su sola intervención. También consiste en prestar los primeros auxilios a los lesionados durante una emergencia. Sus miembros deben poseer una capacitación adquirida por una formación teórica-práctica especial para decidir la atención a prestar a los heridos de forma que las lesiones que presentan no empeoren y proceder a la estabilización de los lesionados graves a fin de ser evacuados. Asimismo debe tener el criterio de priorización ante la atención de lesiones.

Sus cometidos son los siguientes:

- Realizar una importante labor preventiva, asociado a su conocimiento de las normas fundamentales de la prevención de incendios.
- Combatir conatos de incendio con extintores portátiles (medios de primera intervención) en su zona de actuación (planta, sector, etc.).
- Dar primeros auxilios en caso de ser necesario.

La actuación de los miembros de este equipo será siempre por parejas. Los criterios utilizados para la selección del número de B.I. en cada sector o edificio son:

- Dos miembros por cada planta, por los primeros 500 m2 o fracción; un miembro más por cada 1,000 m2 o fracción adicionales.

Aplicando estos criterios, se requiere por cada área un número mínimo de 2 miembros de la B.I. si existiesen sistemas fijos de extinción en alguna zona, los miembros de la B.I. conocerán su operación.

7.3.7. Brigada de alarma y evacuación (B.A.E.)

Su misión es asegurar una evacuación total y ordenada de su sector y garantizar que se ha dado la alarma. Para ello, los miembros de este equipo deben:

- Indicar y guiar a las personas hacia las vías de evacuación.
- Ubicarse en las puertas para controlar la velocidad de evacuación e impedir aglomeraciones.
- Controlar el flujo de personas en los accesos a escaleras.
- Impedir la utilización de los ascensores en caso de incendio.
- Impedir las aglomeraciones de los evacuados en las salidas al exterior cerca de las puertas.

El número de componentes de la B.A.E. puede ser muy variable y debe asociarse a las características de la actividad y del edificio: ocupación, número de plantas y superficie de las mismas, etc. a fin de facilitar las labores de guía y control del personal o visitantes durante la emergencia.

Las personas que participen en estos equipos deben aportar serenidad e infundir y transmitir tranquilidad a los demás, para evitar situaciones de pánico. El número de componentes del B.A.E. se obtiene aplicando los siguientes criterios:

- Un componente por cada puerta de salida al exterior que pueda utilizarse adecuadamente en caso de emergencia.
- Un componente por cada acceso a las vías verticales (escaleras) de evacuación.
- Un componente en los accesos a aquellas puertas o escaleras que no deben utilizarse en caso de emergencia y no estén señalizadas.
- Un componente encargado del barrido de los ocupantes por cada sector.

7.3.8. Brigada de apoyo (B.A.)

Es el Equipo formado por miembros, preferiblemente de mantenimiento, que asumen las funciones de apoyo que le solicite el Jefe de Emergencias o el Director de Emergencias. En situaciones de emergencia están físicamente disponibles en el Centro de Coordinación de llamadas, a la espera de que se le requiera para algún servicio que sea necesario realizar.

7.3.9. Centro de Control o Coordinación

El Centro de Coordinación de emergencias es donde se reciben las llamadas de alarma y desde donde se movilizan los recursos necesarios para el control de la emergencia. Es el lugar donde se controla la emergencia, y sus labores son:

- La dirección de la emergencia.
- El control de las intervenciones y los simulacros.
- La recepción de las incidencias de los coordinadores.
- Solicitar las ayudas exteriores.
- Informar a las ayudas exteriores.

Debe ser el punto más idóneo siempre en condiciones de recibir la llamada o señal de alarma y desde donde activar el Plan de Emergencia. El Centro de Coordinación debe situarse en la caseta de Guardia No. 1. No obstante, en situaciones de emergencia, el Director de Emergencias o el Coordinador de Emergencias puede decidir un emplazamiento distinto para coordinar los trabajos, a la vista de las condiciones y circunstancias que se generen.

En la Caseta de Guardia No.1 se centralizarán todos los medios de comunicación interior y exterior, números de teléfonos importantes, centrales de alarma y en general toda la información necesaria durante una emergencia.

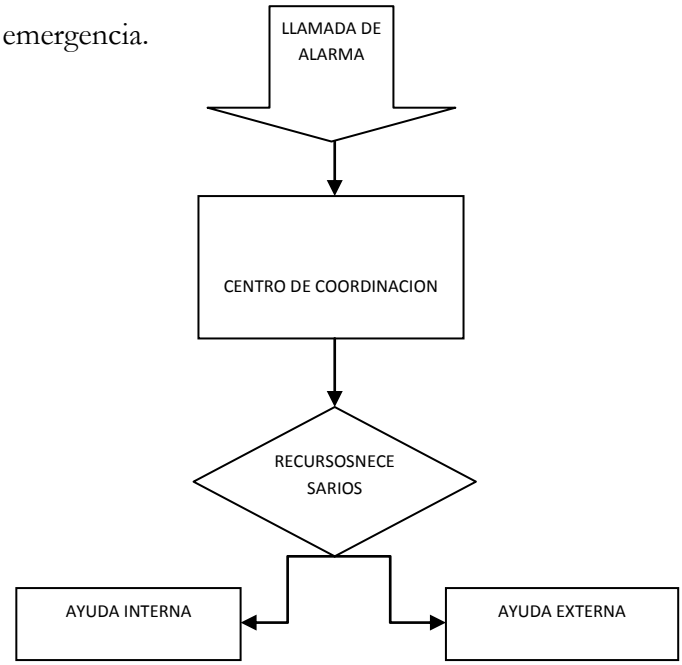

Figura 8. Diagrama llamada de alarma

8. Programa de mantenimiento de las instalaciones

8.1. Descripción del mantenimiento preventivo de las instalaciones de riesgo

A continuación se establece el control del mantenimiento de las instalaciones de riesgos:

- La instalación eléctrica
- Las instalaciones de solventes, combustibles, gas, etc.
- La instalación de aire acondicionado, tanto de los conductos como de la maquinaria.
- El sistema de comunicaciones que se tenga implantado la empresa, aparatos, equipos, bases, etc.
- Los equipos de elevación con todos sus componentes.

Tabla 20. Mantenimiento de las instalaciones propias se realizará en las fechas siguientes:

Instalaciones de riesgos	Normativa	Periodicidad mantenimiento	Descripción
Instalaciones eléctricas	NFPA 70E[9]	Mensual	Revisión de terminales eléctricos. Limpieza física de cajas eléctricas.
Tanque de gas		Mensual	Inspección física del tanque Revisión de tuberías Inspección de válvulas
Aire acondicionado		Mensual	Inspección y limpieza de los condensadores Inspección y limpieza de los evaporadores.

[9] NFPA 70E, National Fire Protection Association. (2004). *Norma para la Seguridad Electrica en lugares de trabajo.* Cap. II. Pag 62-67.

			Lubricación de partes rodantes Chequeo y ajuste de correas y poleas Chequeo niveles de presión refrigerantes.
Silos de solventes	API-650[10]	Cada cinco (5) años	Inspección ultrasónica del espesor de las paredes y piso de los tanques.
Montacargas de combustión	Según fabricante	Mensual	Engrase de cadenas de mástil Inspección de sistema hidráulico (bomba, mangueras, cilindros, aceite) Inspeccionar rodamientos de mástil Inspeccionar sistema de frenos, alternador y motor de arranque, sistema de enfriamiento.
		Cada dos (2) meses	Cambiar filtro de aceite
		Cada 4 meses	Cambiar filtro de aceite Cambiar filtro de aire
		Cada 6 meses	Cambiar correa del ventilador y alternador
		Anual	Cambiar neumáticos Cambiar aceite Transmisión y filtros
Generadores	Según fabricante	Mensual	Inspeccionar aceite del motor y

[10] API 650, American Society of Mechanical Engineers. (2005). *Tanques de acero soldados para almacenamiento de petroleo.* Cap. 8. Pag. 8-5

eléctricos			presión. Inspeccionar filtros de gasoil u filtros de línea de gasoil Inspeccionar sistema de enfriamiento
		Anual	Reemplazar aceite de motor Reemplazar filtros de aceite, filtros de aire, filtro de gasoil, filtro de línea de gasoil. Inspeccionar dispositivos de seguridad Inspeccionar gobernador de velocidad Inspeccionar líneas de combustible y mangueras Inspeccionar sistema de admisión de aire y gases de escape Inspeccionar alternador, línea de potencia de salida. Inspeccionar bobinas del generador.
Compresores de aire	Según fabricante	Trimestral	Inspeccionar mangueras Inspeccionar sensores de temperatura

		Semestral	Limpiar paneles de los enfriadores Reemplazar filtro de refrigerante y filtro de aire Lubricar rodamiento del motor eléctrico
		Anual	Limpiar línea de barrido del filtro separador de aire / coolant Inspeccionar contactos arrancador magnético del motor
		Cada 2 años	Reemplazar filtro separador de aire/coolant Remplazar ultra coolant

8.2. Descripción del mantenimiento preventivo de las instalaciones de protección

El mantenimiento e inspecciones periódicas de los sistemas contra incendios serán realizados de acuerdo a las normas NFPA 25- Inspección, Comprobación y Mantenimiento de Sistemas Hidráulicos de Protección Contra Incendio[11]. NFPA 10- inspección y mantenimiento de extintores portátiles[12]. NFPA 72- Detección y Alarma de incendios[13].

El alumbrado de emergencia y la señalización se consideran también como instalaciones de protección y deberán revisarse en unos periodos prudentes, en torno a los seis meses. Al alumbrado de emergencia se le realizará una prueba de funcionamiento.

La señalización se comprobará que está visible y que señala lo que tiene que señalar, ya que se han podido cambiar determinados aspectos de la instalación durante esos meses y no se ha modificado la señal.

Las instalaciones contra incendios se revisarán:

- Operaciones a realizar por el personal del titular de la instalación del equipo o sistema.

Tabla 21. Mantenimiento equipos contra incendios cada 3 meses

EQUIPO o SISTEMA	Cada 3 meses
	Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición

[11] NFPA 25, National Fire Protection Association. (2002). *Inspeccion, prueba y mantenimiento de sistemas de proteccion contra incendios a base de agua.* Pag. 25-50

[12] NFPA 10, National Fire Protection Association. (2006). *Norma para extintores portatiles contra incendios.* Pag. 10-20

[13] NFPA 76, National Fire Protection Association. (1996). *Código nacional de alarmas de Incendio.* Pag. 72-127.

Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios	de agua destilada, etc.).
Sistema manual de alarma de incendios	Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro). - Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).
Extintores de Incendio	Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc. Comprobación del peso y presión en su caso. Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).
Bocas de incendio	Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los

equipadas (BIE)	equipos. Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión accionamiento de la boquilla caso de ser de varias posiciones. Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión deservicio. Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.
Hidrantes	Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados. Inspección visual comprobando la estanqueidad del conjunto. Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.
Sistemas fijos de extinción: - Rociadores de agua - Agua pulverizada - Polvo - Espuma - Agentes extintores Gaseosos	Comprobación de que las boquillas del agente extintor o rociadores están en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento correcto. Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de la válvula de prueba en los sistemas de rociadores, o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo, o agentes extintores gaseosos. Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico, o hidrocarburos halogenados y de las botellas de gas impulsor cuando existan. Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc.; en los sistemas con indicaciones de control.

	Limpieza general de todos los componentes.
Abastecimiento de agua	Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas motobombas, accesorios, señales, etc. Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador. Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornas (reposición de agua destilada, etc.). Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etcétera). Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.

Tabla 22. Mantenimiento equipos contra incendios cada 6 meses

EQUIPO o SISTEMA	Cada seis meses
Hidrantes	Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo. Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.
Columnas Secas	Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso. Comprobación de la señalización. Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres (engrase si es necesario). Comprobar que las llaves de las conexiones siamesas están

	cerradas. Comprobar que las llaves de seccionamiento están abiertas. Comprobar que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas.
Abastecimiento de Agua	Accionamiento y engrase de válvulas. Verificación y ajuste de prensaestopas. Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas. Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.
Alumbrado de emergencia	Realizar prueba de funcionamiento
Señalización de emergencia	Comprobar que está visible y que señala lo que tiene que señalar.

- Operaciones a realizar por el personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema

Tabla 23. Mantenimiento equipos contra incendios cada año

EQUIPO o SISTEMA	Cada año
Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios	Verificación integral de la instalación. Limpieza del equipo de centrales y accesorios. Verificación de uniones roscadas o soldadas. Limpieza y reglaje de relés. Regulación de tensiones e intensidades.

	Verificación de los equipos de transmisión de alarma. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.
Sistema manual de alarma de incendios	Verificación integral de la instalación. Limpieza de sus componentes. Verificación de uniones roscadas o soldadas. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.
Extintores de Incendio	Comprobación del peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor yel peso y aspecto externo del botellín. Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla olanza, válvulas y partes mecánicas.
Bocas de incendio equipadas (BIE)	Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado. Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre. Comprobación de la estanqueidad de los racores , manguera y estado de las juntas. Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.
Sistemas fijos de	Comprobación integral, de acuerdo con las instrucciones del

extinción: - Rociadores de agua - Agua pulverizada - Polvo - Espuma - Agentes extintores Gaseosos	fabricante o instalador, incluyendo en todo caso: Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma. Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma (mediante alternativa del peso o presión). Comprobación del estado del agente extintor. Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.
Abastecimiento de Agua	Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua. Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.

Tabla 24. Mantenimiento equipos contra incendios cinco año

EQUIPO o SISTEMA	Cada cinco años
Extintores de Incendio	A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al re timbrado del mismo de acuerdo con la NFPA-10. Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien

	aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.
Bocas de incendio equipadas (BIE)	La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm2.

8.3. Realización de las inspecciones de seguridad

Algunas inspecciones de seguridad comunes son:

Tabla 25. Inspecciones de seguridad

Aparato	Periodicidad de las inspecciones	Descripción
Máquinas y equipos	Mensual	Verificar que las guardas estén en su lugar. Verificar que tengan su puesta a tierra Verificar que los controles de operación funcionen correctamente.
Silos de solventes	Cada cinco años	Verificación ultrasónica del espesor de las paredes, del piso y del techo
Almacenamiento de sustancias químicas	Mensual	Verificar que los materiales este rotulados y etiquetados correctamente. Verificar que se encuentren las hojas de seguridad del material disponible en el

		área.
Inspección de orden y limpieza	Mensual	Verificar que las plataformas y escaleras estén limpias y libres de obstáculos. Sistema de iluminación este mantenido correctamente. Verificar que los suelos y pasillos estén limpios y sin material innecesarios. Verificar que las salidas estén libres de obstáculos. Verificar que las herramientas estén ordenadas y en buen estado.

9. Plan de actuación ante emergencias

En base a los datos adquiridos en el levantamiento anterior detallamos el procedimiento de actuación ante emergencias. Los procedimientos de actuación ante las emergencias ayudan en las funciones y las características de los equipos de emergencias para clasificarlas según su gravedad.

9.1. Tipos de emergencia

Se distinguen tres niveles de emergencia, cada uno de los cuales se corresponde con un nivel de gravedad:

- Conato de Emergencia (Nivel 1): Situación en la que el riesgo o accidente que provoca, puede ser controlada de forma sencilla y rápida, con los medios y recursos disponibles presentes en el momento y lugar del accidente.
- Emergencia Parcial (Nivel 2): Situación en la que el riesgo o accidente requiere puede ser controlada la intervención de equipos designados e instruidos expresamente para ello; afecta una zona local del edificio y puede ser necesaria la "evacuación horizontal" o desalojo de la zona afectada.
- Emergencia General (Nivel 3): Situación en la que el riesgo o accidente pone en peligro la seguridad e integridad física de las personas y es necesario proceder al desalojo o evacuación, abandonando el recinto. Requiere la intervención de equipo de alarma y evacuación y ayuda externa.

9.2. Esquema general de actuación

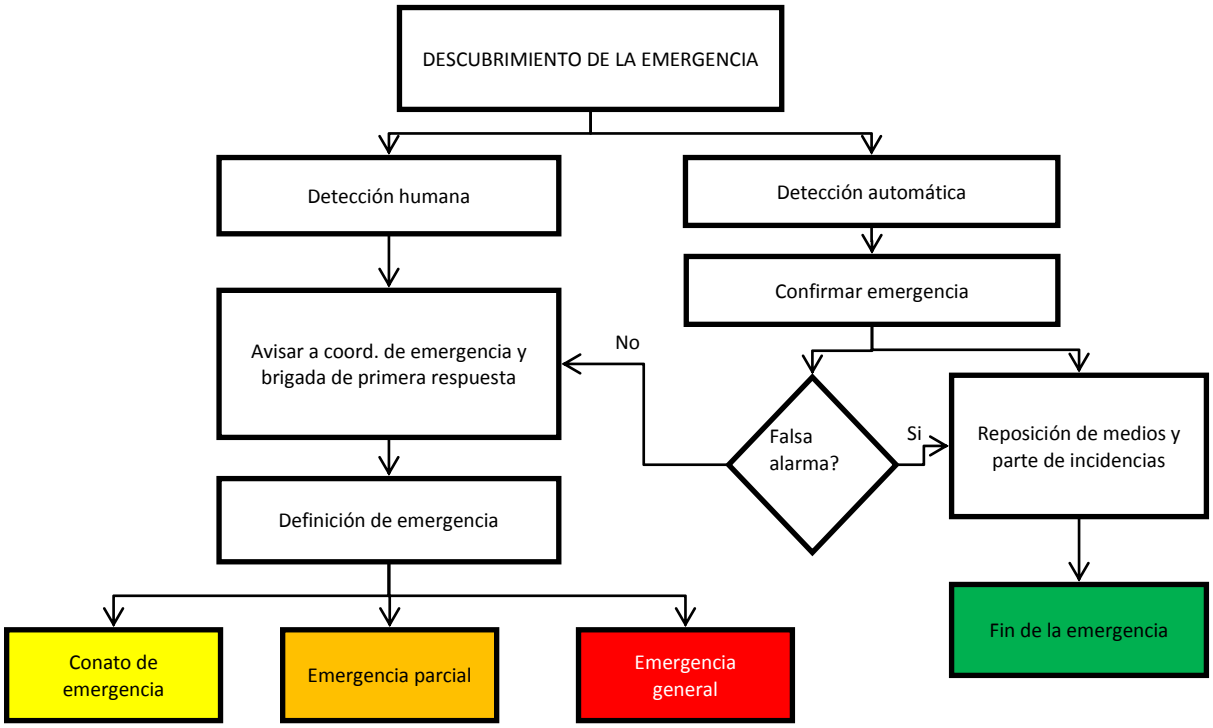

Figura 9. Diagrama de descubrimiento de emergencias

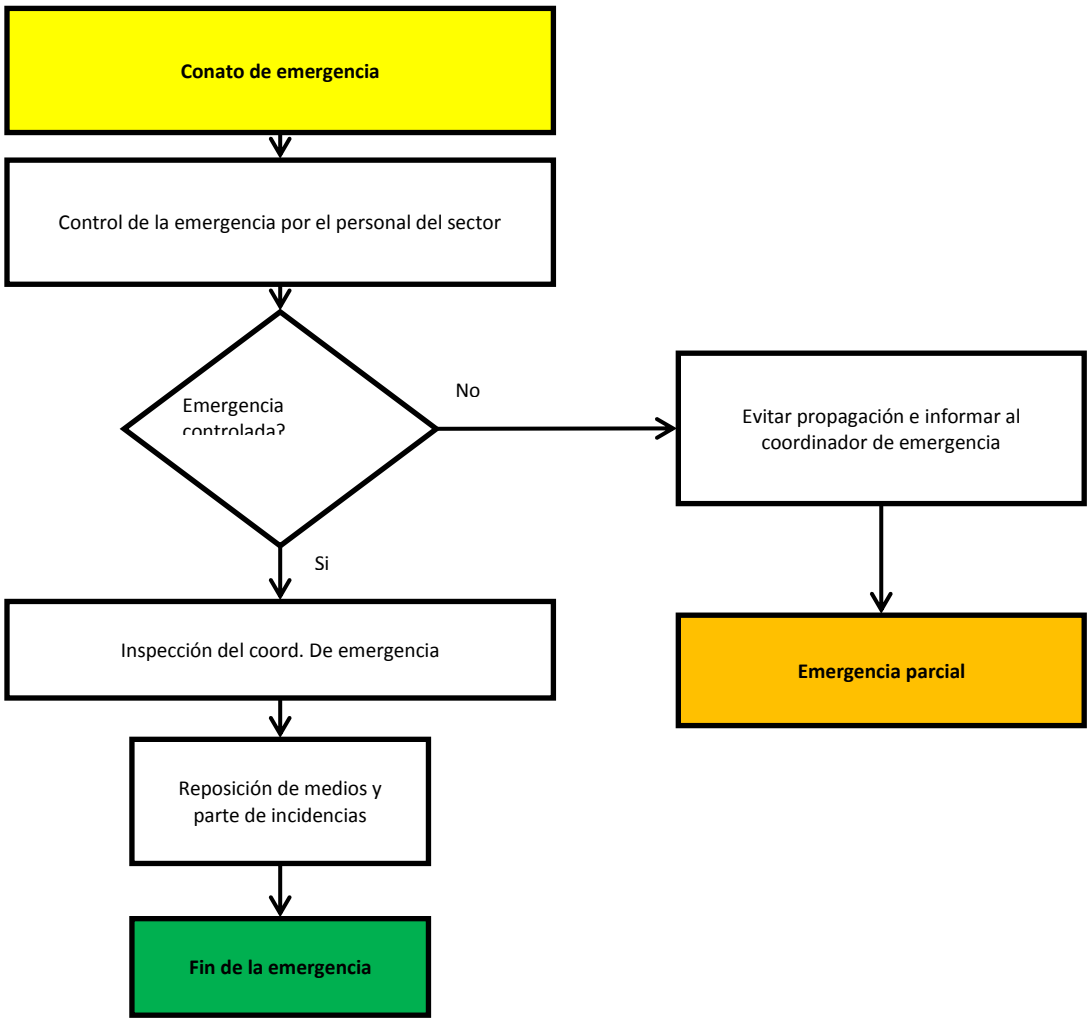

Figura 10. Diagrama de acción ante conato de emergencia

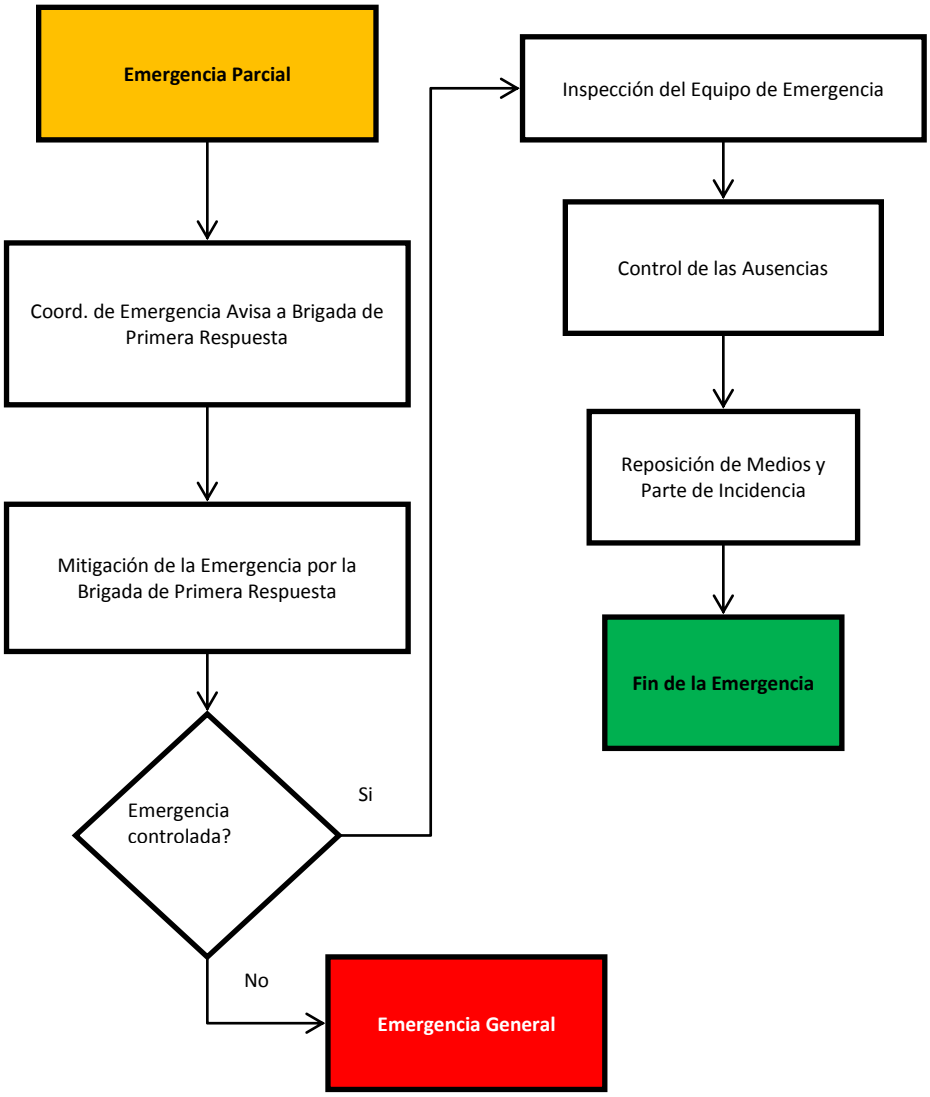

Figura 11. Diagrama de acción ante emergencia parcial

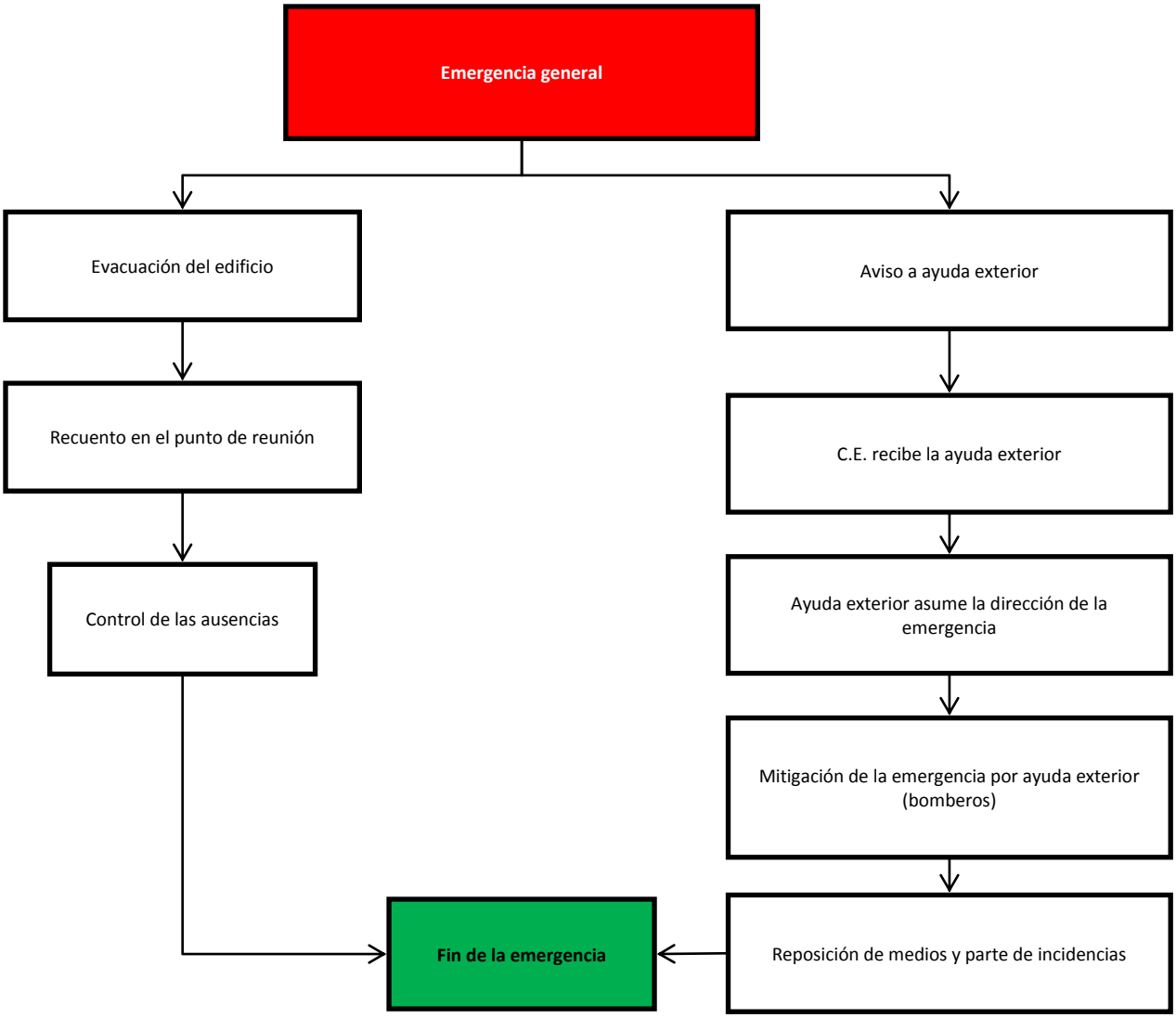

Figura 12. Diagrama de acción ante emergencia general

9.3. Procedimiento de actuación ante emergencias

9.3.1. Plan de alarma

El control de una situación de emergencia y de seguridad de las personas frente a ella, depende fundamentalmente de la rapidez con se activa al Plan de emergencia, movilizando los recursos previstos.

Objetivo: Conseguir una rápida movilización de los recursos necesarios, según la gravedad del riesgo.

Se establecen niveles de alarma que se corresponden con los distintos "niveles de emergencias". Cada nivel de alarma debe marcar pautas de comportamientos diferentes en correspondencia de los niveles de emergencia o gravedad.

Conato de emergencia (nivel 1)……ALERTA

Emergencia parcial (nivel 2)…….ALARMA LOCAL

Emergencia general (nivel 3)…….ALARMA GENERAL

- Alerta: Corresponderá a una situación de "conato de emergencia" o primer aviso que puedan ser fácilmente atendido por el personal presente en el lugar.
- Alarma local: Corresponderá a una situación de "conato de emergencia" en la que es preciso la movilización y actuación del equipo de intervención y en la que puede ser necesaria la evacuación parcial para desalojar y despejar la zona afectada.
- Alarma general: Corresponderá a cualquier situación de riesgo o accidente que afecte o pueda afectar la integridad física de las personas y en la que, por tanto, será preciso la evacuación total del edificio.

A. Actuaciones en alerta-nivel 1

Instrucciones generales:

1. Cualquier persona que pueda verse involucrada en una situación de "Conato de Emergencia" está obligada a comunicarlo de inmediato al Centro de Control" (Garita de Seguridad).

2. El aviso de la situación de ALERTA, la podrá realizar de forma verbal (sin gritar) o por medio de teléfono, marcando al número 2303 y/o flota 829-344-2691.
3. También puede declararse el nivel de ALERTA en el Centro de Control por activación automática de un detector en el local de riesgo ordinario.

Instrucciones específicas para el centro de control:

1. Movilizar a los miembros de la brigada de primera intervención BPI a la zona y al Jefe de Intervención.
2. Esperar el informe de la brigada de intervención un tiempo limitado de 10 minutos, transcurridos los cuales actuará:
3. Si el informe es NEGATIVO, dará por controlado la situación.
4. Si el informe es POSITIVO, o si no contestan, movilizará a todo el equipo de intervención y al jefe de emergencia.

Instrucciones específicas para la brigada de primera intervención:

1. Atender la llamada del Centro de Control de emergencia para el reconocimiento de la zona y el control de la emergencia si procede.
2. Dirigirse sin entretenerse al punto o zona indicada.
3. Informar al Centro de Control, de las causas que han motivado el nivel de Alerta y la evaluación de la situación, antes de que transcurran los 10 minutos.
4. Seguir las instrucciones del Jefe de Intervención en las tareas de intervención.

B. Actuaciones en alarma local-nivel 2

Instrucciones generales:

1. Cualquier persona que pueda verse involucrada en una situación de "emergencia local", está obligada a comunicarlo de inmediato al centro de Control.
2. El aviso de la situación de ALERTA, lo podrá realizar de forma verbal (sin gritar) o por medio de teléfono, marcando al número 2303 y/o flota 829-344-2691.
3. Puede declararse el nivel de ALERTA LOCAL en el Centro de Control por activación automática de un detector en el local de "riesgo especial".

Instrucciones específicas para el centro de control:

1. Movilizar a todo el equipo de intervención (brigada de primera intervención), incluido el Jefe de Intervención.
2. Dar aviso al Jefe de Emergencia (JE)
3. Dar aviso a la "Brigada de Apoyo" (BA)
4. Dar preaviso a la "Brigada de Alarma y Evacuación", (BAE)
5. Dar el preaviso a los Servicios Externos que se consideren necesario

Instrucciones específicas para las brigadas de emergencia:

1. Responder inmediatamente actuando conforme a las instrucciones particulares que tiene cada equipo.

- Brigada de Primera Intervención (BPI) acudirá a la zona donde se ha producido la emergencia.
- Brigada de Primeros Auxilios (BPA) acudirá al Centro de Control.
- Brigada de Alarma y Evacuación (BAE) quedará en situación de espera por si se declara la ALARMA GENERAL.

2. Todos deberán cumplir las instrucciones que reciban de su inmediato superior en la cadena de mando.

C. Actuaciones en alarma general-nivel 3

Instrucciones generales:

1. Cuando se declare la situación de "Emergencia General" se activará el sistema de ALARMA GENERAL.
2. Cuando esto ocurra, todos deben seguir las siguientes instrucciones generales:

- Desaloje el Edificio, siguiendo el itinerario marcado para su zona.
- No corra, conserve la serenidad.
- No debe detenerse en las salidas, continúe hasta alcanzar el exterior
- No retroceda, ni vuelva bajo ningún concepto.
- Una vez fuera del Edificio espere en el PUNTO DE REUNION previsto.

Instrucciones específicas para el centro de control:

- Activar el sistema de ALARMA GENERAL cuando así lo indique el JE.
- Solicitar Ayuda Exterior.

Instrucciones específicas para las brigadas de emergencia:

a. Brigada Intervención

- Seguir a disposición del Jefe de Emergencia.
- Si llega el caso, colaborar con la Ayuda Externa, si lo precisan.

2. Brigada de Alarma y Evacuación

- Acudir a la zona asignada para coordinar la evacuación del personal.
- Comprobar que no se quede nadie en su zona.
- Controlar los evacuados en los Puntos de Reunión.
- Comunicar al Centro de Control las incidencias.

3. Brigada de Apoyo

- Estará en el Centro de Control de llamadas a disposición del JE.
- En ese lugar esperarán la orden del Jefe de Emergencia transmitida por radio para actuar sobre algún suministro en concreto o instalación técnica requerida (Suministro de Gasoil, Arranque/Parada de Generador, Transformador, Aire Acondicionado, Alumbrado, Etc.).

9.3.2. Plan de intervención

Prever las actuaciones básicas que corresponden a los distintos supuestos de emergencia que pueden presentarse:

- Incendios
- Explosiones
- Accidentes o enfermedad repentina

A. Actuaciones frente a incendios (nivel I)

1. Los trabajos de extinción y control serán realizados por la Brigada Intervención y dirigidos por el Coordinador de Intervención.

2. El Coordinador de Intervención se mantendrá en comunicación con el Jefe de Emergencia que estará localizado en todo momento en el Centro de control de llamadas.
3. El Coordinador de Intervención requerirá del JE las necesidades que se les presenten.
4. El JE dirigirá los trabajos de la Brigada de Apoyo y de la Brigada de Alarma y Evacuación.
5. Si intervienen los Servicios de Bomberos profesionales, llevaran el mando y la iniciativa. La Brigada Intervención se retirará al Centro de Control, si no es precisa su colaboración.

B. Actuaciones frente a incendios (nivel II)

Instrucciones generales para los medios e instalaciones:

1. Extintores

- Son medios portátiles de extinción.
- Sirven para actuar sobre pequeños incendios
- Deben y pueden ser utilizado por cualquier persona.

2. Boca de incendio equipada (BIE)

- Es una instalación fija de agua que proporciona una gran capacidad de extinción
- Prevista para su utilización en incendios difíciles de controlar con extintores
- Debe ser utilizado por personas instruida al efecto, miembro del equipo de intervención.

3. Pulsadores de alarma

- De accionamiento manual, presionando hacia dentro el pulsador
- Sirve para transmitir la llamada de alarma al CENTRO DE CONTROL
- La señal que se recibe en el CENTRO DE CONTROL es óptica y acústica, solo audible en su entorno.

4. Sistema de alarma general

- Es un sistema audible en todo el Edificio.
- Sirve para declarar el nivel de "alarma general" y activar el Plan de Evacuación
- Se acciona desde el centro de control y solo puede hacerlo el JE y/o a quien este designe.

Instrucciones de empleo para los medios e instalaciones:

1. Instrucciones de empleo de extintores

- Descolgar el extintor
- Trasladarlo sin quitar el precinto o anillo de seguridad
- Quitar el precinto o el anillo de seguridad cuando se está en posición
- Accionar el mecanismo de disparo.
- Seleccione la posición de ataque
- De la espalda al viento, a favor de la corriente y de abajo hacia arriba.
- Tener la salida asegurada
- Guardar la distancia según el alcance de 2 m.
- Dirigir el chorro a la base de la llama apagándolo por zonas y no avanzando hasta su extinción total.

2. Instrucciones de empleo para las BIE

- Romper el cristal protector o abrir la tapa
- Desarrollar la manguera
- Asegurarse de que la lanza está en posición de "cerrado".
- Abrir la válvula de volante para poner en carga la manguera.
- Seleccione la posición de ataque guardando la distancia según alcance de la manguera.
- El "chorro" tiene más alcance, dispara los materiales y permite concentrar el agua en un punto.
- El "agua pulverizada" tiene una mayor capacidad de enfriamiento y, por tanto, de extinción y además abre una mayor superficie o volumen de incendio, protegiendo de las radiaciones y del calor.

3. Instrucciones de empleo pulsadores de alarma

- Accione el mecanismo de activación.

4. Instrucciones de empleo del sistema de alarma general

- La señal de alarma general solo debe activarse en el centro de control y con la debida autorización del Jefe de Emergencia (JE).
- Se debe conocer y disponer en el Centro de Control el manual del fabricante para el uso del centro de alarma.

C. Actuación en caso de accidentes repentino

- Deberá comunicar al Centro de Control la situación y el tipo de emergencia.
- El Centro de Control movilizara a los servicios internos o externos para su intervención.

D. Actuaciones en caso de terremotos

Establecer las acciones a seguir de manera coordinada para enfrentar una emergencia sísmica.

Antes del terremoto:

- Asegure los anaqueles a las paredes.
- Coloque los objetos más pesados en los anaqueles inferiores.
- Guarde objetos que se puedan romper tales como, vidrio, vajilla en gabinetes cerrados y bajos con cierres.
- Revise y asegure las lámparas de techo.
- Reemplace los cables eléctricos defectuosos y las conexiones de gas que estén ya rígidas por otras flexibles que estén aprobadas.
- Repare cualquier grieta en techos o bases del edificio. Procure consejo profesional si hay algún daño o si no puede encontrar los pernos de anclaje del edificio.
- Guarde los insecticidas, pesticidas y los productos inflamables en un lugar seguro, gabinetes con llave y en anaqueles bajos.

Si está en lugar bajo techo:

- Mantener la calma
- Manténgase dentro de la edificación y no intente correr hacia el exterior.
- Aléjese de los andamios estructurales, ventanas.
- Aléjese de las cornisas de la casa, ya que se pueden caer herramientas o piezas no aseguradas.

- Ubíquese en los puntos más seguro de la edificación, tales como al lado de las columnas o pilares estructurales.
- Cúbrase con algún mueble pesado o contra una pared interior y espere ahí.
- Colocarse en cuclillas o forma de feto (al lado de un mueble fuerte o pared interior).
- La protección sobre la cabeza suele ser demasiado estrecha y las puertas pueden balancearse violentamente durante los terremotos, triturándole las manos o golpeándolo fuertemente hasta derribarlo.
- Lo más peligroso que puede hacer durante un sismo es tratar de salir del edificio donde se encuentra porque los objetos pueden caer sobre usted.

Si esta un lugar fuera de techo:

- Muévase hacia un lugar abierto, lejos de edificios postes de luz o cableado.
- Una vez esté en el lugar abierto, permanezca allí hasta que el temblor pare.

Si está en un vehículo en movimiento:

- Pare rápidamente y permanezca en el vehículo.
- Muévase a un área abierta lejos de edificios, arboles, pasos elevados o cableados.
- Una vez terminado el sismo, proceda con precaución. Evite puentes o rampas que puedan haber sido dañadas por el temblor.

Después del terremoto:

- Las personas deben estar preparadas para réplicas del temblor. La intensidad puede ser moderada, pero aún podría causar daños.
- El personal médico o persona calificada verificará los daños, proveerá primeros auxilios y nunca moverá a una persona seriamente lesionada, a menos que esté en peligro.
- El comité de emergencias inspeccionará la planta física, mientras que los demás saldrán cuidadosamente (si es muy peligroso quedarse dentro del edificio).
- Para evitar congestión en las líneas telefónicas, sugerimos no utilizar el teléfono a no ser que sea una emergencia.
- Si necesita iluminarse utilice linterna, nunca encienda fósforos ni velas, puesto que puede haberse producido una fuga de gas o derrame de materiales inflamables.

- Si hay un peligro de fuego llame a los bomberos. Si el fuego es pequeño trate de apagarlo con un extinguidor.
- No toque las líneas eléctricas caídas o los aparatos eléctricos dañados.
- Después del temblor sonara la alarma. En este momento procederá a evacuar el área, dirigiéndose por las salidas más cercanas al punto de reunión establecido. Permanecer en el punto de reunión hasta que sea contado y los equipos de emergencia le ordenen regresar a las instalaciones.
- Cuando se haya evacuado el área, el comité de emergencia realizará una evaluación de las edificaciones y se darán los siguientes pasos:
- Después de tener la situación bajo control, el Gerente de Contabilidad iniciará el proceso de reclamación a la compañía aseguradora.
- Cuando la compañía aseguradora emita la autorización, se iniciaran los trabajos de limpieza y reparaciones necesarias.

E. Acciones a seguir en caso de derrame:

1. Sin importar el tipo de derrame ocurrido, el personal de Pinturas Popular, deberá esforzarse en la contención y reparación del suelo contaminado, a fin de impedir el deterioro del terreno, mayores extensiones de suelo y contaminación de aguas superficiales y/o subterráneas.
2. El Supervisor del área afectada deberá definir la ubicación del derrame, nombre del sector donde ha ocurrido, descripción en distancia y dirección a un punto de referencia conocido. Sólo una buena identificación del punto del derrame, permitirá la llegada oportuna de ayuda especializada.
3. Identificar la sustancia derramada, antes de tomar cualquier acción correctiva. Las sustancias se clasificarán e identificarán, de acuerdo a las categorías de: Ácidos, Álcalis, Combustible (Petróleo, Gas Oíl), Solventes, Aceites, Lubricantes, Grasas, Otras.
4. Antes de actuar en las primeras acciones de restauración del Medio Ambiente, se debe estar seguro que las personas que ejecutarán la acción de limpieza, se encuentren debidamente capacitadas para ello y cuenten además con los implementos de limpieza, recolección y el equipo de protección personal requerido. Las personas que carezcan de equipo de protección personal adecuados para la realización del trabajo, deben permanecer alejadas del área.

5. Medidas Básicas de respuesta a derrames (MBRD):

- Detener la fuente del derrame (cerrar válvula de alimentación, levantar tanque, apagar bomba de impulso, etc.).
- Evacuar el área (de ser necesario).
- Aislar el área donde se produjo derrame, mediante conos delineadores o cinta de peligro (en caso de grandes derrames).
- Permanezca a favor del viento durante el derrame.
- Identificar el tipo de sustancia involucrada.
- Peligrosidad de la sustancia (toxica, corrosiva, inflamable, etc.).
- Elimine fuentes de ignición.
- Contener la extensión del derrame.
- Pasar de líquido a sólido.
- Los derrames de líquidos en tierra, se deben contener mediante zanjas o bermas.
- Las zanjas se deben realizar en terrenos con pendientes, su volumen debe ser adecuado para contener el líquido derramado y agregar material para neutralizar o absorber el líquido, dependiendo del tipo de sustancia a derramar.
- Utilizar los EPP[14] adecuados para el tipo de sustancia de acuerdo a la hoja de seguridad del producto.
- Se debe impedir que el líquido alcance cursos de agua, desagües públicos, alcantarillado, filtrantes y otros lugares que pueda dañar el ecosistema.
- En caso de derrames por líquidos inflamables, se debe eliminar de inmediato todas las posibles fuentes de ignición, en un radio no menor de 11 metros, (considere trabajos de soldaduras, uso de pulidoras, interruptores no protegidos, motores en funcionamiento, etc.).

6. En caso de derrame menor de substancias peligrosas almacenadas (menos de 55 galones) se procederá a:

- Siga las medidas básicas de respuesta a derrame.

7. En caso de derrame mayor de substancias peligrosas almacenadas (más de 55 galones), se procederá[15]:

- Siga las medidas básicas de respuesta a derrame.

[14] Ver Anexos #4: Equipos Protección Personal
[15] Ver Anexos #5: Identificación de fuentes potenciales de derrame y respuesta especifica

- Previamente se verificará si hay personas que se hayan visto afectadas por el derrame (trabajadores que hayan estado laborando en el área del accidente).
- Se priorizara las labores de evacuación y primeros auxilios del personal afectado.
- Aplicar el plan de alarma de emergencia.

F) Acciones a seguir en caso de huracanes[16]

Debido a que en los momentos en que el huracán se encuentre sobre la instalación esta no se encontrara en horario laboral por razones de seguridad solo se contemplaron las acciones a seguir antes y después del mismo.

Antes de huracán:

1. Mantener informado a todo el personal de Pinturas Popular, por cualquier medio, sobre el estado del tiempo.
2. Fiscalizar que las actividades propias de los Departamentos y Gerencias involucradas en la ejecución de la fase de preparación para la temporada ciclónica en cuestión se ejecuten conforme lo programado.
3. Revisar que exista un inventario con los equipos de protección personal necesarios para el equipo que laborará en caso de ser necesario.
4. Identificar riesgos potenciales que ante un huracán pudieran resultar lesivos al medio ambiente, y a la salud y seguridad ocupacional de nuestro personal; alertar sobre la necesidad de implementar planes de respuesta a Emergencias Ambientales ante la eventualidad de que surja esta.
5. Tener inventario de situaciones, y áreas de riesgos en caso de Huracán.
6. Convocar en el mes de Mayo, la reunión del Comité de Emergencia la cual tendrá por objetivo revisar las actividades generales desarrolladas durante este mismo mes y con miras a la temporada correspondiente.
7. Investigar y suministrar la información relativa a la proyección de la temporada ciclónica correspondiente, con sus denominaciones.

[16] Ver Anexo #6: Plan de actuación en caso de huracanes

Después del huracán

1. Asegurarse que no existe peligro para los empleados del equipo.
2. Designará comisiones y grupo de trabajo para inspeccionar y evaluar todas las áreas afectadas.
3. Siempre se dará prioridad a la restauración de los servicios básicos: energía eléctrica y agua.
4. Rendir un informe al Gerente General de los daños evaluados.
5. No botar ni disponer de las propiedades dañadas, sin la previa autorización de la aseguradora o sus representantes.
6. Proteger las propiedades afectadas contra robo o daños adicionales.
7. Tomar fotografías o videos de los daños si es posible.
8. Ordenar el inicio de los trabajos de revisión, limpieza, acondicionamiento, etc.

9.3.3. Plan de evacuación

Detallamos el conjunto de instrucciones y normas para la evacuación de los edificios o las instalaciones, en caso de alarma general.

En alarma local (evacuación parcial):

- El Coordinador de Intervención determinará la zona que quedará desalojada.
- Todos los afectados se desplazaran fuera de la zona si así lo solicita el Coordinador de Intervención.
- Esperaran instrucciones de volver una vez controlada la emergencia, que le será comunicada por el Coordinador de Intervención.
- El Jefe de Emergencia enviará a los miembros de la Brigada de Apoyo para "acordonar" la zona si el C.B.I. lo requiere.

En alarma general (Evacuación general):

- Desde el Centro de Control se dará la orden de evacuación accionando el interruptor de alarma general.
- La Brigada de Alarma y Evacuación (BAE) se movilizará para asumir las funciones específicas que a cada uno se le asigna en su zona correspondiente.

- Todas las personas que se encuentren en el interior deben salir por el itinerario marcado para su zona hasta el punto de reunión previsto en el exterior, siguiendo las instrucciones generales que se indiquen.
- El JE actuará desde el Centro de Control y próximo a ella la Brigada de Apoyo. Estará disponible para actuar en lo que se le requiera.

Instrucciones específicas en alarma general

Brigada de Alarma y Evacuación

- Acudir a la zona asignada para coordinar la evacuación según las instrucciones recibidas.
- Comprobar que no se quede nadie en su zona.
- Comunicar al Centro de Control las incidencias confirmando que todos están en el punto de reunión previsto en el exterior.

Para todos los usuarios y ocupantes del Edificio

- Seguir el itinerario de salida que corresponde a su área, con orden y rapidez.
- No entretenerse a coger objetos personales.
- No detenerse en las salidas, continuar hasta alcanzar el punto de reunión.
- No retrocederá o volver bajo ningún concepto, una vez declarado la alarma general y activada el Plan de Evacuación.
- Solo en caso necesario, por bloqueo de la salida principal, se debe utilizar la salida secundaria prevista.

10. Implantación del plan de emergencia

10.1. Actuaciones a desarrollar durante la implantación

- Presentación del Plan a la Dirección

El Plan de Emergencia tendrá carácter provisional mientras no sea presentado a la Dirección para su aprobación y/o corrección, si procede. Con la conformidad se podrá proceder con la implantación.

- Selección de los componentes de los equipos de emergencia

Podrá ser designado por el Comité de Seguridad y Salud. No obstante, tendrá carácter voluntario porque sin la disposición a la colaboración no queda suficientemente garantizada la seguridad y eficacia del Plan de Emergencia.

- Inicio de sesiones informativas para todo el personal

Permitirán dar a conocer los aspectos fundamentales del Plan de Emergencia y las instrucciones generales previstas.

- Impartición de sesiones de formación, y adiestramiento para los componentes de los Equipos de Emergencia.

En orden de mejorar sus conocimientos para el desempeño de las funciones que se le han asignado.

- Ejercicios de actuación práctica en situaciones de emergencia o Simulacros.

Para que todos se familiaricen y habitúen con las actuaciones del Plan, puedan detectarse carencias y anomalías y posibilitarse la mejora permanente del sistema.

10.2. Responsable de la implantación del plan

El Gerente General de la facilidad industrial Pinturas Popular, es la persona de poner en marcha el Plan de Emergencia, o una persona delegada por el mismo.

De conformidad con lo previsto en la legislación vigente, los trabajadores de la empresa deberán participar activamente en los planes de Emergencia.

Pinturas Popular, delegará la coordinación de las acciones necesarias para la implantación y mantenimiento del Plan de Emergencia en la figura del Coordinador de Seguridad, Salud y Ambiente, que en caso de emergencia, asumirá, asimismo, las funciones de Jefe de Emergencia.

10.3. Programa de formación y capacitación para el Equipo de Emergencias

Los integrantes de los equipos de emergencias recibirán formación y adiestramiento periódico que les capacite para desarrollar las acciones que tengan encomendadas en el Plan de Emergencia.

A continuación se desarrolla el Plan de Formación, estableciendo el programa, la duración, y periodicidad de los distintos cursos y reuniones.

Tabla 26. Plan de Formación

Curso o acción formativa	Objetivos	Duración	Periodicidad	Participantes
Curso básico de primeros auxilios	El objetivo de este curso es la formación de unos conocimientos básicos en primeros auxilios (cuidados inmediatos, adecuados y provisionales prestados a las personas accidentadas o con enfermedad antes de ser atendidos en un centro	16 horas	Anual	Brigada de primeros auxilios y voluntarios

	asistencial).			
Curso básico de extinción de incendio	Al finalizar el curso el o los participantes estarán en la capacidad de conocer los diferentes elementos del fuego y sus características, uso y manejo de medios de extinción.	8 horas	Anual	Brigada de Intervención y brigada de apoyo
Curso Intermedio de Extinción de Incendios	El objetivo principal del curso es aumentar la calidad (SEGURIDAD-EFICACIA-RAPIDEZ) de las intervenciones en las que haya que hacer el uso de los equipos de extinción de incendios (extintores y mangueras) y de equipos respiratorios.	12 horas	Anual	Brigada de apoyo
Curso básico de respuesta ante derrames	El objetivo de este curso es dar a conocer sobre el manejo básico de kit de derrames, respuesta básica ante derrames.	8 horas	Anual	Brigada de Intervención.

10.4. Programa de formación y capacitación para todo el personal

Una vez desarrollado el plan y aprobado por la dirección se realizarán reuniones informativas periódicas a la que asistirán todo el personal de la empresa en las que se explicará el

Plan de Emergencia, entregándose a cada uno de ellos un folleto con las consignas generales, las cuales se referirán al menos a:

- Objetivo del Plan de Emergencia y Evacuación.
- Instrucciones a seguir en caso de alarma.
- Instrucciones a seguir en caso de incendio.
- Instrucciones a seguir en caso de alarma general.

Una vez realizada la sesión informativa para todos los trabajadores de la empresa y conocidas ya las funciones que debe desempeñar cada equipo, se realizará la asignación del personal a la Brigada de Emergencias.

Cuando se disponga de personal suficiente y no sean necesarios todos para resolver la emergencia, se seleccionaran los componentes de la Brigada de Emergencias.

La selección del Equipo de Emergencias se realizará en función de los factores siguientes:

- Voluntariedad.
- Puestos de trabajo.
- Lugares de trabajo.
- Turnos de trabajo.
- Condiciones físicas y psíquicas de los trabajadores

10.5. Señalización y normas para la actuación de visitantes

Se dispondrán de carteles con consignas para informar a los usuarios y visitantes de la empresa sobre actuaciones de prevención de riesgos y/o comportamiento a seguir en caso de emergencia.

Además de los carteles, se colocarán señales conforme establece el Reglamento para la Seguridad y Protección Contra Incendios R-32. Como obligación deben señalizarse todos los recorridos de evacuación y la ubicación de los medio de lucha contra incendios, normas de evacuación, punto de reunión, señales de alarma.

11. Programas de mejora continúa

Mediante el método DMAIC de SixSigma se efectuara la mejora continua en base al ciclo para eficientizar cada vez más el plan.

Este ciclo se compone de los 5 pasos: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Teniendo claro que la prioridad es la eliminación de desperdicios que impidan el correcto desarrollo del plan, se inicia el DMAIC.

- Definir: Mejorar la respuesta a emergencias en caso de incendio, explosiones, derrames, terremotos y huracanes.
- Medir: Si se ha programado el simulacro según instrucciones, Participación y colaboración de los trabajadores, Tiempo de evacuación, Capacidad de las vías de evacuación, Funcionamiento de los sistemas de emergencia, Eliminación de electricidad y materiales inflamables, Obstáculos en la vía de evacuación. Estos parámetros se miden en base a un CheckList .
- Analizar: Determinar las causas de los defectos en las mediciones.
- Mejorar: Creación de programas de mejora continua.
- Controlar: Realización de auditorías e inspecciones cada cierto tiempo.

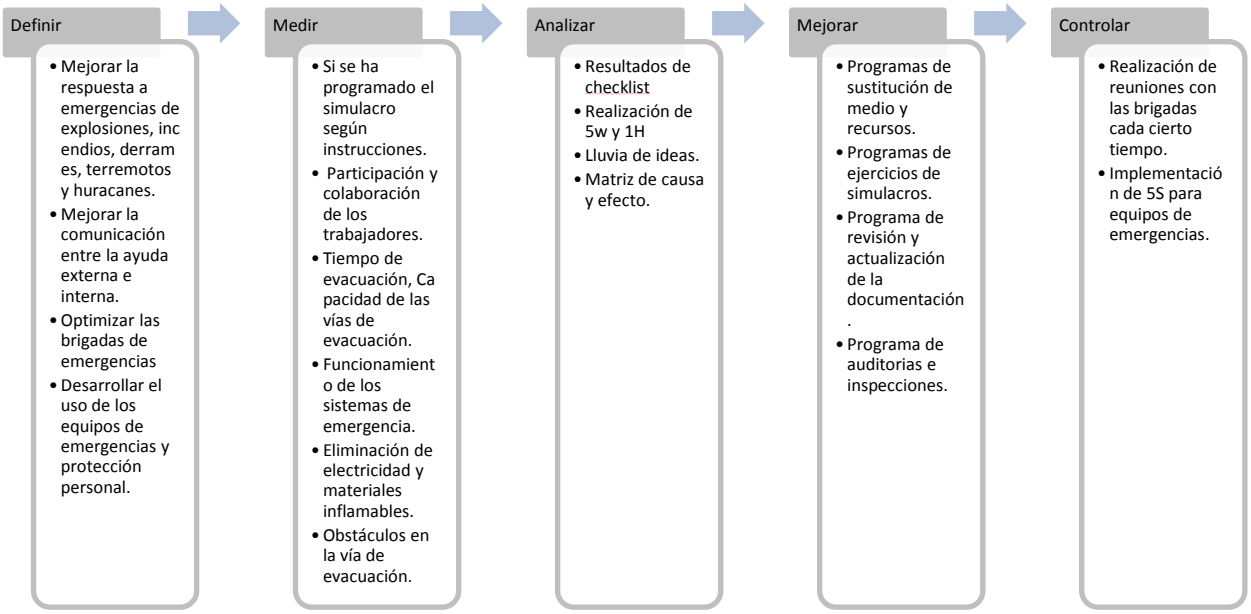

Figura 13. Diagrama DMAIC

Una vez el realizado DMAIC, queda claro la mejora continua del plan acompañado por los programas de mejora.

11.1. Programa de sustitución de medios y recursos

El Plan de Emergencia sirve para conocer las instalaciones, sus carencias y el cumplimiento e incumplimiento de las normas vigentes.

Tras el Plan de Emergencia las obras de mantenimiento deben redundar en mejorar las condiciones del edificio.

Se entiende que la prioridad de las obras estará determinada por:

- La supresión de barreras arquitectónicas.
- La mejora de las condiciones de evacuación.
- La mejora de los medios técnicos de protección.

Por ende, las deficiencias detectadas en el Plan deben servir para realizar un programa para renovar y sustituir los equipos, estableciendo:

- Prioridades para la renovación.
- Plazos para la realización.

11.2. Programa de ejercicios y simulacros

El simulacro es la prueba que sirve para validar la eficacia del sistema de autoprotección diseñado.

Los simulacros sirven para:

- Detectar omisiones en las conductas previstas en el Plan.
- Entrenarse en las evacuaciones.
- Medir los tiempos de evacuación.
- Comprobar la ubicación de los medios de protección y su estado.
- Comprobar la rapidez de respuesta de los equipos.
- Comprobar la idoneidad de las misiones asignadas a las personas.
- Comprobar la correcta señalización.

Al preparar un simulacro, previa reunión con la Dirección, se deberían determinar:

- Las bases o supuestos del ejercicio.
- La Información a los usuarios, si lo establece alguna norma o lo quiere la Dirección del establecimiento, pero sin avisar el día ni la hora.
- El día y hora del simulacro, intentando mantener el factor sorpresa.
- Las reuniones con ayudas exteriores, aunque no participen en el ejercicio.

El desarrollo del simulacro tendrá las siguientes etapas:

- Ubicación de los controladores en los lugares prefijados.
- Dar la señal de alarma.

- Realizar la evacuación del establecimiento.
- Los coordinadores de planta controlarán los tiempos de evacuación de la planta asignada hasta el recuento en el punto o puntos de reunión.
- Ordenar el regreso al establecimiento.
- Evaluación del ejercicio.

Como medio para mantener el Plan de Emergencia y Evacuación es necesario que se programe la realización de simulacros periódicos, al menos cada seis meses.

Finalizado cada ejercicio, el Jefe de Emergencia elaborará un informe en el que se debe recoger los siguientes puntos:

- Descripción y características del supuesto que activa parcial o total el Plan de Emergencia y permite el desarrollo del simulacro de actuación.
- Cronología del ejercicio: indicación en orden cronológico de las actuaciones que se suceden.
- Conclusiones: Propuestas de mejoras.

Al finalizar el simulacro debe realizarse una reunión de los responsables de seguridad en la facilidad, de los Coordinadores y de los observadores, propios o ajenos, para evaluar todas las incidencias habidas en el simulacro[17]. La reunión se documentará. Ver anexo hoja de resultados de simulacros.

La preparación de los simulacros de emergencia debe ser un trabajo concienzudo en el que se deben tener en cuenta las eventualidades que puedan surgir durante la realización del mismo, y haga posible la toma del mayor número de datos. Un simulacro realizado sin la suficiente preparación puede dar lugar a accidentes (caídas, etc.).

[17] Ver Anexos #7: Evaluación simulacro.

El nivel de información, tanto de ocupantes de los establecimientos como de las brigadas de emergencia, debe ser total en el primer simulacro e ir disminuyendo gradualmente en los posteriores, de manera que llegue a realizarse sin previo aviso a los ocupantes del establecimiento. De esta forma, las acciones a emprender en cada caso se efectuarán de manera automática y ordenada, según se ha previsto en el Plan de Emergencia.

Los simulacros deberán llevarse a cabo, normalmente, con periodicidad semestral de forma notificada, y uno simulacro al año sin previo aviso, aunque dicha periodicidad puede variar dependiendo de los equipos. Se pueden realizar simulacros que sólo afecten algunos equipos sin alterar la actividad de la facilidad.

11.3. Programa de revisión y actualización de la documentación

El Plan de Emergencia debe ser objeto de revisión siempre que se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- Deficiencias que se observan a partir de la realización de simulacros o bien derivadas de informes de investigación de situaciones de emergencia y/o incidentes que se presenten.
- Modificaciones de la legislación vigente o de la reglamentación interna, en relación con la seguridad.
- Obras de reformas o modificaciones de uso de dependencias, instalaciones, etc.
- Modificaciones que afecten los Recursos Humanos que tienen asignados instrucciones específicas en el Plan de Emergencia.
- El cambio de las condiciones de las instalaciones.
- Cambio o modificación de los procedimientos de trabajo.
- La incorporación de nuevas tecnologías.

- El cambio o modificación del equipo directivo de la facilidad.

Para garantizar la actualización permanente del Plan de Emergencia, el Jefe de Emergencias deberá ser informado de cualquier obra de reforma que se proyecte o modificación sustancial que afecte a la configuración de los Edificios en cuanto al uso de las dependencias, sus instalaciones o su ocupación.

11.4. Programa de auditorías e inspecciones

Una auditoría consiste en asegurar que la organización, los procesos y procedimientos establecidos son adecuados al sistema de gestión de seguridad. Las auditorías se realizarán siempre con independencia y objetividad. Las inspecciones son revisiones parciales de un equipo, de una instalación o de un sistema de organización. Las auditorías e inspecciones se pueden realizar por personal propio; para su realización se establecerá un plan, donde se determinarán las fechas en que se deben realizar.

11.5. Programa de estandarización de procedimientos y documentación

El objetivo principal de estandarizar los procedimientos y la documentación es que a pesar de una gran rotación de personal en el área involucrada no cambien las condiciones en las que se va a trabajar, es decir, un proceso que mantiene las mismas condiciones produce los mismos resultados. Estos periódicamente en lapsos de tiempo determinados por los participantes en la estandarización realizaran una revisión y modificación del mismo.
Los beneficios de la estandarización son:

- Preserva el conocimiento y la experiencia.
- Suministra una base para el mantenimiento y mejoramiento de la forma de hacer el trabajo.
- Proporciona una base para el entrenamiento.
- Provee una base para diagnóstico y auditoria.
- Minimiza la variación.

12. Conclusión

Mientras se esté estableciendo y manteniendo en los programas de seguridad y salud ocupacional y un plan definitivo que haga frente a las principales emergencias como elemento importante del mismo, esto evitara perdidas serias, tales como, casualidades múltiples y/o posible colapso financiero de la organización.

Al tener el beneficio de suministrar una guía durante una emergencia, ir desarrollando el plan mostro otras ventajas como la eliminación de condiciones de riesgo no reconocidas que pueden agravar una situación de emergencia al no estar cubiertas. Como todo proceso de planificación se traen a la luz deficiencias, tales como falta de recursos (equipo, personal entrenado, suministros), los cuales son los aspectos a ser rectificados antes que ocurra una emergencia. Adicionalmente el plan de emergencia logra la concientización organizacional y muestra el compromiso de la organización con la seguridad de los trabajadores.

Tomando este plan como modelo, las empresas Dominicanas en el área de producción de pinturas que no estaban cumpliendo con los estándares fundamentales de gestión de riesgo y seguridad laboral, podrán cubrir un área tan extensa y de tan gran prioridad para desarrollo infraestructural de una empresa, mejorando los programas de lucha contra situaciones imprevistas. El empresariado dominicano que no tiene la cultura de elaboración de planes de respuesta a emergencia y tampoco poseía una guía de cómo elaborar uno en la República Dominicana, en un futuro, en congresos del NFPA (National Fire Protection Association) y/o SODOPRELA (Sociedad Dominicana de Prevencionistas de Riesgos Laborales) podrá contemplar este trabajo y utilizarlo como modelo, sirviendo este plan de respuesta a emergencias como prototipo para impulsar la competitividad en esta área en las demás empresas.

De ahora en adelante la empresa Pinturas Popular, cuya naturaleza cuenta con materiales altamente inflamables, que a su vez son peligrosos, contara con un Plan de respuestas a emergencias preparado a enfrentar eficientemente las adversidades que en este plan se presentan. Ya determinadas las brigadas, cada cual con su responsabilidades a realizar en conjunto con las demás, haciendo de Pinturas Popular una empresa mucho más segura y modelo en cuanto a seguridad para las demás, todo esto logrado gracias a la aplicación del análisis de riesgo, análisis de la vulnerabilidad, inventario de amenazas, simulacros, programas de auditorías e inspecciones, se le dio orden y forma a la empresa con respecto a su seguridad con la elaboración de este plan de respuesta a emergencias.

13. Bibliografía

API 650, American Society of Mechanical Engineers. (2005). *Tanques de acero soldados para almacenamiento de petroleo.* Estados Unidos.

ASEPEYO. (2007). *Equipo de segunda intervencion.* Direccion de Seguridad e Higiene, Madrid, España.

CEPYME ARAGON. (2011). *EmergeMAP: Guia para el desarrollo, implantacion e integracion en empresa de un plan de emergencias.* Aragon, España.

Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, MOPC. (2011). *R-032 Reglamento para la Seguridad y Proteccion contra Incendios.* Santo Domingo, Republica Dominicana.

NFPA 10, National Fire Protection Association. (2006). *Norma para extintores portatiles contra incendios.* Estados Unidos.

NFPA 25, National Fire Protection Association. (2002). *Inspeccion, prueba y mantenimiento de sistemas de proteccion contra incendios a base de agua.* Estados Unidos.

NFPA 70E, National Fire Protection Association. (2004). *Norma para la Seguridad Electrica en lugares de trabajo.* Estados Unidos.

NFPA 72, National Fire Protection Association. (1996). *Código Nacional de Alarmas de Incendio.* Estados Unidos.

Secretaria de Estado de Trabajo. (2006). *Reglamento 522-06 de seguridad y salud en el trabajo.* Direccion General de Higiene y Seguridad Industrial, Santo Domingo, Republica Dominicana.